

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



"PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA
OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE
MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN
ELÉCTRICA Y PCI"

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio - 2026

AUTOR: Sergio Cartagena Sampedro

DIRECTOR: Juan Manuel Sánchez Eugenio

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2. TIPO DE INSTALACIÓN.....	2
3. TITULARIDAD	3
4. EMPLAZAMIENTO, SUPERFICIE Y CALIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	3
5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....	4
5.1. Generales	4
5.2. Obra civil.....	5
5.3. Instalación eléctrica.....	6
5.4. Seguridad contra incendios.....	6
5.5. Edificación.....	7
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
6.1. Obra civil.....	8
6.2. Instalaciones.....	9
6.3. Instalación del puente grúa.....	9
7. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	10
8. CONSIDERACIONES FINALES.....	10

ANEXO 1: OBRA CIVIL

1. OBJETO	12
2. DESCRIPCIÓN.....	12
2.1. Obras de parcela.....	13
2.2. Obras de construcción de los edificios.....	14
2.3. Instalación de puente grúa.....	16
2.4. Instalaciones auxiliares.....	16
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	17
3.1. Just. del cump. de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendios DB-SI.....	17
3.2. Just. del cump. de las exigencias básicas de seguridad de utilización DB-SU.....	32
3.3. Just. del cump. de las exigencias básicas de ahorro energético DB-HE.....	48
3.4. Just. del cump. de las exigencias básicas de salubridad DB-HS.....	50
3.5. Just. del cump. de las exigencias básicas de protección frente al ruido	67
3.6. Just. estructural conforme al Código Estructural.....	68
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....	70
5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	72
6. JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS MECÁNICOS CORRESPONDIENTES A LA CIMENTACIÓN Y A LA ESTRUCTURA.....	131
6.1. Normativa y criterios de cálculo.....	131
6.2. Hipótesis y acciones consideradas.....	132
6.3. Modelización estructural.....	132
6.4. Justificación de la estructura metálica.....	133
6.5. Justificación de la cimentación.....	134
6.6. Justificación de la estructura metálica del puente grúa.....	135
6.7. Verificaciones obtenidas.....	135

ANEXO 2: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (BAJA TENSIÓN)

1. MEMORIA.....	264
1.1. Resumen de características.....	264
1.2. Antecedentes.....	265
1.3. Objeto del proyecto.....	265
1.4. Titular de la instalación.....	265
1.5. Emplazamiento de las instalaciones.....	265
1.6. Clasificación y características de las instalaciones.....	266
1.7. Programa de necesidades.....	269
1.8. Descripción de la instalación.....	270
1.9. Programa de ejecución.....	272
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	272
2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible.....	272
2.2. Fórmulas utilizadas.....	272
2.3. Potencia total instalada y demanda.....	273
2.4. Cálculos luminotécnicos.....	273
2.5. Cálculos eléctricos de alumbrado y fuerza.....	273
2.6. Cálculo de protecciones.....	274
2.7. Cálculo de las protecciones contra contactos indirectos.....	274
2.8. Justificación de la elección de conductores y aparataje de protección.....	275
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	277
3.1. Calidad de los materiales.....	277
3.2. Normas de ejecución de las instalaciones.....	279
3.3. Pruebas reglamentarias.....	281
3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	281
3.5. Certificados y documentación.....	281
3.6. Libro de órdenes.....	282
4. PRESUPUESTO.....	282

ANEXO 3: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (PCI)

1. MEMORIA	284
1.1 Memoria resumida: características principales.....	284
1.2 Antecedentes y objeto del anexo.....	292
1.3 Titularidad de la industria.....	292
1.4 Actividad principal y secundaria.....	292
1.5 Reglamentación y normas técnicas de aplicación.....	293
1.6 Características del establecimiento industrial.....	293
1.7 Requisitos constructivos del establecimiento industrial.....	296
1.8 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	303
2. PLIEGO DE CONDICIONES.....	310
2.1 Control de calidad. Materiales, aparatos y equipos.....	310
2.2 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	312
2.3 Documentación de puesta en marcha de instalaciones.....	313
2.4 Revisión e inspecciones periódicas.....	313
2.5 Mantenimiento de las instalaciones. Mantenedores autorizados.....	314

ANEXO 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. CONTENIDO.....	320
1.1 Objeto.....	320
1.2 Normas de aplicación.....	320
1.3 Datos generales.....	322
1.4 Servicios de higiene y primeros auxilios.....	323
1.5 Instalaciones provisionales.....	324
1.6 Fases del proceso constructivo.....	329
1.7 Acabados.....	345
1.8 Instalaciones.....	358
1.9 Maquinaria.....	363
1.10 Maquinaria - Herramienta.....	371
1.11 Medios auxiliares.....	379

ANEXO 5: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	387
1.1 Identificación de los residuos a generar.....	387
1.2 Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra.....	389
1.3 Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación/selección).....	390
1.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos Externos.....	391
1.5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	391
1.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).....	394
1.7. Planos de las instalaciones previstas.....	394
1.8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.....	395
1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.	

ANEXO 6: CRONOGRAMA

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

- P-01 Situación.
- P-02 Planta general. Estado inicial.
- P-03 Cimentación. Estado inicial.
- P-04 Planta pilares. Estado inicial.
- P-05 Cimentación Estado reformado.
- P-06 Detalles de cimentación.
- P-07 Detalles placas anclaje.
- P-08 Planta pilares. Estado reformado.
- P-09 3D Estructura puente grúa.
- P-10 Sección estructura metálica puente grúa.
- P-11 Alzado lateral de pilares.
- P-12 Planta estructura cubierta.
- P-13 Planta cubierta.
- P-14 Planta y secciones estructura oficinas.
- P-15 Estructura metálica. Pórtico y hastial trasero.
- P-16 Sección nave.
- P-17 Plantas generales estado reformado. Replanteo.
- P-18 Planta general baja y altillo. Sup-PCI e ignifugado.
- P-19 Plantas baja y altillo. Acabados.
- P-20 Plantas generales y detalles. Carpintería.
- P-21 Plantas generales. Pavimentos.
- P-22 Plantas generales. Saneamiento.
- P-23 Detalles saneamiento.
- P-24 Plantas generales. Instalación de fontanería.
- P-25 Plantas baja y altillo. Fuerza.
- P-26 Planta baja. Aire comprimido y agua fría.
- P-27 Planta baja y altillo. Alumbrado.
- P-28 Esquema unifilar cuadro principal.



MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La mercantil OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L., con domicilio social en San Isidro, Polígono Industrial San Isidro, C/ Valencia nº 55, con C.I.F.: B-54294889, ha adquirido una parcela ubicada en la Avda. de Castellón nº 29 de San Isidro, en la que existe una nave industrial cuya estructura no se encuentra completamente finalizada.

En el estado actual de la edificación, la estructura metálica se encuentra parcialmente ejecutada, faltando elementos estructurales como las correas de cubierta. Los cerramientos prefabricados de fachada se encuentran ejecutados, si bien la nave carece actualmente de cubierta, pavimentación interior, distribución interior y de las instalaciones necesarias para su funcionamiento.

Por todo lo anterior, la propiedad desea acometer las obras necesarias para finalizar la construcción de la nave industrial, así como la instalación de un puente grúa de 6,3 toneladas, que permitirá el desarrollo de las actividades previstas de fabricación y almacenamiento de material eléctrico.

El presente Proyecto tiene por objeto definir las obras e instalaciones necesarias que permitan la terminación de la nave industrial y la implantación del puente grúa, sirviendo como base técnica para la ejecución de las obras proyectadas.

2. TIPO DE INSTALACIÓN

El objeto del presente Proyecto es definir técnica y constructivamente las obras necesarias para:

- La ejecución de la cimentación y estructura metálica independiente necesaria para el puente grúa, así como su correspondiente instalación eléctrica.
- La finalización de una nave industrial existente en fase incompleta de ejecución, incluyendo estructura, cubierta, pavimentos, instalaciones y distribución interior.
- La instalación de un puente grúa de 6,3 Tn de capacidad, destinado a facilitar las operaciones de manipulación de materiales durante el proceso de fabricación y almacenamiento.

La nave industrial resultante estará destinada a la FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ELÉCTRICO.

3. TITULARIDAD

El titular del edificio industrial que se proyecta es la mercantil OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L., con CIF: B-54294889 y domicilio social en C/Valencia nº 55, Pol Ind. "San Isidro".

4. EMPLAZAMIENTO, SUPERFICIE Y CALIFICACIÓN URBANÍSTICA

El edificio que nos ocupa estará emplazado en el Pol Ind. "San Isidro", Avda. Castellón nº 29, según plano de situación que se adjunta.

Según el Plan General de Ordenación Urbana de San Isidro, así como el Plan Parcial que desarrolla al polígono, las parcelas están enclavadas en Zona Industrial, las condiciones de edificación son las siguientes:

PARAMETRO	VALOR P.G.O.U.	VALOR UTILIZADO
TIPO DE EDIFICACIÓN	MEDIANERA	MEDIANERA
OCUPACIÓN MÁX.	100 %	100 %
EDIFICABILIDAD MAX.	1,6 M2 T/M2 S	68,69 %
RETRANQUEOS	5 MTS A CALLE ----- 5 MTS A FONDO (PATIO)	5 MTS ----- 5 MTS A FONDO (PATIO)
ALTURA EDIFICACION	9,00 MTS	8,90 METROS
Nº DE PLANTAS	NO DEFINIDO	1

La superficie de la parcela es de 612,30 m².

La edificación será ejecutada como un solo cuerpo, y constará de Planta Baja y Planta Altillo, estando destinadas la planta altillo a oficina y laboratorio, y la planta baja a fabricación, aseo y office, según se refleja en planos adjuntos.

El cuadro de superficies construidas y útiles es el siguiente:

	SUP. UTIL	SUP. CONSTRUIDA
Plta. Baja	595,40 m ²	612,30 m ²
Plta. Altillo	43,06 m ²	47,13 m ²
	638,46 m²	659,43 m²

5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Las edificaciones, procesos e instalaciones que se sitúan en el local, descritas en la presente memoria, vendrán reguladas por las normas y reglamentaciones específicas que a continuación se describen, habiendo sido tenidas en cuenta en los proyectos y las implantaciones de todas las instalaciones existentes:

Generales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

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

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El conjunto de normas tecnológicas creadas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN), las normas UNE, incluyendo los Corrigendum, Erratum, Adendum y modificaciones de aplicación.

Otras instrucciones o reglamentos técnicos nacionales obligatorios, normas nacionales que trasponen normas europeas o internacionales, documentos de idoneidad técnica europeos o especificaciones técnicas comunes, normas extranjeras o cualesquiera otras normas a las que, explícitamente, se haga referencia en el articulado de este Pliego, o en cualquier otro documento de carácter contractual, o independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental,

de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Obra

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

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

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, Ley del Ruido.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Otras instrucciones o reglamentos técnicos nacionales obligatorios, normas nacionales que trasponen normas europeas o internacionales, documentos de idoneidad técnica europeos o especificaciones técnicas comunes, normas extranjeras o cualesquiera otras normas a las que, explícitamente, se haga referencia en el articulado de este Pliego, o en cualquier otro documento de carácter contractual, o independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Instalación eléctrica

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52, aprobado según Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto y divulgado en el BOE N° 224 del 18 de septiembre de 2002. Corregido por el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo y corrección de errores publicada en el BOE n° 149 de fecha 19 de junio de 2010 y corrección de errores publicada en el BOE n° 207 de fecha 26 de agosto de 2010.

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21-06-01).

Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Seguridad contra incendios

RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, 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.

Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus posteriores modificaciones.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE nº 190, 10-08- 2021).

Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) publicadas en el B.O.E. por el Ministerio de la Vivienda, que tengan aplicación en cada caso particular.

"Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento (BOE nº 244 del 11-10-2002).

Reglamento de Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo. (O.M. del 9.3.71)

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

Real Decreto 1138/1990 sobre abastecimiento y control de calidad de agua potable

Real Decreto 909/2001 sobre prevención y control de la legionelosis

Ley de Ordenación de la Edificación. LOE

Protocolo en Gestión y Uso del agua, aprobado por Decreto de 25 de enero de 2010 de la Delegada del Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda.

Norma UNE-EN 1329-1:1999. Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

Normas DIN 1999 sobre separadores de grasas e hidrocarburos.

Norma UNE-EN 12056 “Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios”:

- Parte 1: Requisitos generales y de funcionamiento.
- Parte 2: Canalización de aguas de aparatos sanitarios. Diseño y cálculo.
- Parte 3: Desagüe de aguas pluviales. Diseño y cálculo.
- Parte 4: Plantas elevadoras de aguas residuales. Diseño y cálculo.
- Parte 5: Instalación y ensayo, instrucciones de funcionamiento, de mantenimiento y de utilización.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se proyecta la finalización de una nave industrial existente, concebida inicialmente como dos módulos estructurales independientes, actuando en el presente proyecto sobre el módulo derecho de la edificación original. La nave objeto de actuación ocupa una superficie en planta de 612,30 m² y presenta una altura máxima de 8,90 m.

La estructura resistente principal está constituida por pórticos metálicos ya ejecutados, mientras que el cerramiento exterior existente se resuelve mediante paneles prefabricados de hormigón. La intervención proyectada tiene como objetivo completar la envolvente, adecuar el espacio interior a su uso industrial y dotar a la nave de las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

La carpintería exterior existente es de PVC lacado, disponiendo la nave de un acceso principal mediante puerta plegable metálica tipo industrial. Estos elementos se mantienen, al encontrarse en condiciones adecuadas de uso, optimizando así los costes de ejecución y reduciendo la intervención sobre elementos ya construidos.

La cubierta se resuelve mediante panel sándwich metálico de 50 mm de espesor, apoyado sobre correas metálicas, solución adoptada por su ligereza, rapidez de montaje y adecuado comportamiento térmico. Este sistema permite limitar las cargas permanentes transmitidas a la estructura existente, aspecto especialmente relevante en una edificación parcialmente ejecutada, y garantiza el cumplimiento de las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación en materia de salubridad y ahorro energético.

Las acometidas de los distintos servicios (electricidad, agua, etc.) se encuentran disponibles a pie de parcela, desde donde se proyectan las correspondientes conexiones hasta el interior de la nave, facilitando la implantación de las instalaciones previstas.

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto comprenden:

Obra civil

Incluye las siguientes intervenciones:

- Movimiento de tierras necesarios para la adecuación de cotas interiores y ejecución de nuevas cimentaciones.
- Ejecución de cimentaciones para las nuevas estructuras proyectadas, incluyendo las correspondientes al puente grúa.
- Ejecución de estructura metálica auxiliar destinada al soporte del sistema de elevación.
- Ejecución de cubierta inclinada mediante panel sándwich sobre correas metálicas.
- Ejecución de pavimento interior de hormigón, dimensionado en función de las cargas de uso previstas.
- Ejecución de cerramientos y divisiones interiores para la zona administrativa y de servicios.
- Instalación de carpintería interior.
- Trabajos de acabado: pintura, falsos techos y elementos de vidriería.

Instalaciones

Se proyectan las siguientes instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad industrial:

- Instalación eléctrica de baja tensión para alumbrado y fuerza.
- Instalación eléctrica específica para el funcionamiento del puente grúa.
- Instalación de fontanería para abastecimiento y saneamiento.
- Instalación de aire comprimido para alimentación de equipos de producción.
- Instalación de protección contra incendios, conforme a la normativa vigente.
- Instalaciones auxiliares necesarias para el correcto funcionamiento de la actividad.

Instalación del puente grúa

Con objeto de facilitar las operaciones de manipulación de materiales en el proceso productivo, se proyecta la instalación de un puente grúa con una capacidad de elevación de 6,3 toneladas.

La implantación de este sistema requiere:

- La ejecución de cimentaciones específicas para los apoyos de los pilares que soportan las vigas carrileras.
- La disposición de una estructura metálica independiente de la estructura principal de la nave, diseñada para absorber las acciones verticales y horizontales derivadas del funcionamiento del puente grúa.
- La instalación de carriles de rodadura, carro de traslación y polipasto.
- La ejecución de la instalación eléctrica necesaria para su alimentación y control.

La adopción de una estructura independiente permite aislar las cargas dinámicas generadas por el puente grúa —incluyendo efectos de impacto y frenado— de la estructura portante existente, garantizando así la seguridad estructural del conjunto y evitando la necesidad de reforzar los pórticos originales.

7. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto está constituido por los siguientes documentos, con sus correspondientes pliegos de condiciones:

- MEMORIA GENERAL
- ANEXO 1: OBRA CIVIL
- ANEXO 2: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (BAJA TENSIÓN)
- ANEXO 3: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS (PCI)
- ANEXO 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEXO 5: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO 6: CRONOGRAMA
- PLIEGO DE CONDICIONES
- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS
- PLANOS

8. CONSIDERACIONES FINALES

Con cuanto se expresa en la presente MEMORIA y en los restantes documentos que integran el Proyecto, se consideran suficientemente definidas las características de las obras y de las instalaciones proyectadas para la finalización de la nave industrial y la instalación del puente grúa de 6,3 toneladas, a los efectos de su aprobación por los Organismos competentes y posterior ejecución.

ANEXO 1: OBRA CIVIL



1. OBJETO

El objeto del presente anexo es definir, describir y justificar las soluciones adoptadas en relación con las obras de carácter civil necesarias para el acabado de una nave industrial destinada a la fabricación de material eléctrico, así como para la implantación de un puente grúa con capacidad de elevación de 6,3 toneladas.

En este documento se establecen las características de los materiales, sistemas constructivos y procedimientos de ejecución, así como los criterios técnicos empleados en el dimensionamiento de los distintos elementos estructurales.

Asimismo, el presente anexo tiene por finalidad:

- Justificar el cumplimiento de las exigencias básicas establecidas en el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006 y sus posteriores modificaciones, en relación con las obras proyectadas.
- Incorporar el estudio geotécnico del terreno como base para la definición, dimensionamiento y verificación de las soluciones de cimentación adoptadas.
- Desarrollar la justificación de los cálculos mecánicos correspondientes a la cimentación y a las estructuras proyectadas, verificando su adecuación frente a las acciones consideradas, estados límite y condiciones de servicio, de acuerdo con la normativa vigente.

2. DESCRIPCIÓN

La nave objeto del proyecto se encuentra parcialmente ejecutada, existiendo actualmente la cimentación principal, la estructura metálica de pórticos, parte de los hastiales y el cerramiento exterior mediante paneles prefabricados de hormigón en fachada y medianeras.

A partir de esta situación inicial, el presente anexo define las actuaciones necesarias para la finalización de la edificación y su adecuación al uso industrial previsto, incluyendo las intervenciones asociadas a la instalación de un puente grúa. Las soluciones adoptadas se han seleccionado teniendo en cuenta criterios de viabilidad constructiva, compatibilidad con la estructura existente y optimización económica.

Las actuaciones de obra civil contempladas se dividen en los siguientes apartados:

2.1. Obras de parcela

2.1.1. Movimiento de tierras

Se ejecutarán los trabajos de movimiento de tierras necesarios para la correcta implantación de las soluciones proyectadas, incluyendo:

- Rebaje del terreno en el interior de la nave para permitir la ejecución del paquete de firme del pavimento.
- Excavación de pozos para la cimentación de los pilares del puente grúa.
- Apertura de zanjas para la ejecución de las redes de saneamiento.

El vaciado interior de la nave se realizará hasta una profundidad aproximada de 2,10 m, de acuerdo con las recomendaciones del estudio geotécnico.

Posteriormente, se procederá al relleno mediante suelo granular seleccionado, ejecutado en tongadas de 30 cm debidamente compactadas, hasta alcanzar una altura aproximada de 1,35 m. El paquete se completará con capas de zahorra artificial, garantizando un grado de compactación mínimo del 95% del Proctor Modificado, con objeto de asegurar la capacidad portante y limitar asientos diferenciales en el pavimento.

2.1.2. Pavimento Interior

El pavimento interior de la nave se ejecutará mediante losa de hormigón en masa con acabado fratasado mecánico, dimensionada en función de las cargas de uso previstas derivadas de la actividad industrial.

Se dispone un espesor de 20 cm, armado con malla electrosoldada de 15x15x8, con el objetivo de controlar la fisuración y mejorar el comportamiento frente a cargas distribuidas y puntuales.

2.1.3. Redes de saneamiento y abastecimiento generales

Se proyectan redes independientes para la evacuación de aguas residuales y pluviales.

Las aguas fecales procedentes de aseos y zonas de servicio serán conducidas mediante red específica hasta una arqueta exterior, desde la cual se conectarán a la red general de alcantarillado.

Las aguas pluviales recogidas en cubierta serán canalizadas mediante bajantes hasta la red de evacuación correspondiente.

El abastecimiento de agua se realizará mediante conexión a la red general, incluyendo acometida independiente para la instalación de protección contra incendios, garantizando así el caudal y presión requeridos.

2.2. Obras de construcción de los edificios

2.2.1. Estado actual de la nave

Como ya se ha comentado en los puntos anteriores, el presente proyecto tratará de los trabajos necesarios para proceder al acabado del edificio industrial, donde ya existen ejecutadas las siguientes partidas:

- Cimentación principal del edificio.
- Estructura metálica de pórticos y parte de los hastiales.
- Cerramiento prefabricado de hormigón en fachada y medianeras.
- Altura de cumbrera aproximada de 8,90 metros.

Las partidas que se tendrán que ejecutar para acabar la nave serán las descritas a continuación.

2.2.2. Cimentaciones

Se ejecutarán las cimentaciones necesarias para las nuevas estructuras incorporadas al proyecto, diferenciando entre:

Cimentación del bloque de oficinas

Se disponen zapatas aisladas de 2,00 x 2,00 x 0,60 m, arriostradas mediante zuncho de atado de sección 0,40 x 0,40 m, con objeto de mejorar el comportamiento frente a asientos diferenciales y acciones horizontales.

El dimensionamiento y armado de estas zapatas se justificará en el apartado de cálculo correspondiente, en función de las cargas transmitidas y de las características geotécnicas del terreno, estando reflejado todo ello en los correspondientes planos de cimentación.

Cimentación del puente grúa

Para el soporte del puente grúa se proyectan zapatas aisladas de hormigón armado con dimensiones 1,80 x 1,95 x 0,60 m y 2,00 x 1,75 x 0,60 m, cuyos armados están reflejados en los correspondientes planos de cimentación.

Estas cimentaciones están diseñadas para absorber tanto las cargas verticales como las acciones horizontales y dinámicas derivadas del funcionamiento del puente grúa, incluyendo efectos de impacto y frenado. Su dimensionamiento se desarrolla en el apartado de cálculo estructural.

2.2.3. Redes de saneamiento y abastecimiento

Red de saneamiento que vendrá realizada mediante una tubería general, relativamente centrada con la nave, para la recogida del agua de lluvia procedente de la cubierta, con tubo de PVC rígido de 250 mm de Ø, a la cual llegarán las bajantes de la cubierta con tubo de PVC rígido de 125 mm de Ø.

Además se realizará otra red con los tubos de los diámetros marcados en el plano de drenaje y saneamiento, para la recogida de las aguas fecales procedentes del aseo, el office y el laboratorio. Ambas redes llegarán hasta el exterior de la nave y se unirán en una arqueta desde donde serán conducidas hasta la red general de alcantarillado.

2.2.4. Estructura interior de oficinas

Ejecución de la estructura metálica necesaria para la construcción interior de dos plantas destinadas a aseo y office, en planta baja, y laboratorio y despacho jefe de producción en planta altillo.

Los forjados de las plantas baja y altillo se resuelven mediante losas alveolares de 20 cm de canto, con capa de compresión de 5 cm armada con malla electrosoldada de 15x15x6, solución que permite una ejecución rápida y un adecuado comportamiento estructural para las cargas previstas.

2.2.5. Cerramientos y divisiones interiores

Los cerramientos del bloque de oficinas se ejecutarán mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco de 24x12x9cm, trasdosadas interiormente con placas de cartón-yeso, mejorando el aislamiento térmico y acústico y acabadas exteriormente con mortero monocapa blanco.

En la zona de fachada, por el interior de la misma y dentro de la parte administrativa y de office, se trasdosará con placas de cartón-teso, estructura metálica de 48 mm y paneles de fibra.

Las divisiones interiores del bloque destinado a usos administrativos y comunes del personal, están realizados con fábrica de ladrillo cerámico hueco de 24x12x7cm, trasdosado por ambas caras con placas de cartón-yeso.

2.2.6. Pavimento interior

El pavimento interior será de hormigón en masa fratasado, con una parrilla de reparto de cargas de 15x15x6 en la zona de fabricación; y de porcelánico de 40x40, en el bloque destinado a aseo, office, laboratorio y despacho.

2.2.7. Carpintería

La carpintería exterior (existente) es de PVC, a excepción de la puerta basculante (existente), que es de chapa pegaso para pintar.

La carpintería interior se resuelve mediante puertas de DM lacado blanco, y ventanas de aluminio con rotura de puente térmico, garantizando durabilidad y bajo mantenimiento.

2.2.8. Falsos techos

En las zonas destinadas a oficinas, aseos y dependencias administrativas se instalarán falsos techos desmontables tipo Armstrong de 60x60 cm, con perfilera de aluminio vista, que facilitan el mantenimiento de las instalaciones.

2.2.9. Cubierta

La cubierta de la nave se ejecutará mediante panel sándwich de 50 mm de espesor, apoyado sobre correas metálicas tipo perfil Z de 125 x 2,5 mm, cuya instalación forma parte del presente proyecto. Esta solución se adopta por su ligereza, facilidad de montaje y adecuado comportamiento frente a acciones climáticas, reduciendo las cargas transmitidas a la estructura existente.

En los laterales se dispondrán canalones de chapa de 0,8 mm de espesor, con un desarrollo total de 0,45 m, destinados a la recogida de aguas pluviales.

Asimismo, se instalará una claraboya de acceso a cubierta de 0,60 x 0,60 m para labores de mantenimiento.

2.3. Instalación de un puente grúa

Se proyecta la instalación de un puente grúa con capacidad de elevación de 6,3 Tn, destinado a facilitar las labores de producción en el interior de la nave.

La instalación estará compuesta por siete pilares metálicos de soporte en cada lateral de la nave, con las dimensiones especificadas en los planos. Estos pilares se anclarán mediante placas de anclaje a sus correspondientes zapatas de cimentación aislada, anteriormente definidas. Sobre ellos se dispondrán vigas carrileras tipo IPE-300, por las que discurrirá el carril de rodadura, equipado con carro y polipasto del fabricante seleccionado.

La estructura de soporte se diseña de forma independiente a la estructura principal de la nave, con objeto de evitar la transmisión de cargas dinámicas a los pórticos existentes, garantizando la seguridad estructural del conjunto.

2.4. Instalaciones auxiliares

2.4.1. Instalación eléctrica

La nave contará con instalación de alumbrado y fuerza, diseñada conforme a la normativa vigente y descrita detalladamente en el Anexo de Instalación Eléctrica en Baja Tensión.

Asimismo, se dispondrá de la alimentación eléctrica necesaria para el funcionamiento del puente grúa.

2.4.2. Instalación de aire comprimido

Se instalará una red de aire comprimido destinada a alimentar las máquinas de inyección utilizadas en el proceso de fabricación, compuesta por tubería de acero galvanizado de 3/4" accesorios y valvulería correspondiente para el correcto funcionamiento de la instalación, desde el compresor, hasta las máquinas receptoras.

2.4.3. Climatización

Las dependencias destinadas a las oficinas, estarán climatizadas mediante dos splits de pared con sistema de bomba de calor, con una potencia frigorífica de 4,7 kW térmicos cada uno.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Se redacta el presente apartado con el fin de justificar el Cumplimiento del Código Técnico de la edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. nº 74, de 28/03/2006, con entrada en vigor el 29/03/2006, así como las sucesivas modificaciones, en el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A FABRICACIÓN DE MATERIAL ELECTRICICO.

3.1. Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendios del CTE DB-SI

3.1.1. Condiciones de protección contra incendios

3.1.1.1. Régimen de aplicación Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo y sucesivas modificaciones

La actividad que se contempla en el presente proyecto: FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ELECTRICICO, queda sujeta al cumplimiento de la siguiente normativa:

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo". En particular:

- Art. 11. Exigencias Básicas de Seguridad en caso de Incendios (SI), con su correspondiente Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (DB -SI)
- Art. 12. Exigencias Básicas de Seguridad de Utilización (SU), con su correspondiente Documento Básico de Seguridad de Utilización (DB -SU)
- Normas UNE de Instalaciones de protección Contra Incendios incluidas en el R.D. 2267/2004 o, si fuese el caso, normas UNE posteriores que deroguen, actualicen o modifiquen dichas normas.

- Normas UNE relacionadas en el Anejo SI G del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (DB -SI) según R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación o, si fuese el caso, normas UNE posteriores que deroguen, actualicen o modifiquen dichas normas.

3.1.1.2. Estudio del riesgo

3.1.1.2.1. Método de cálculo

Para la determinación del riesgo de incendio existente en el local se utilizará la metodología establecida en el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales.

El cálculo de los valores Q_p (carga de fuego ponderada) se establecerá bajo el siguiente procedimiento:

Carga del fuego estimada

$$Q_p = \frac{\sum P_i \cdot H_i \cdot C_i}{A} \times R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

Siendo:

Q_p = Carga de fuego ponderada Mcal/m².

P_i = Peso en kg de las diferentes materias combustibles.

H_i = Poder calorífico de cada una de las materias en Mcal/kg.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial, el cual viene determinado por:

- Grado de peligrosidad alto : $C_i = 1,6$.
- Grado de peligrosidad medio: $C_i = 1,3$.
- Grado de peligrosidad bajo : $C_i = 1,0$.

A = Superficie construida del local en m².

R_a = Riesgo de activación, el cual viene determinado por:

- Grado de activación alto: $R_a = 2,0$.
- Grado de activación medio: $R_a = 1,5$.
- Grado de activación bajo: $R_a = 1,0$.

El edificio será clasificado en función del riesgo intrínseco que resulte del valor obtenido por Q_p .

Dicha clasificación será:

- Nivel bajo grado 1: de 0 a 100 Mcal/m².
- Nivel bajo grado 2: de 100 a 200 Mcal/m².
- Nivel medio grado 3: de 200 a 300 Mcal/m².
- Nivel medio grado 4: de 300 a 400 Mcal/m².
- Nivel medio grado 5: de 400 a 800 Mcal/m².
- Nivel alto 6: de 800 a 1.600 Mcal/m².
- Nivel alto 7: de 1.600 a 3.200 Mcal/m².
- Nivel alto 8: superior a 3.200 Mcal/m².

3.1.1.2.2. Cálculo de la carga de fuego

Según el Reglamento, para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, el cálculo de la Carga Térmica Ponderada lo haremos mediante la fórmula:

$$Q = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_A \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q = Carga Térmica del local.

q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio.

S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente. A – Superficie construida del sector de incendio.

C_i = Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos.

R_a = Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial.

Según la tabla 1.2. del anexo I del Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales:

Para una actividad clasificada como “Fabricación y almacenaje de aparatos eléctricos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 96 \text{ Mcal. /m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Laboratorios físicos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 48 \text{ Mcal. /m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Oficinas técnicas”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 144 \text{ Mcal. /m}^2$$

Actividad	q _{si}	S _i	C _i	Σ q _s S _i C _i
Oficinas	144	21,49	1,0	3.094,56
Fabricación	96	552,49	1,0	53.039,04
Laboratorios Físicos	48	21,57	1,0	1.035,36

$$A = 659,43 \text{ m}^2$$

$$R_a = 1,0$$

$$Q_s = 86,69 \text{ Mcal/ m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco Bajo Grado 1.

3.1.1.3. Sectorización y comportamiento ante el fuego de elementos constructivos

En la edificación se clasifica un solo sector de incendios

3.1.1.3.1. Resistencia y estabilidad al fuego del local

Las características del sector son las siguientes:

Sector: Fabricación, office, aseo, administración y laboratorios Superficie: 659,43 m ²	
Nivel de riesgo	Riesgo bajo grado 1
Resistencia al fuego de la estructura portante	R-90
Resistencia al fuego de la estructura de cubierta	R-60
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan el sector del resto de los edificios colindantes	REI-120

Documento Básico SI. Sección SI 1- Propagación interior

El comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos se especifica a continuación:

3.1.1.3.2. Condiciones exigidas a los materiales

I. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario en cumplimiento de la regla establecida en la tabla 4.1 de la sección SI-1 del DB-SI los elementos constructivos cumplen las siguientes condiciones de reacción al fuego:

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techo y paredes	De suelos
Zonas ocupables y de circulación que no sean protegidas	C-s2, d0	E_{FL}
Espacios ocultos no estancos: Patinillos, falsos techos, etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B_{FL}-s1

Se CUMPLE la exigencia Básica SI 1 – Propagación Interior.

II. Exigencia Básica SI 2 – Propagación Exterior

II.1 Medianeras y fachadas

Al tratarse de un edificio tipo A entre medianeras, y ser la diferencia de cotas de cubiertas con las naves colindantes, inferior a 1 metro, se instalará una banda cortafuegos de 1 metro de ancho en cada lateral de la nave, que proporcionará una resistencia al fuego RF-60, la mitad de la medianera.

II.2 Cubiertas

La cubierta de la nave será de panel tipo sándwich y la estructura será metálica por lo que tendrá que recibir tratamientos ignífugos para tener la estabilidad al fuego garantizada.

Se CUMPLE la exigencia Básica SI 2 – Propagación Exterior

3.1.1.4. Características de puertas, escaleras y pasillos

En lo referente al edificio destinado a fabricación y almacenamiento de material eléctrico, se incluye el cálculo de la ocupación del edificio según lo indicado en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales. Anexo II Apartado 6, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p$$

Donde “p” representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad, tal que:

- **Planta alta:**

- Oficina y laboratorio: 2 personas.

- **Planta baja:**

- Fabricación: 6 trabajadores.

EL NÚMERO DE PERSONAS ESTIMADO EN LA NAVE: 8 PERSONAS.

La ocupación total de la actividad, viene dada, según el Apéndice 2, apartado 6.1, del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, por la siguiente expresión en función del número de personas que ocupa la nave:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } 100 < p$$

Donde “p” representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

$$P = 1,10 \times 8 = 8,8$$

LA OCUPACIÓN TOTAL DE LA ACTIVIDAD SERÁ DE 9 PERSONAS.

I. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

De acuerdo con la Tabla 3.1 de Sección SI-3 del DB-SI, el estudio de evacuación de ocupantes en cuanto a número de salidas y longitud de recorridos de evacuación considera las siguientes premisas generales:

- Los recintos o plantas que solamente necesitan disponer de una única salida de planta son aquellos que la altura de evacuación no excede de 28 m, la ocupación no excede de 100 personas y la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m., excepto si se trata de una salida de planta directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, en cuyo caso los recorridos máximos serán de 50 metros.

La nave dispone de dos salidas de planta, una por el office y otra a través de la puerta de peatones existente en la basculante, la cual dispondrá de marcado CE de conformidad con los reglamentos y directrices europeos.

Por tanto, hay un total de **2 salidas al espacio exterior seguro**, ubicadas según queda reflejado en los planos de planta adjuntos.

Desde la Planta Alta, se accederá al espacio exterior seguro, a través de la escalera propia de la edificación y las puertas anteriormente mencionadas.

II. Dimensionado de los medios de evacuación.

Criterios generales.

- Todas las puertas y pasos de evacuación serán de una anchura libre igual o superior a 0,80 m
- Las puertas previstas como de salida de planta o de edificio para la evacuación serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura.
- Las puertas previstas situadas en recorridos de evacuación, abrirán en el sentido de la evacuación.
- Las escaleras de evacuación, si existieran, cumplirán lo que se establece en la tabla 5.1 del punto 5 del SI-3 del DB-SI para escaleras de evacuación.

Criterios para la asignación de los ocupantes

- La distribución de los ocupantes entre las diversas salidas de cada sector, a efectos de cálculo, se ha realizado suponiendo inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable.
- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de la escalera se ha supuesto que el total de la ocupación de la planta superior ha de evacuar por ella.

II.1 Cálculo

Basándose en las consideraciones anteriores resultan las vías y anchos de evacuación, que se detallan a continuación:

Según el CTE, Sección SI 3, las puertas han de cumplir la siguiente condición:

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$$

Donde $P = 9$

$$9/200 = 0,045 < 80. \text{ CUMPLE}$$

Los pasillos han de cumplir:

$$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$$

Donde $P = 9$

$$9/200 = 0,045 < 80. \text{ CUMPLE}$$

Siendo P el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Considerando que la ocupación prevista en la actividad es de 9 personas, y dimensionando para el caso más desfavorable en el que se considera que el total de la ocupación tiene previsto el paso por ese elemento, la anchura mínima en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es de 0,80 m.

La anchura A de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a las medidas obtenidas indicadas anteriormente.

Se dispone de dos puertas de salida al espacio exterior seguro, una de 1,20 m de anchura abatible y con eje de giro vertical y otra abatible de 0,90 m., integrada en un portón basculante de 4m de ancho.

Se CUMPLE la exigencia Básica SI 3 – Evacuación de ocupantes.

Para las escaleras no protegidas se deberá cumplir:

$$A \geq P/160 \geq 1,00 \text{ m}$$

Donde $P = 9$

$$9/160 = 0,056 < 1,00 \text{ m. CUMPLE}$$

III. Señalización de medios de evacuación

Se utilizan las señales de salida, de uso habitual y de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforma a los criterios del punto 7 de la Sección SI 3 del DB-SI, situadas según corresponda en los diferentes recorridos de evacuación, así como en las salidas de emergencia y en los equipos de protección contra incendio disponibles en el edificio.

Se instalarán señales fotoluminescentes sobre las puertas de evacuación.

IV. Control de humos de incendio

Según lo establecido en el SI3-8 , la nave no está incluida en ninguno de los supuestos que en el documento se enumeran, por lo que no es necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.

3.1.1.5. Sistemas correctores particulares del edificio

Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

En aplicación del Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, aprobado por REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, en caso de incendio, el local será dotado de:

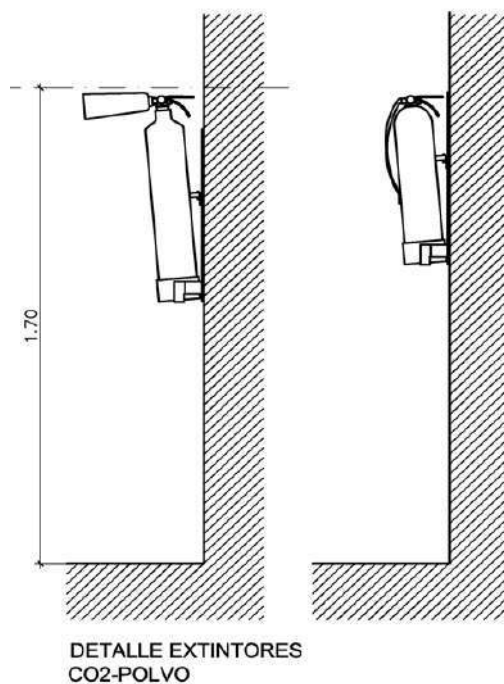
Extintores.

Unidades de anclaje mural de polvo polivalente de eficacia 21A-113B, de 6 kg. de capacidad, ubicados de tal forma y en número suficiente para que ningún punto esté alejado más de 15 m. de un extintor.

En las proximidades de la ubicación del cuadro eléctrico se instalarán extintores de CO₂, de eficacia 34B y 5 kg. de capacidad.

Estarán situados de forma visible, colocados de forma que sea fácil su utilización y que el extremo superior no esté a más de 1,70 metros del suelo.

En total el número de extintores a instalar es de: 2 extintores portátiles de CO₂ de eficacia 34B y 5 extintores portátiles de polvo de eficacia 21A-113B.



Esquema general de instalación Extintores portátiles de anclaje mural

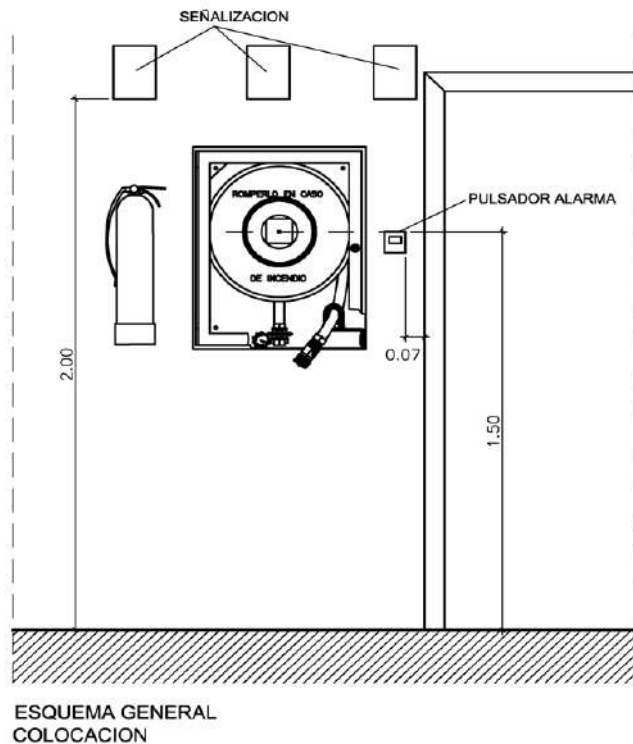
Control de humos.

Según se deduce del Código Técnico de la Edificación, no es necesaria la instalación de sistemas de control de humos.

Bocas de incendio.

Para un edificio del tipo A, con una superficie construida superior a 300 m², se deberá instalar un sistema de bocas de Incendio Equipadas de 25 mm.

Todos estos elementos estarán ubicados en una caja metálica de dimensiones apropiadas, instalándose éstas a 1,5 m. con relación al suelo y a una distancia máxima de 5 m. a salidas. La separación máxima entre ellas, en recorrido real, no será mayor de 50 m. y la distancia de cualquier punto del local a la B.I.E. más próxima no excederá de 25 m. de recorrido reales.



Las tuberías serán de acero, ranuradas o roscadas.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible a la entrada de la BIE, cuando funcionen dos simultáneamente, el factor “K” del conjunto, proporcionado por el fabricante. El diámetro equivalente mínimo será de 10mm para BIE 25.

La presión en la boquilla no será inferior a dos bares ni superior a cinco.

Al ser un edificio tipo A, con riesgo intrínseco bajo de grado 1 y superficie superior a 300 m², es necesaria la instalación de BIE’S. En nuestro caso se instalarán 2 BIE’S de 25 mm, que cubrirán toda la superficie de la nave.

Resumiendo:

- Caudal mínimo por B.I.E.-25: 96 l/min.
- N° de BIE en funcionamiento: 2 BIE’s
- Autonomía de funcionamiento: 60 min.

Cada BIE contará con una placa de señalización luminiscente en tamaño y colores normalizados.

Detectores y alarmas.

Detectores de Humos

Al tratarse de un edificio tipo A con una superficie construida superior a 300 m², se deberá instalar un sistema de detección automática

Dadas las características de la actividad se instalarán detectores de humo. La dotación de detectores de incendio será la siguiente:

- Fabricación: 8 detectores de humo.
- Office: 1 detector de humo.
- Oficina y laboratorio: 2 detectores de humo.

Se instalará un total de 11 detectores automáticos de humo.

Todo el sistema será controlado por una central de alarma electrónica, la cual además recibe y procesa las señales de los diversos sistemas de protección contra incendio: pulsadores de alarma, puestos de control PCI, etc.

Instalación de Pulsadores de Alarma

No será necesaria la instalación de pulsadores por existir un sistema de detección automático y tener una superficie construida inferior a 1.000 m².

Instalación de rociadores automáticos

La edificación no se encuentra en ninguno de los casos descritos en el punto 11 del Anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, a saber:

- a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si “están ubicadas en edificio de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie construida es de 500 m² o superior.

En nuestro caso el edificio si es de tipo A, la superficie es mayor de 500 m², pero el riesgo intrínseco es bajo, por lo que no es necesario un sistema de rociadores automáticos.

Abastecimiento de Agua

El polígono industrial en el que se sitúa la actividad dispone de una red general de suministro de agua para protección contra incendios (PCI) que abastece las instalaciones de BIE's que garantizará el caudal y la presión de agua necesarios durante el tiempo de autonomía requerido.

Hidrantes exteriores

El polígono industrial en el que se encuentra situada la actividad dispone de un sistema de hidrantes exteriores que cumplen los requisitos para dar servicio a la instalación.

Control de humos de incendio

Según lo establecido en el SI3-8, la nave no está incluida en ninguno de los supuestos que en el documento se enumeran, por lo que no es necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.

Alumbrado de Emergencia y Señalización

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia, deben asegurar, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona, y permitir la identificación de los equipos y medios de protección existentes.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia serán conformes a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el suministro a la instalación de alumbrado normal (descenso por debajo del 70 por 100 de su tensión nominal de servicio).
- Proporcionará, durante una hora como mínimo desde que se produzca el fallo, una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación. La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los espacios definidos en el Apartado 16.2 del anexo 3 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales. La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona, será tal, que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Se instalarán **un total de 14 equipos autónomos de 120 lúmenes**, en el lugar indicado en planos, que sirven a la vez de alumbrado de emergencia y señalización.

Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia

Será obligatorio en toda la nave la instalación de luminarias de emergencia y/o evacuación. La iluminación anteriormente descrita se efectuará mediante kits autónomos de emergencia 120 lúmenes o similar, de 1 1/2 h. de autonomía, para refuerzo en lugares puntuales, distribuidos según plano.

Las características de estos equipos se ajustaran a las normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-22.

3.1.1.6. Mantenimiento de los dispositivos de protección

Extintores

- Cada 3 meses: Verificación de situación, accesibilidad y buen estado aparente. Verificación del estado de la carga.
- Cada 12 meses: Verificación de los extintores por empresa especializada. Verificación de estado de la carga, elementos mecánicos y presiones de impulsión.
- Cada 5 años: La manguera deberá ser sometida por un mantenedor autorizado a la presión de prueba de estanqueidad, una presión estática igual a 1,5 veces la presión nominal del sistema y como mínimo a 10 kg/m².

Bocas de incendio

- Cada 3 meses: Verificación de la accesibilidad y señalización de los equipos.
Verificación de buen estado visual de todos los elementos.
Desplegado de mangueras.
Comprobación de presión de agua suficiente en la red con lectura de manómetro.
Limpieza de equipos y engrase de bisagras.
- Cada 12 meses: Desplegado de mangueras y ensayo en lugar adecuado.
Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en todas las posiciones.
Comprobación de la estanqueidad del equipo y estado de juntas.
Comprobación de la indicación del manómetro con patrón de referencia.
- Cada 5 años: Prueba de presión de las mangueras a 15 kp/cm².

Sistema de detección automática de incendios

Cada 12 meses: Verificación de la instalación por personal especializado.

Verificación de uniones roscadas o soldadas.

Limpieza y reglaje de relés.

Regulación de tensiones e intensidades.

Verificación de los equipos.

Sistema de rociadores automáticos

Cada 3 meses: Verificar que los rociadores en buen estado y libres de obstáculos..

Verificar el buen estado de las válvulas de prueba y demás componentes del sistema.

Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc.

Limpieza general de todos los componentes.

Cada 12 meses: Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.

Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.

Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

Instalaciones eléctricas

Los trabajos de mantenimiento deberán ser realizados por instalador eléctrico autorizado. En el caso de que estén afectados por contratos de mantenimiento, cada dos años deberá pasar revisión por parte de una entidad de colaboradora de la Administración.

3.1.1.7. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Se utilizaran señales foto luminiscentes que cumplen con lo establecido en las normas UNE 23033-1 y UNE 23035-4:1999 para señalar todas las instalaciones manuales de protección contra incendios. (Extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma).

3.1.2. Condiciones del entorno del edificio

3.1.2.1. Condiciones de aproximación y entorno.

El edificio objeto del presente proyecto tiene, entre otras, las siguientes características:

- Anchura mínima libre 5 m. **En nuestro caso 15 m.**
- Altura mínima libre o gálibo de 4,50 m. **En nuestro caso es superior.**
- Capacidad portante del vial 2000 kp/m².

Así mismo cuenta con viales de aproximación que cumplen las condiciones siguientes:

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (KN/m ²)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)
5,00	4,5	20	5,30	12,50	7,20

CUMPLE

3.1.2.2. Accesibilidad por fachada

La nave cumple con las prescripciones del punto A.2 sobre aproximación a los edificios descritas en el punto A-2 del Anexo II del Reglamento de Protección Contra Incendios en establecimientos Industriales.

3.1.3. Exigencia de resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

Nivel de Riesgo Intrínseco	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)	R 90 (EF-90)	R 60 (EF-60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF-180)	R 120 (EF-120)	R 120 (EF-120)	R 90 (EF-90)

CUMPLE

3.2. Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización del CTE.DB-SU.

El presente epígrafe refleja el cumplimiento de las condiciones, requerimientos y prescripciones especificadas por el **Documento Básico “Seguridad de Utilización”**, tanto en su parte general como en los artículos específicos a los distintos usos que contendrá el edificio.

A continuación se justifican las diferentes secciones del DB-SU que han fundamentado el proyecto para la seguridad de utilización del local comercial y el cumplimiento del presente proyecto:

SECCIÓN SU1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1-RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Los diferentes tipos de suelos utilizados en el proyecto según su localización y si cumple o no con el CTE se resumen como sigue:

Ámbito de aplicación: Para edificios (o zonas de este uso):

- ☒ Sanitario
- ☐ Docente
- ☒ Administrativo
- ☐ Aparcamiento
- ☐ Pública concurrencia

“Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo en lo establecido en la tabla 1.1”

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS EN FUNCIÓN DEL GRADO DE RESBALADICIDAD (Rd)						
USO / Zonas	Localización de las Zonas			Clasificación de los suelos	Valor Rd (UNE-ENV 12633:2003)	Proyecto
☒ Oficinas	Interior	Secas ☐ Moqueta ☒ Gres ☐ PVC	Pendiente <6 %	1	15<Rd<35	Cumple
			Pendiente >6%	2	35<Rd<45	No es objeto del proyecto
			Escaleras			
☒ Aseos	Interior	Húmedas ☒ Gres	Pendiente <6 %	2	Rd>45	Cumple
			Pendiente >6%	3		
			Escaleras			No es objeto

						del proyecto
☐ Aparcamiento ☐ Cocina industrial ☐ Mataderos ☐ Zona Industrial	Interior	Con agua y otros agentes (grasas, lubricantes, etc) que disminuyen la resistencia al deslizamiento.	3	Rd>45		
	Exterior	Zonas exteriores	3	Rd>45		

2-DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

2.1. CONDICIONES DE LOS SUELOS

SUELOS:

Ámbito de aplicación:

- Cualquier uso
- Se excluyen las zonas de uso restringido

Condiciones a cumplir:

- No presentan discontinuidades o irregularidades con diferencia de nivel superior de 6 mm.
- Los desniveles < 50 mm se resolverán con pendientes < 25 %
- Las perforaciones o agujeros en los suelos, en zonas interiores para la circulación de persona, estarán limitada al paso de una esfera de 15 mm.

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

2.2 CONDICIONES DE LAS ZONAS DE CIRCULACIÓN

BARRERAS: Condiciones a cumplir:

Cuando se dispongan de barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura mínima de 800 mm como mínimo.

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

ESCALONES: Condiciones a cumplir:

Los desniveles, en general se salvarán con un mínimo de 3 escalones seguidos.

- ☐ No es objeto de este proyecto
- ☒ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☒ Cumple

3-DESNIVELES

3.1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Ámbito de aplicación:

- ☒ Cualquier uso

1 “Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas etc. Con una diferencia de cota mayor de 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.”

- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

2 “En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.”

- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

APLICACIÓN PROYECTO

DESNIVELES				
Desniveles			ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
	> 0,55 m	Protección de los desniveles	No existen dentro del local	No procede
	< 0,55 m	No hace falta barrera de protección . Señalización de los desniveles mediante.	No existen dentro del local	No procede

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN.

3.2.1 Altura

“Las barreras de protección tendrán como mínimo una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo o en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.”

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

3.2.2. Resistencia

“Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1. del documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren”

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

3.2.3 Características constructivas.

“ En cualquier zona de los edificios de Uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de Uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

1. No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán

puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera;

2. no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm”

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

APLICACIÓN EN EL PROYECTO

BARRERAS				
Altura			ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
	si $0.55\text{ m} < AH < 6\text{ m} \Leftarrow h > 0,90\text{ m}$		No existen	
	si $AH > 6\text{ m} > 0,90\text{ m}$			
Resistencia	Categoría de uso	Fuerza horizontal (Kn/m)	No procede	
	C5	3.0		
	C3,C4, E, F	1.6		
	Resto de los casos	0.8		
Características constructivas	No son escalables por niños. $h=200\text{ mm} < \text{apoyos} < h=700\text{ mm}$		No procede	
	Limitación de aperturas de paso a una esfera $\varnothing 0,10\text{ m}$			

4 ESCALERAS Y RAMPAS

4.1 Escaleras de uso restringido

ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO			
		ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
Anchura de cada tramo	$> 0,80\text{ m}$ mínimo	Es objeto del proyecto	1 metro
Contrahuella	$> 200\text{ mm}$ mínimo		190 mm
Huella	$> 220\text{ mm}$ mínimo		290 mm

4.2 Escaleras de uso general

ESCALERAS DE USO GENERAL			
		ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
Anchura de cada tramo	<i>Tres peldaños como mínimo $h < 3.20\text{ m}$</i>	Escalera bajada oficina	Cumple
	<i>Publica concurrencia y Comercial anchura $> 1200\text{ mm}$</i>	No es objeto del proyecto	-
Contrahuella	<i>130 mm mínimo $< c < 185$ máximo</i>	Escalera bajada oficina	180 Cumple
Huella	<i>$> 280\text{ mm}$ mínimo</i>	Escalera bajada oficina	280 Cumple
Características	<i>Evacuación ascendente no se admiten escalones con tabica y sin bocel</i>	No es objeto del proyecto	-
Mesetas	<i>Anchura útil $>$ ancho de escalera Logitud medida en su eje $> 1000\text{ m}$</i>	Escalera bajada oficina	1.00m Cumple
	<i>Cambio de dirección entre 2 tramos, la anchura meseta no se reducirá</i>	No es objeto del proyecto	-
	<i>Franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura del tramo $> 800\text{ mm}$</i>	No es objeto del proyecto	-
	<i>No hay puertas ni pasillos de anchura $< 1200\text{ m}$ situados a menos de 400 mm de distancia del 1º peldaño de un tramo.</i>	No es objeto del proyecto	-

Pasamanos	<i>En un lado $\Leftarrow$ escaleras desnivel $> 550\text{ m}$ si anchura $< 1200\text{ m}$</i>		Cumple
	<i>En 2 lados $\Leftarrow$ escaleras desnivel $> 550\text{ m}$ si anchura $> 1200\text{ m}$</i>	No es objeto del proyecto	
	<i>$900\text{ m} < \text{Altura} < 1000\text{ m}$</i>		
	<i>Serán continuos, haciendo que se puedan coger fácilmente, separado del paramento $> 40\text{ mm}$ y el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.</i>		Cumple

4.3 Rampas

RAMPAS			
		ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
Pendientes	$P < 12\%$	No es objeto del proyecto	
	Usuarios sillas de ruedas Longitud $< 3m \Leftarrow P < 10\%$ Longitud $< 6m \Leftarrow P < 8\%$		
	Otros Usuarios Longitud $< 6m \Leftarrow P < 6\%$		
Tramos	Usuarios sillas de ruedas Longitud $< 15 m$	No es objeto del proyecto	
	Otros Usuarios Longitud $< 9 m$		
	Usuarios sillas de ruedas Anchura $> 1200 mm$		
Mesetas	Anchura útil $>$ ancho de la rampa Logitud medida en su eje $> 1500 m$	No es objeto del proyecto	
	Cambio de dirección entre 2 tramos, la anchura meseta no se reducirá		
	No hay puertas ni pasillos de anchura $< 1200 m$ situados a menos de 400 mm de distancia del 1º peldaño de un tramo.		
	Usuarios sillas de ruedas No hay puertas ni pasillos de anchura $< 1500 m$ situados a menos de 400 mm de distancia del 1º peldaño de un tramo.		
Pasamanos	En un lado $\Leftarrow$ escaleras desnivel $> 550 m$ si anchura $< 1200 m$	No es objeto del proyecto	
	En 2 lados $\Leftarrow$ rampa desnivel $> 550 m$ si anchura $> 1200 m$		
	900m $<$ Altura $< 1100 m$		
	Usuarios sillas de ruedas 650m $<$ Altura $< 750 m$		
	Serán continuos, haciendo que se puedan coger fácilmente, separado del paramento $> 40 mm$ y el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.		

4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 ☐ No cumple
 ☐ Cumple

4.5 Escalas fijas

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 ☐ No cumple
 ☐ Cumple

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

ACRISTALAMIENTO DE LOS EDIFICIOS			
		ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
Limpieza desde el interior	<i>Toda la superficie del acristalamiento, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.</i>	Fachada	Cumple
vidrios situados altura < 6 m			
y	<i>Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.</i>		No existen en proyecto
Vidrios fácilmente desmontables			
Limpieza desde el exterior	<i>Se dispondrá de una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura >400 mm, y una barrera de protección >1200 mm de altura. La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento.</i>	No existen en proyecto	
Vidrios situados altura > 6m			

SECCIÓN SU2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DEL IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1-IMPACTO

1.1. Impacto con elementos fijos

IMPACTO ELEMENTOS FIJOS			
		ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO
Altura libre	<i>Zonas de circulación h libre > 2100 mm</i>		Cumple
	<i>Zonas de acceso restringido h libre > 2200 mm</i>		
	<i>Umbrales de puertas h libre > 2000 mm</i>		
Elementos fijos	<i>Si sobresalen de la fachada y están situados sobre zonas de circulación estarán a una altura > 2200 mm</i>	No existen en proyecto	
Paredes	<i>Carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona 150 mm < h < 2200 mm medida a partir del suelo.</i>		
Elementos volados	<i>Protección de elementos volados h < 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escaleras, de rampas, etc., disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.</i>		

1.2. Impacto con elementos practicables

“Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo”

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 ☐ No cumple
 ☐ Cumple

“Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7m y 1,5m como mínimo.

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
☐ No cumple
☐ Cumple

1.3. Impacto con elementos frágiles

IMPACTO ELEMENTOS FRÁGILES				
DESNIVEL (AH) Diferencia de cota existente en ambos lados de la superficie vidriada.	NIVEL DE IMPACTO Nivel de impacto a resistir según la norma UNE EN 12600:2003	AREAS CON RIESGO DE IMPACTO	ZONAS DE APLICACIÓN	PROYECTO Riesgo de impacto
AH < 0,55 m	Nivel 3 o ruptura de forma segura	Puertas 0 < altura < 1500 m	Puertas entrada principal	Cumple
0,55 m < AH < 12 m	Nivel 2	anchura = anchura puerta + 2 x 300 mm	Ventanas oficinas	Cumple
AH > 12 m	Nivel 1	Paños fijos 0 < altura < 900 m	No existen en proyecto	

1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

“1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y una altura superior comprendida entre 1500 y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior mencionada.”

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
☐ No cumple
☒ Cumple

La zona acristalada de la fachada principal contará con vinilos en su superficie cumpliendo con la norma.

“2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.”

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

Todos los elementos de apertura disponen de cercos que permiten identificarlas y señalización.

2-ATRAPAMIENTO

“1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.”

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

“2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.”

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

SU3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1-APRISIONAMIENTO

“1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.”

- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
- ☐ No cumple
- ☐ Cumple

“3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo.”

- ☐ No es objeto de este proyecto
- ☒ Es objeto de este proyecto
- ☐ No cumple
- ☒ Cumple

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, salvo del acceso a aseos adaptados que tendrán una fuerza de apertura de 25 N.

SU4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACIÓN INADECUADA

1-ALUMBRADO NORMAL EN LAS ZONAS DE CIRCULACIÓN

ALUMBRADO ZONA DE CIRCULACIÓN				
LUGAR			ILUMINANCIA MÍNIMA lux	PROYECTO
EXTERIOR	<i>Exclusiva para personas</i>	<i>Escaleras</i>	10	No es objeto del proyecto
		<i>Resto de las zonas</i>	5	No es objeto del proyecto
	<i>Para vehículos o mixtas</i>		10	Cumple
INTERIOR	<i>Exclusiva para personas</i>	<i>Escaleras</i>	75	Cumple
		<i>Resto de zonas</i>	50	Cumple
	<i>Para vehículos o mixtas</i>		50	No es objeto del proyecto
FACTOR DE UNIFORMIDAD MEDIA			>40%	Cumple

1-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DOTACIÓN

“Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y las situación de los equipos y medios de protección existentes.”

Ámbito de aplicación:

- ☐ Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
 - ☒ Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, definidos en el Anejo A del DB SI.
 - ☐ Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
 - ☒ Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB SI-1.
 - ☒ Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
 - ☒ Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
 - ☒ Las señales de seguridad.
-
- ☐ No es objeto de este proyecto
 - ☒ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☒ Cumple

El proyecto contará con un alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal; en cada recinto o área de trabajo estipulada anteriormente.

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

“Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- ☒ *Se situarán al menos a 2 m por encima del suelo*
- ☒ *Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.*

1. en la puertas existentes en los recorridos de evacuación
2. en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
3. en cualquier otro cambio de nivel;
4. en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.”

- ☐ No es objeto de este proyecto
- ☒ Es objeto de este proyecto
- ☐ No cumple
- ☒ Cumple

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

“1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia Se considera fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70 % de su valor nominal.”

- ☐ No es objeto de este proyecto
- ☒ Es objeto de este proyecto
- ☐ No cumple
- ☒ Cumple

“2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100 % a los 60 s.”

- ☐ No es objeto de este proyecto
- ☒ Es objeto de este proyecto
- ☐ No cumple
- ☒ Cumple

“3 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

1. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0.5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
2. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.”
3. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la

- iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1
4. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
 5. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático AR de las lámparas será 40.”

☐ No es objeto de este proyecto

☒ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☒ Cumple

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.

“1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

1. La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
2. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad no debe ser mayor de 10 :1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
3. La relación entre la luminancia L blanca, y la luminancia L color >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
4. Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100 % al cabo de 60 s.”

☐ No es objeto de este proyecto

☒ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☒ Cumple

SU5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Ámbito de aplicación: Para edificios (o zonas de este uso):

☐ Graderios de estadios

☐ Pabellones polideportivos

☐ Otros centros de reunión, uso cultural previsto más de 3.000 personas de pie

☒ No es objeto de este proyecto

☐ Es objeto de este proyecto

☐ No cumple

☐ Cumple

SU6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Ámbito de aplicación: Para edificios (o zonas de este uso):

- ☐ Piscinas de uso colectivo
- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

SU7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Ámbito de aplicación: Para edificios (o zonas de este uso):

- ☐ Zonas de uso de aparcamiento
- ☐ Vías de circulación de vehículos
- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

SU8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en la Tabla 2.1 Componentes de la instalación de la sección SU8 del CTE. Dado que en la industria no se manipularán sustancias inflamables, no es necesaria la instalación de este tipo de protección.

- ☒ No es objeto de este proyecto
- ☐ Es objeto de este proyecto
 - ☐ No cumple
 - ☐ Cumple

3.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO ENERGÉTICO DEL CTE.DB-HE.

I. INTRODUCCIÓN.

En el presente anexo se justifica la aplicación y se definen las reglas y procedimientos adoptados para el cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación, en un edificio destinado a FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ELECTRICO, situado en AVDA. CASTELLON Nº 29, POLÍGONO INDUSTRIAL SAN ISIDRO, en SAN ISIDRO (ALICANTE).

II. NORMATIVA Y REFERENCIAS.

Las edificaciones, procesos e instalaciones que se sitúan en el local, descritas en el presente anexo, estarán reguladas por las normas y reglamentaciones específicas que a continuación se describen:

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. En particular:
 - Art. 15. Exigencias Básicas de Ahorro de energía (HE), con su correspondiente Documento Básico de Ahorro de energía (DB-HE)
- Normas UNE relacionadas en el Documento Básico de Ahorro de energía (DB HE) según R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación o, si fuese el caso, normas UNE posteriores que deroguen, actualicen o modifiquen dichas normas.

III. REGIMEN DE APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES.

A continuación, analizaremos el régimen de aplicación de cada una de las exigencias básicas de Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación con relación al tipo de actuación necesaria para acondicionar el edificio como FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ELECTRICO.

III.1 Exigencia Básica HE 1 – Limitación de demanda energética.

El edificio objeto del presente proyecto es un edificio de nueva construcción destinado a uso industrial, por tanto, no es de aplicación la Sección HE1 del BD-HE1 del Código Técnico de Edificación.

III.2 Exigencia Básica HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. El edificio objeto del proyecto es un edificio industrial, por lo que queda exento de esta exigencia.

III.3 Exigencia Básica HE 3 – Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

Según el punto 1.1, apartado e), los edificios industriales están exentos del cumplimiento de la Sección HE3 del DB-HE3 del Código Técnico de Edificación.

III.3.1 Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- a) **Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no se disponga de un sistema de control. Ninguna zona cuenta con sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico como baños, vestuarios, salas técnicas, pasillos y escaleras de evacuación, archivos, etc. dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.**
- b) **Se instalaran sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea de luminarias paralela al acristalado del acceso a la tienda y en la primera línea de luminarias paralela a las ventanas en la zona de oficinas.**

Existen encendidos independientes para cada zona diferenciada de la nave, siendo los de los aseos temporizados.

III.3.2 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescente.

En nuestro caso, todas las lámparas utilizadas en el alumbrado serán de tipo led.

III.3.4 Mantenimiento y conservación

Según el punto 1.1, apartado e), los edificios industriales están exentos del cumplimiento de la Sección HE3 del DB-HE3 del Código Técnico de Edificación.

III.4 Exigencia Básica HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En la Industria no existe consumo de agua caliente sanitaria.

III.5 Exigencia Básica HE 5 – Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Con base en la tabla 1.1 “Ámbito de aplicación” del punto 1.1 de la Sección HE 5 del DB-HE, considerando, el uso industrial no está reflejado, por lo que para una nave destinada a FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ELECTRICICO se determina que NO ES DE APLICACIÓN la mencionada exigencia básica HE 5.

3.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD.

Para la justificación de este documento técnico se tienen en cuenta varias exigencias básicas con el objetivo de satisfacer el requisito básico de “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

1. Muros en contacto con el terreno		NO PROCEDE	
<i>Datos de partida</i>			
☐ - Presencia de agua:	☐ baja	☐ media	☐ alta
☐ - Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-5} \text{ cm/s}$ (1)		
☐ - Grado de impermeabilidad s/DB-HS-2.1(tabla 2.1):	1		
<i>Solución de proyecto</i>			
☐ - Tipo de muro	☐ de gravedad	☐ flexorresistente	☐ pantalla
☐ - Solución constructiva s/DB-HS-2.1(tabla 2.2)	C2 + I2 + D1 + D5		
☐ - Descripción y justificación del cumplimiento de la normativa	- Md (1.3.8. C- BR.E.12) - Mc (2.3) - Pl		
(1) : se obtiene del estudio geotécnico			

No existen muros en contacto con el terreno

2. Suelos en contacto con el terreno			
<i>Datos de partida</i>			
☒ - Presencia de agua:	☒ baja	☐ media	☐ alta
☒ - Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-5} \text{ cm/s}$ (1)		
☒ - Grado de impermeabilidad s/DB-HS-2.1(tabla 2.1):	1		
<i>Solución de proyecto</i>			
☒ - Tipo de suelo	☐ suelo elevado	☒ solera (sin armar)	☐ Placa (s.armada)
☒ - Solución constructiva s/DB-HS-2.1(tabla 2.2)	C2 + C3 + D1		
☒ - Descripción y justificación del cumplimiento de la normativa	- Antes de verter el hormigón para la losa del pavimento, se ha dispuesto una capa de enchado de piedra y sobre ella una lámina de polietileno. - Para la losa de hormigón se ha utilizado un hormigón con poca retracción para evitar grietas en el mismo. - A la parte superior de la losa de hormigón se le aplicará una pintura con resinas epoxi para tapar todos los posibles poros del hormigón.		
(1) : se obtiene del estudio geotécnico, $K_s = 10^{-8}$			

La tabiquería interior se apoyará sobre la losa de hormigón para evitar humedades por capilaridad.

3. Fachada principal			
<i>Datos de partida: (s/DB-HS-2.3.)</i>			
☒ - Zona pluviom. de promedios	V		
☒ - Altura del edificio:	☒ $\leq 15 \text{ m}$	☐ 16 – 40 m	☐ 41 – 100 m ☐ > 100 m
☒ - Zona eólica:	☐ A	☒ B	☐ C
☒ - Clase del entorno en el que está situado el edificio:	☐ E0	☒ E1	
☒ - Grado de exposición al viento:	☐ V1	☐ V2	☒ V3
☒ - Grado de impermeabilidad:	☒ 1 ☐ 2	☐ 3 ☐ 4	☐ 5
☒ Solución exigida por el s/DB-HS-2.3	B1 + C2 + J2 + N2		
<i>Solución de proyecto</i>			
☒ - Revestimiento exterior:	☐ si	☒ no	
☒ - Solución constructiva s/DB-HS-2.3.2(tabla 2.7)	C1 + J1 + N1		
☒ - Descripción y justificación del cumplimiento de la normativa	- Cerramiento de hormigón prefabricado de 16 cm. de espesor, acabado fino al exterior en toda la fachada. En la zona de oficinas se colocará un aislamiento térmico de 4 cm. de espesor y un trasdosado con placo de cartón-yeso de 15 mm. de espesor.		

	- Las juntas entre paneles estarán todas selladas con silicona, no dejando ningún hueco entre paneles.
(1) : se obtiene del estudio geotécnico	

4. Fachada Medianera				NO PROCEDE			
<i>Datos de partida: (s/DB-HS-2.3.)</i>							
☐ - Zona pluviom. de promedios							
☐ - Altura del edificio:	☐ ≤ 15 m	☐ 16 – 40 m	☐ 41 – 100 m	☐ > 100 m			
☐ - Zona eólica:		☐ A	☐ B	☐ C			
☐ - Clase del entorno en el que está situado el edificio:		☐ E0	☐ E1				
☐ - Grado de exposición al viento:		☐ V1	☐ V2	☐ V3			
☐ - Grado de impermeabilidad:		☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	
☐ Solución exigida por el s/DB-HS-2.3							
<i>Solución de proyecto</i>							
☐ - Revestimiento exterior:		☐ si	☐ no				
☐ - Solución constructiva s/DB-HS-2.3.2(tabla 2.7)							
☐ - Descripción y justificación del cumplimiento de la normativa							
(1) : se obtiene del estudio geotécnico							

5. Cubiertas				
	- Solución de proyecto	Cubierta inclinada	Cubierta plana	Terrazas, tendedores, balcones
☒	- Descripción	Perfil grecado grande y galvanizado		
☒	- Cumplimiento del DB-HS-2.4	☒	☒	☐
	- Algunas características	- Pendiente 20% - Panel sandwich		- Impermeabilización con doble tela asfáltica elastomérica. - Aislamiento con poliestireno extruido 40 mm. - Diversas terminaciones

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

Esta sección se aplica a las edificios de viviendas de nuevo construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los servicios ordinarios generados en ellos, por lo que no es objeto de este proyecto.

Los residuos que puedan producirse en esta actividad son de origen orgánico y la eliminación de los mismos se realizará por medio del servicio de recogida de basura del municipio.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección se aplica en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes, por lo que no es objeto de este proyecto.

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

CALIDAD DEL AGUA:

El agua de la instalación cumple lo establecido en la legislación vigente sobre agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras nos deberán facilitar los datos del caudal y presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales previstos para esta instalación de fontanería serán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, del 7 de febrero.

El material de tuberías y accesorios no modificará las características organolépticas ni de salubridad del agua suministrada, además de ser resistente a la corrosión interior y sin incompatibilidad electroquímica que pueda favorecer la migración de sustancias en cantidades que sean nocivas para el consumo humano, será resistente a temperaturas de hasta 40° C y a las Tª exteriores de su entorno inmediato.

La instalación en sí tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos que favorezca el desarrollo de la biocapa (biofilm) aunque deban utilizarse para evitarlos revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNO:

Se han previsto sistemas antirretorno para evitar la inversión del flujo en contadores, en

la base de las ascendentes y antes de los aparatos de climatización siempre y cuando éstos funcionen por agua.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO:

Como el edificio donde se va a realizar la instalación de agua sanitaria está situado en una zona de nueva urbanización, se supone de cara a los cálculos para el diseño de la instalación, un caudal y una presión suficiente de acometida por parte de la compañía para el dimensionado de la instalación de fontanería.

Las redes de tuberías están diseñadas vistas y registrables en la zona de fabricación y almacén hasta su llegada a los aseos y el vestuario, en los cuales quedan tras el trasdosado hidrófugo de cartón-yeso de forma que queden registrables.

Los caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato tenidos en cuenta para el cálculo son:

Lavamanos	0.05 dm ³ /s
Inodoro con cisterna	0.10 dm ³ /s

Con respecto al diseño de la instalación, ésta está compuesta por una red con contador único (acometida con llave de toma para su apertura, armario o arqueta para el contador con llave antes y después de éste y filtro, un tubo de alimentación de acometida y una llave antiretorno).

A continuación de la acometida y contador se dispone de la llave de corte general del edificio y el tubo de alimentación (la derivación interior), con una llave de paso y varias llaves de corte independientes para cada una de las dependencias a las cuales tiene que dar servicio (cuartos húmedos).

Las tuberías para consumo humano irán señaladas con los colores verde oscuro o azul, para identificar que éstas son de agua potable.

DIMENSIONADOS:

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la Tabla de “Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos” del Código Técnico de la Edificación.

En cuestión de diámetros mínimos de alimentación, se tomarán en cuenta los diámetros mínimos que marca el Código Técnico de la Edificación.

EJECUCIÓN:

1- La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2- Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

A) REDES TUBERÍAS:

Condiciones generales

1- La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

2- Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por trasdosados de pladur o tabiques técnicos. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

1- Las uniones de los tubos serán estancas.

2- Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

3- Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

B) PROTECCIONES:

Contra la corrosión

1- Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2- Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

3- Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

4- Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado “Incompatibilidad entre materiales”.

5- Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto que habla de “incompatibilidad de los materiales y el agua”.

Contra las condensaciones

1- Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2- Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3- Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas

1- Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2- Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

1- Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasa tubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2- Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3- La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobre presión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

1- Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución, dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2- Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

C) ACCESORIOS:

Grapas y abrazaderas

1- La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

2- El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

3- Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes

1- Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

2- No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

3- De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

4- La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumiderote tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable, recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz de absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

PUESTA EN SERVICIO:

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación.

Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN:

Condiciones generales de los materiales

1- De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- a) Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) Serán resistentes a la corrosión interior;
- d) Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) No presentarán compatibilidad electroquímica entre sí;

- f) Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) Su envejecimiento, fatiga durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

Mantenimiento de las instalaciones

- 1- Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán, detalladamente, las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
- 2- Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
- 3- Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

1. Descripción General

- 1.1. Características del Alcantarillado de Acometida:**
- ☒ Público.
 - ☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
 - ☒ Unitario / Mixto
 - ☐ Separativo¹.

- 1.2. Cotas y Capacidad de la Red:**
- ☐ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
 - ☒ Cota alcantarillado < Cota de evacuación

Diámetro de la Tubería de Alcantarillado	250mm
Pendiente %	2 %

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes

2.1 Caract. de Red de Evacuación del Edificio:

Los colectores del edificio desaguan, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Se dispone de un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

- ☐ Separativa total.
☒ Separativa hasta salida edificio.

- ☒ Red enterrada.
☐ Red colgada.

- ☐ Otros aspectos de interés:

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material: PVC
Sifón individual: Para la conexión de lavabos y fregadero a la red de desagüe
Bote sifónico: Para la conexión de inodoros

Bajantes

Material: PVC
Situación: Superficie

Colectores

Materiales: PVC
Situación: enterradas

2.3. Características de los materiales:

Los materiales se corresponderán con la normativa siguiente:

- **Fundición Dúctil:**
 - UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
 - UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
- **Plásticos :**
 - UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
 - UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
 - UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**2.4.Caract.
Generales:**

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

☐ en cubiertas: No forma parte de proyecto

☒ en bajantes: Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.
El registro se realiza: en arquetas a pie de bajante
En lugares entre cuartos húmedos. Con registro. Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.

En Bajante.
Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas.
En cambios de dirección.
A pie de bajante.

☐ en colectores colgados: Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio. Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.

Registros en cada encuentro y cada 15 m.
En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.

☒ en colectores enterrados: En edificios de pequeño-medio tamaño. Los registros:
Viviendas aisladas: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
Se enterrará a nivel perimetral.
Viviendas entre medianeras: En zonas habitables con arquetas ciegas.
Se intentará situar en zonas comunes

☐ en el interior de cuartos húmedos: Accesibilidad. Registro:
Cierre hidráulicos por el interior del local Sifones:
Por parte inferior.
Botes sifónicos:
Por parte superior.

Ventilación

☒ Primaria Siempre para proteger cierre hidráulico

☐ Secundaria Conexión con Bajante.

En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.

☐ Terciaria

Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

En general:

Siempre en ramales superior a 5 m.
Edificios alturas superiores a 14 plantas.

Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m..

Es recomendable:

Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m.

Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.

☐ Sistema elevación:

No forma parte de proyecto



3. Dimensionado

3.1 Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

- 1 La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
	Lavabo	1	-	32	40
	Bidé	-	-	32	40
	Ducha	-	-	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	-	-	40	50
Inodoros	Con cisterna	1	-	100	100
	Con fluxómetro	-	-	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	-	50
	Suspendido	1	-	-	40
	En batería	-	-	-	-
Fregadero	De cocina	1	-	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	-	40
	Lavadero	-	-	40	-
	Vertedero	-	-	-	100
	Fuente para beber	-	-	-	25
	Sumidero sifónico	-	-	40	50
	Lavavajillas	-	-	40	50
	Lavadora	-	-	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	-	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	-	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	-	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	-	-	100	-

- Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

- 5 Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.1.2 Sifón individual.

En cada lavabo o fregadero, se instalará un sifón del mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada

3.1.3 Bote sifónico.

Se instalará un bote sifónico para conexión del lavabo a la red de desagüe instalado, con dos entradas de 40.

3.2. Bajantes

No existen bajantes de aguas residuales en la nave.

3.3. Colectores

3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

3.3.2. Situación.

En planta baja para conectar con la arqueta interior existente del edificio, que se está debidamente conectada a la arqueta de acometida.

3.5 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

- ☒ No es objeto de este proyecto
☐ Es objeto de este proyecto
 ☐ No cumple
 ☐ Cumple

3.6 JUSTIFICACION CODIGO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

i. Normativa a cumplir

A. del CTE

		Procede	No procede
DB-SE	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	Estructuras de madera	☐	☒

B. de otra Normativa Estatal

		Procede	No procede
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☒	☐

3.6.1 Justificación del cumplimiento de la normativa

A continuación en cuadro se localiza el cumplimiento de la Normativa que tiene que cumplir el proyecto, de acuerdo a la siguiente leyenda:

M: Memoria del presente proyecto

Am: Anexo de la memoria del presente proyecto

Pl: Planos

		Justificación del cumplimiento de la Normativa	Algunas determinaciones que incluye el proyecto
DB-SE	Seguridad estructural	- Am Cálculo estructural - M - Pl	- Verificación de la estabilidad: $E_{d,dst} \leq E_{d,st}$ - Veri. resistencia de la estructura: $E_d \leq R_d$ - Flecha activa $< 1/250$ - Desplome total $< 1/500$ de la altura
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	Am Cálculo estructural	
DB-SE-C	Cimentaciones	- Am Cálculo estructural - M - Pl	- Tensión admisible del terreno: $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ - El hormigón a emplear será del tipo HA-25 - El acero será corrugado, del tipo B-500 S
DB-SE-A	Acero	- Am Cálculo estructural	- El acero será laminado S-275
DB-SE-F	Fábricas		NO PROCEDE
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	- Am Cálculo estructural	
EHE	Instrucción de hormigón estructural	- Am Cálculo estructural - M	- El hormigón será HA-25 - El acero será corrugado, del tipo B-500 S.
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	- Am Cálculo estructural - M	Los forjados serán prefabricados de 20 cm. de canto, con una capa de compresión de 5 cm., para una luz de 4,5 metros.

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente			
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables 1.6
	Nivel de control...		NORMAL

El programa utilizado para el cálculo de la estructura y la cimentación del puente grúa y de las oficinas es CYPECAD, que está programado para el cumplimiento del CTE DB-SE.

Revisados los resultados del cálculo, se comprueba que todas las barras cumplen.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

Las edificaciones, procesos e instalaciones que se sitúan en el local, descritas en la presente memoria, vendrán reguladas por las normas y reglamentaciones específicas que a continuación se describen, habiendo sido tenidas en cuenta en los proyectos y las implantaciones de todas las instalaciones existentes:

- El Plan General de Ordenación Urbana del Municipio.
- Normativa Urbanística y de Edificación y demás ordenanzas vigentes en el Ayuntamiento.
- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION CTE en todos los capítulos de Obra Civil.
 - Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)
 - Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)
 - Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)
 - Exigencias básicas de salubridad (HS)
 - Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
 - Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)
- Norma Básica de la edificación NBE-CA-88."Condiciones Acústicas en los Edificios" (Real Decreto 1909/1981 de 24 de Julio, Real Decreto 2115/1982 de 12 de Agosto y Orden de 29 de Septiembre de 1988).

- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN en todas las partidas de Obra Civil.
- Ley 31/1995 sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE 10/11/1995, nº269.
- RD 486/1997 sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE 23/4/1997, nº 97.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre.
- O.P. de 31-3-74 para la Prevención contra el Fuego.
- R.D. 842/2002 Nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ICT-B.T.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, B.O.E. de 25.10.97.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas, y peligrosas. Decreto 2414/1961 de Presidencia del gobierno. BOE del 7 de Diciembre de 1961.
- Normativa de accesibilidad en los edificios.
- Ley 1/1998, de 5 de Mayo, de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación. (DOGV 07/05/98).
- Decreto 39/2004 del 5 de Marzo, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de Mayo de 1998, de la Generalitat Valenciana, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano. (DOGV Nº 4709 10/03/2004).

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El presente apartado recoge el estudio geotécnico del terreno sobre el que se proyecta la finalización y adecuación de la nave industrial, con el fin de caracterizar sus propiedades físicas y mecánicas y evaluar las condiciones del subsuelo que influyen en el comportamiento de las cimentaciones previstas. A partir de la información obtenida mediante ensayos de campo y laboratorio, se determinan los parámetros necesarios para el correcto dimensionamiento de las cimentaciones, así como la capacidad portante del terreno, los asientos previsibles y los posibles condicionantes geotécnicos asociados. Todo ello se realiza conforme a la normativa vigente, garantizando la seguridad, estabilidad y viabilidad de la solución constructiva adoptada.

Para ello, se realizó un estudio geotécnico específico de la parcela situada en Avda. Castellón nº29, en San Isidro, cuyo informe completo se adjunta a continuación en el presente proyecto. La campaña geotécnica incluyó la ejecución de sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo, ensayos de penetración dinámica DPSH, ensayos SPT y distintos ensayos de laboratorio destinados a la caracterización física, mecánica y química del terreno.

Los reconocimientos realizados permitieron identificar un nivel superficial de rellenos antrópicos y terreno vegetal con espesores comprendidos entre 1,60 y 2,10 m, constituido por materiales heterogéneos de baja capacidad portante, no aptos para cimentación directa. Bajo este nivel aparecen estratos de arcillas y limos arenosos de consistencia blanda a muy blanda, con elevada plasticidad y baja resistencia geotécnica, así como intercalaciones locales de arenas limosas de compacidad media. Asimismo, durante la campaña se detectó la presencia de nivel freático entre 2,20 y 2,40 m de profundidad respecto a la rasante actual del terreno, circunstancia que condiciona tanto las excavaciones como el comportamiento deformacional del terreno a largo plazo.

Como solución de mejora del terreno, el estudio establece la necesidad de retirar completamente los rellenos superficiales existentes y sustituirlos por un relleno estructural controlado adecuadamente compactado, capaz de constituir el plano resistente para las cimentaciones proyectadas. Sobre dicho relleno estructural se considera viable la ejecución de cimentaciones superficiales mediante zapatas aisladas y losas de cimentación.

En el caso de la estructura soporte del puente grúa de 6,3 t, el estudio contempla zapatas aisladas de dimensiones aproximadas $2,00 \times 1,75 \times 0,60$ m, estableciendo una tensión admisible del terreno de $1,50 \text{ kg/cm}^2$, condicionada a que el relleno compactado alcance una compacidad equivalente a $N_{20} > 20$ golpes. Para la zona destinada a maquinaria industrial se prevé una losa de cimentación de aproximadamente $10 \times 15 \times 0,20$ m, apoyada igualmente sobre relleno estructural controlado.

El estudio indica que, debido a la presencia de arcillas blandas saturadas en profundidad, deben considerarse los posibles asientos diferidos producidos por consolidación del terreno, estimándose valores acumulados del orden de 44,75 cm a largo plazo. Por este motivo, el diseño de las cimentaciones y de la solera industrial deberá tener en cuenta la interacción entre los distintos elementos estructurales y los posibles asientos diferenciales asociados a cargas concentradas.

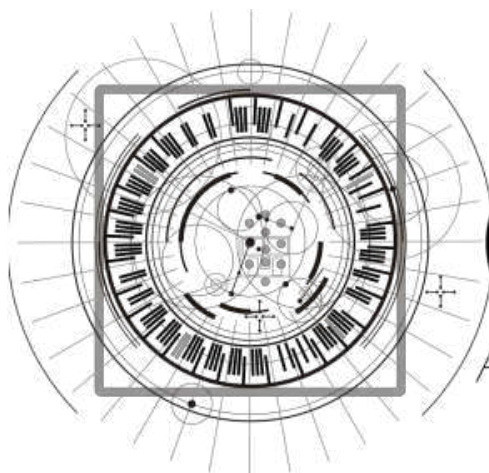
Los parámetros geotécnicos obtenidos para los niveles arcillosos muestran valores bajos de resistencia y elevada deformabilidad, con resistencias SPT comprendidas entre 2 y 4 golpes, cohesión aproximada de 0,87 kg/cm² y un ángulo de rozamiento interno de 25,4°, confirmando el carácter compresible del terreno natural.

Desde el punto de vista constructivo, las excavaciones podrán realizarse mediante medios mecánicos convencionales, si bien será necesario adoptar medidas de estabilización y control debido a la baja consistencia de los materiales superficiales y a la proximidad del nivel freático. Asimismo, el estudio concluye que el terreno presenta agresividad química media frente al hormigón debido a la presencia de sulfatos, recomendándose el empleo de hormigones y cementos sulforresistentes en los elementos de cimentación en contacto con el terreno natural o el agua freática.

Finalmente, la parcela se clasifica sísmicamente como terreno tipo IV (suelo blando), con una aceleración sísmica básica de cálculo de 0,15 g según la NCSE-02, parámetro considerado en el diseño estructural de la instalación.

Las conclusiones y parámetros obtenidos en el presente estudio constituyen la base para el dimensionamiento y justificación de las cimentaciones desarrolladas en los apartados posteriores del proyecto.





Geoin

ASESORAMIENTO GEOTÉCNICO INTEGRAL

GEOTECNIA EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

OMNIUM ELECTRIC, SL

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA NAVE INDUSTRIAL

AVDA. CASTELLÓN, 29 – SAN ISIDRO
ALICANTE

GEOIN

Camí de la Sendera, nº54 03690– Alicante

Tlf: 686 695 631

E-mail: geoin@geoin.es



Los resultados indicados son solamente aplicables y válidos para las muestras/ítems sometidos a ensayo/inspección. Este documento no podrá publicarse ni reproducirse total o parcialmente sin la debida autorización de **Geoln (Marina López Cortés)**. Cuando este documento, por autorización expresa de **Geoln (Marina López Cortés)**, forme parte de un documento más amplio deberá hacerse mención expresa de su procedencia.

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETO Y ALCANCE
- 3.- ANTECEDENTES
- 4.- RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS
 - 4.1.- Sondeos a rotación con extracción continua de testigo
 - 4.2.- Penetración Dinámica
 - 4.3.- Ensayos de Laboratorio
- 5.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 6.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO
- 7.- CONDICIONES DE CIMENTACIÓN
 - 7.1.- Tipo de cimentación, tensión admisible y asientos admisibles
 - 7.2.- Excavabilidad, nivel freático y condiciones de estabilidad
 - 7.3.- Agresividad a los elementos de cimentación
 - 7.4.- Sismicidad

ANEJOS

PLANOS
COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS
CORRELACIONES ESTRATIGRÁFICAS
ENSAYOS DE CAMPO
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. INTRODUCCIÓN

A petición de OMNIUM ELECTRIC, SL, Marina López Cortés, actuando en nombre propio y en adelante Geoln, emite el presente informe de Estudio Geotécnico para la construcción de una Nave Industrial ubicada en el número 29 de la Aveda. Castellón, del muninicipio de San Isidro, en Alicante. La parcela tiene una superficie de unos 684,00 m², según información catastral.

La construcción proyectada consta de planta baja, con superficie de ocupación de unos 684,00 m², según información facilitada por Peticionario, por lo que se clasifica, según el CTE, como construcción tipo C-1, sobre un terreno de tipo T-3 (suelos blandos).

2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente Informe Geotécnico para la construcción de una Nave Industrial es la definición de los diferentes niveles geológico-geotécnicos presentes en la parcela objeto de estudio. A partir de este estudio, se realiza un Informe en el que se incluyen las especificaciones del CTE:

- Distribución de Unidades Geotécnicas.
- Identificación de las Unidades descritas.
- Situación y variaciones del nivel freático
- Aceleración sísmica de cálculo.

A partir de esta información se establecen los valores y especificaciones necesarias para el Proyecto en lo referente a:

- Alternativas de cimentación, incluyendo la tipología, cota de cimentación y presión admisible estimada.
- Conclusiones sobre las recomendaciones constructivas en relación a la cimentación y anexo de cálculo.
- Recomendaciones cualitativas y cuantitativas.
- Posibilidad de trabajos complementarios.
- Parámetros geotécnicos para dimensionado de elementos de contención (en caso necesario)
- Módulos de balasto
- Procedimientos de excavación adecuados y ripabilidad

Las labores realizadas son reconocimientos puntuales, por lo que en la correlación entre los mismos existe un cierto grado de extrapolación, solo válido si se confirma al abrir excavaciones para ejecutar la obra proyectada. Se recomienda la presencia de un técnico (geólogo/ingeniero geólogo) durante la realización de estas labores.

3. ANTECEDENTES

Los trabajos de campo se realizan en el interior de una nave industrial sin terminar. Actualmente existe una cimentación, de la que se desconoce la cota de apoyo y las dimensiones, la estructura está constituida por una estructura metálica a base de perfiles metálicos, que comparte con la nave colindante. Se proyecta la instalación de un puente grúa y tres máquinas en el interior de la nave. Para ello, se solicita la realización del estudio geotécnico.



Imagen 1. Estado actual de la parcela

4. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS

Los trabajos de campo realizados han consistido en la realización de dos (2) sondeos mecánicos con modelo a rotación y con recuperación continua de testigo y dos (2) Penetraciones Dinámicas Superpesada (DPSH-B), empleando un equipo MAG ESP-25 montado sobre orugas, dotado de penetrómetro automático. Se realizaron ensayos de penetración estándar en el emplazamiento de los sondeos para contrastar la competencia del terreno en los diferentes niveles identificados a lo largo de la perforación.

4.1. SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN CONTINUA DE TESTIGO (ASTM D-2113)

Se han realizado dos (2) sondeos alcanzando la siguiente profundidad:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	COTA DE BOCA (m)	COORDENADAS UTM
S-1	10,00 m	+0,00 m Ref. Cota 0 marcada en el plano	X: 689375,47 Y: 4227935,06
S-2	6,00 m	+0,00 m Ref. Cota 0 marcada en el plano	X: 689385,00 Y: 4227904,50

Tabla 1. Coordenadas del sondeo (ETRS89 – Huso 30), profundidad alcanzada y nivel de referencia.

Los sondeos han sido dirigidos por un técnico competente (ingeniero geólogo) en la parcela objeto de estudio, durante la realización de la campaña de campo de investigación geotécnica definida. Durante la ejecución de los sondeos se han realizado un total de **5 Ensayos de Penetración Estándar (UNE EN ISO 22476-3:2008)**, y se han obtenido **2 Muestras Inalteradas**, que facilitan una idea de la competencia del terreno a la vez que permiten recuperar muestra para analizarla en laboratorio. Las muestras recuperadas en el sondeo se destinan a ensayos de clasificación e identificación.

Las muestras obtenidas de los sondeos han sido caracterizadas y clasificadas por un ingeniero geólogo, de forma que quedan definidas según la obra a la que pertenecen y su situación geográfica, la fecha de ejecución, cota de boca y coordenadas de los sondeos, así como las operaciones realizadas en los mismos. A partir de las muestras recuperadas del sondeo, se realiza la descripción de los materiales encontrados en una columna estratigráfica, donde se incluyen los resultados de penetración estándar realizados, la situación e identificación de las muestras obtenidas y las que son sometidas a ensayos de laboratorio, así como la presencia y situación del nivel freático, y la identificación de la toma de muestra de agua subterránea ensayada (si procede).

En el anejo V, se adjuntan las actas de los resultados de ensayo de los sondeos, donde además de los datos incluidos en la columna estratigráfica, se indica la empresa que realiza el sondeo, los porcentajes de muestra recuperada, el diámetro del sondeo y las incidencias ocurridas durante la realización del sondeo. En el anejo VII, se adjunta el reportaje fotográfico de las cajas del sondeo con las muestras recuperadas. En el anejo II, se adjuntan las columnas estratigráficas de los sondeos con la información detallada anteriormente.

4.2. PENETRACIÓN DINÁMICA SUPER PESADA (DPSH-B) (UNE-EN-ISO 22476-2/2008)

Se han realizado cuatro (4) Penetraciones Dinámicas alcanzando las siguientes profundidades:

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	COTA DE BOCA (m)	COORDENADAS UTM	TIPO
P-1	12,00 m	+0,00 m Ref. Cota 0 marcada en el plano	X: 689373,69 Y: 4227923,55	DPSH
P-2	12,00 m	+0,00 m Ref. Cota 0 marcada en el plano	X: 689385,74 Y: 4227918,21	DPSH

Tabla 2. Coordenadas de las DPB (ETRS89 – Huso 30), profundidad alcanzada y nivel de referencia

En el anejo V, se adjunta el acta de resultados de los ensayos de Penetración Dinámica (DPSH P1, P2, P3 y P4).

4.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Una vez realizados los sondeos, analizadas las muestras extraídas en los mismos, y realizadas las columnas litológicas, se analiza la distribución de los materiales existentes, junto con los resultados obtenidos y procesados de las penetraciones dinámicas realizadas. Los ensayos realizados se adecúan a las necesidades y a la finalidad concreta de nuestro estudio.

El Plan de ensayos de laboratorio se define con el objetivo de clasificar e identificar los suelos detectados que se ven implicados en la resolución de la cimentación, y obtener parámetros geomecánicos como la cohesión, ángulo de rozamiento y densidad de los mismos en los diferentes niveles de interés geotécnico. Se incluyen también en este Plan, los ensayos químicos para la definición de la agresividad del suelo al hormigón de la cimentación.

Se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

ENSAYO REALIZADO	MUESTRA	COTA DE LA MUESTRA (m)
Granulometría de suelos por tamizado UNE 103101:95 Determinación de los Límites de Atterberg UNE 103103:94/ UNE 103104:93	S1M1	4,00 - 4,40
	S1M2	7,30 - 7,50
	S2M1	1,80 - 2,40
	S2M2	2,40 - 3,00
	S2M3	5,40 - 6,00
Determinación del contenido en ión sulfato UNE 83963:08	S1M1	4,00 - 4,40
	S2M1	1,80 - 2,40
Resistencia a la compresión uniaxial en probetas de suelo UNE103.400-93	S1M1	4,00 - 4,40
Agresividad de las aguas freáticas	S1M3	2,20
Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro UNE 103405:94	S2M3	5,40 - 6,00
Ensayo de corte directo UNE 103401 : 98		

Tabla 3. Ensayos de laboratorio realizados, muestras analizadas y cota de las muestras analizadas.

5. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1. CONTEXTO GEOLÓGICO

La parcela objeto de estudio se encuentra en un contexto geológico definido por la existencia de materiales recientes formados por arcillas y limos negros y rojos. Según el Mapa Geológico de España 1:50.000 (MAGNA), de edad Cuaternario.

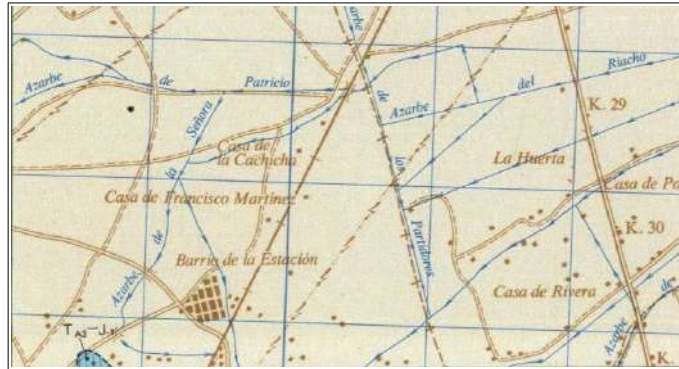


Figura 1. Extracto del MAGNA 1:50,000, Hoja 893 Elche. Zona de estudio

5.2. ESTRATIGRAFÍA

La estratigrafía de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de un nivel arcilloso de color beige-gris a gris oscuro, que intercala pasadas de arenas limosas. Consistencia blanda a muy blanda con tramos de elevada plasticidad. Sobre los que aparece un nivel de rellenos antrópicos y terrenos vegetal que varía entre 1,60 y 2,10 m de espesor.



Imagen 3. Caja portatestigos con las muestras recuperadas en el sondeo

5.3. RASGOS TOPOGRÁFICOS

La superficie actual del terreno se encuentra unos 0,12 m bajo la rasante de la calle. Actualmente, el solar se encuentra diáfano, conservando la estructura metálica y los cerramientos laterales de la nave existente sin terminar. La superficie actual del terreno es llana. Al otro lado del vial de la Avenida Castellón, frente a la nave objeto de estudio, existen campos de cultivo que conservan los rasgos topográficos originales de la zona. Superficie llana, y a 1,50 m bajo la rasante de la calle.

5.4.GEOMORFOLOGÍA

La parcela se encuentra en un contexto geomorfológico definido por extensas formaciones recientes dedicadas al cultivo. Estas formaciones constituyen un nivel de terraza afectada por la invasión marina de marismas con deposición de limos negros.

También se encuentran en la parcela materiales pertenecientes a avenidas de mayor energía, formados por limos arenosos y arenas limosas ocupando el fondo.

Según el Mapa Geotécnico de España 1:200.000, la capacidad de carga es muy baja ($< 1,0 \text{ kg/cm}^2$), generalmente con problemas de asentamientos.

5.5.HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Durante la realización de los sondeos, se ha detectado el nivel freático a la profundidad de entre 2,20 y 2,40 m . Se ha tomado una muestra de agua freática en el sondeo SR-1 a 2,20 m de profundidad con respecto a la cota de la embocadura del sondeo.

Los materiales presentes en la parcela tienen una permeabilidad baja y se ubican en una zona con un drenaje superficial deficiente.

5.6.RIESGOS GEOLÓGICOS PREVISIBLES

La parcela se encuentra en una zona **con Peligrosidad Geomorfológica** (*PATRICOVA – Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana*), como consecuencia de la existencia de Humedales.

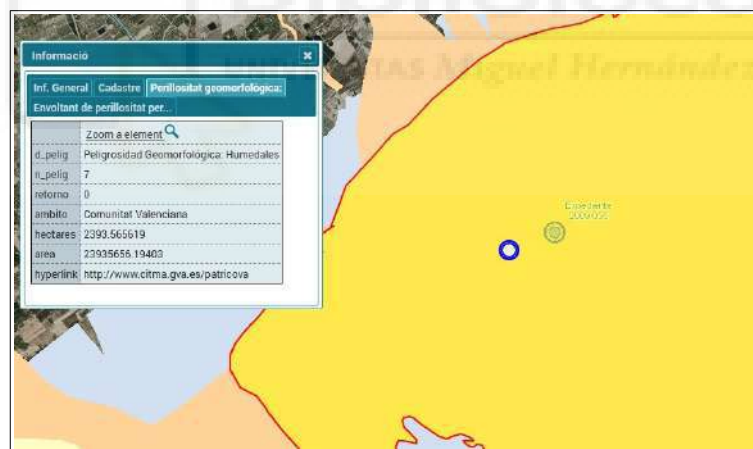


Imagen 4. Extracto vista aérea de la zona de estudio. El punto azul indica la ubicación de la parcela objeto de estudio

6. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

En base a las prospecciones efectuadas, y a partir de la descripción de los materiales recuperados en el sondeo, los resultados de los ensayos realizados in situ y en laboratorio, se definen los siguientes niveles geológico-geotécnicos.

Nivel 0: RELLENOS ANTRÓPICOS Y TERRENO VEGETAL. De 0,00 m a 1,60-2,10 m

Nivel de rellenos antrópicos formados por un primer nivel de zahorra, con matriz de color grisácea, bajo el que aparecen unas arcillas ligeramente arenosas con gravas y bolos, y fragmentos de costra calcárea. Este material se ha aportado al terreno, no es originario de la zona. El terreno vegetal, formado por el terreno de bancal, se ha detectado con un espesor de entre 0,10 m y 0,30 m. Está formado por unos limos o arcillas arenosas de color marrón, presentan restos carboníferos y pequeños fragmentos de plástico negro. **Este terreno no es apto para admitir cimentaciones, deberá ser eliminado y reemplazado por un material granular que constituya el relleno estructural, adecuadamente compactado.**

Nivel 1: ARCILLAS. De 1,60-2,10 m a 9,30-9,90 m

Nivel de arcillas normalmente consolidadas, algo arenosas a tramos, de color marrón a ocre. Dentro de este nivel se pueden diferenciar 2 subniveles. El primer subnivel Ia, se ha detectado hasta una profundidad de entre 3,20 y 3,60 m, corresponde a los limos arenosos que se encuentran en la zona de influencia de las variaciones del nivel freático. Este nivel se ha detectado tanto seco, como semisaturado y saturado. Por debajo, se define el subnivel Ib, hasta una profundidad de 6,60-6,90 m, se detectan unas arcillas muy plásticas con contenido variable en arena. Se comprimen y deforman al perforarlos. Terreno cohesivo de consistencia blanda a muy blanda. Valores medios de cálculo de N_{Ia} 2 y N_{Ib} 4. Valor de la resistencia a compresión simple $q = 1,3 \text{ kg/cm}^2$. Se trata de un terreno cohesivo de consistencia BLANDA A MUY BLANDA. Los resultados de los ensayos realizados in situ, así como los realizados en laboratorio se presentan a continuación:

SONDEO	ENSAYO	Profundidad (m)	GOLPEOS
S-1	SPT	0,60 - 1,20	6/10/6/9
S-1	PVC	3,60 - 4,20	3/4/7/10
S-1	SPT	4,40 - 5,00	3/5/4/5
S-1	PVC	8,40 - 9,00	4/3/3/3
S-2	PVC	1,80 - 2,40	2/1/3/3
S-2	SPT	2,40 - 3,00	0/0/1/1
S-2	PVC	5,40 - 6,00	3/5/5/5
S-2	SPT	6,00 - 6,60	2/1/3/6

Tabla 4. Resultados de los ensayos realizados in situ.

RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO NIVEL 1 : ARCILLAS				
Cota de la muestra	1,80-2,40	2,40-3,00	4,00-4,40	5,40-6,00
Clasificación USCS	CL	CL	CH	CH
Límite Líquido (%)	35,3	38,2	69,3	62,4
Límite Plástico (%)	20,4	19,9	22,7	24,3
Índice de Plasticidad (%)	14,9	18,3	46,6	38,1
PLASTICIDAD	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
Gravas (%)	0	0	0	0
Arenas (%)	10,9	1,6	2,3	0,9
Finos (%)	89,1	98,4	97,7	99,1
Humedad (%)			27,7	34,8
Densidad seca (g/cm^3)			1,56	1,44
Densidad húmeda (g/cm^3)			2,00	2,17
Resistencia a compresión simple (kg/cm^2)			1,3	--
CONSISTENCIA NTE-CEG			FIRME	

Tabla 5. Resultados de los ensayos realizados en laboratorio.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	
NIVEL 1 : ARCILLAS	
Cohesión (kg/cm ²)	0,87
Ángulo de rozamiento interno (°)	25,4
Densidad aparente (g/cm ³)	2,09
Módulo edométrico – E _m (kg/cm ²)	25 - 36
Coefficiente de Poisson -	0,3
Coefficiente de permeabilidad - k	10 ⁻⁸
Resistencia a la penetración estándar N _{spt}	2 - 4

Tabla 6. Parámetros geotécnicos nivel 1 (fracción arcillas)

Nivel 1: ARENAS. De 6,60-6,90 m a 9,30-9,60 m

Este nivel se encuentra definido por lentejones o pasadas de niveles de arenas grises intercalados entre las arcillas del nivel anterior. Según la dinámica energética del río así se han depositado de forma variable en espesor y extensión los bancos de arenas. Terreno granular de compacidad media. Valores medios de cálculo de N_{arenas} 12.

RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO	
NIVEL 1 : ARENAS	
Cota de la muestra	7,30 - 7,50
Clasificación USCS	SM
Límite Líquido (%)	NO PLÁSTICO
Límite Plástico (%)	
Índice de Plasticidad (%)	
Gravas (%)	0,8
Arenas (%)	59,4
Finos (%)	39,8

Tabla 7. Resultados de los ensayos realizados en laboratorio.

Nivel 2: ARCILLAS GRISES. De 9,30-9,60 m a > 12,00 m.

Nivel de arcillas de color gris oscuro a verdoso, con tonos ocres. Se han detectado tanto en el sondeo 1 como en las penetraciones dinámicas DPSH P1 y P2. Terreno cohesivo de consistencia blanda a media. Valores medios de cálculo de N₃₀ 8.

SONDEO	ENSAYO	Profundidad (m)	GOLPEOS
S-1	SPT	9,40 - 10,00	2/1/3/6

El terreno gana resistencia con la profundidad. Los ensayos de penetración marcan los horizontes de los diferentes niveles detectados, no siendo muy representativos los resultados de los golpes, sobretodo en las zonas superficiales dada la naturaleza cohesiva de los materiales.

7. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS

A partir de los resultados obtenidos, y en base a cálculos directos y/o correlaciones empíricas, la descripción de los materiales presentes en el terreno, las características geológico-geotécnicas de los materiales y los condicionantes específicos del proyecto y de la parcela, se definen las siguientes posibles soluciones o alternativas de cimentación y otros aspectos a considerar sobre las que influye el suelo.

7.1 TIPO DE CIMENTACIÓN, TENSIÓN ADMISIBLE Y ASIENTOS ADMISIBLES

Existe un espesor de rellenos antrópicos y terreno vegetal de 1,60 a 2,10 metros, desde la superficie actual del terreno (Cota 0 marcada en el plano). Este terreno no es apto para admitir cimentaciones directas. Deberá ser eliminado y sustituido por un nivel de relleno estructural formado por un material granular, puede estar constituido por un nivel de suelo seleccionado y zahorra artificial, adecuadamente compactado que constituya el plano de apoyo de la cimentación.

Se prevé la eliminación y sustitución del actual Nivel 0 existente por un nivel de relleno estructural que sirva de base para el apoyo de la cimentación de la losa que soportará las tres máquinas y las zapatas que servirán de cimentación para el puente grúa, así como el apoyo de la solera del resto de la nave.

RELLENO ESTRUCTURAL CONTROLADO

Los rellenos estructurales constituyen una mejora de terreno, en donde se sustituye un terreno de deficientes condiciones geotécnicas o se mejora mediante el aporte de materiales controlados y compactados, para que posteriormente apoyen sobre ellos las cimentaciones previstas.

El extendido debe poseer la humedad y compactación necesaria para ejecutar correctamente el relleno.

Las características del relleno, junto a sus condiciones de colocación y compactación, se deben comprobar después de la compactación para poder asegurar su resistencia y estabilidad.

Los suelos seleccionados:

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \# 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \# 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).

Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.

Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

MODELO DE CIMENTACIÓN

ZAPATAS DE 2x1,75x0.6 m - PUENTE GRÚA

Para la cimentación de las zapatas previstas para el apoyo del puente grúa, considerando un espesor de rellenos controlados de 2,10 m, será necesario que la compacidad de los rellenos ejecutados en la parcela por el peticionario, alcance un valor de N_{20} superior a 20 golpes en todo el espesor del relleno, alcanzando una tensión admisible de 1,50 kg/cm^2 para cimentaciones directas superficiales mediante zapatas aisladas de ancho menor hasta 2,0 m.

LOSA DE CIMENTACIÓN PARA MÁQUINAS INYECTORAS (Losa de 10x15x0,2m)

Para la losa prevista donde se ubicarán las máquinas inyectoras, considerando un espesor de rellenos controlados de 2,10 m, será necesario que la compacidad de los rellenos ejecutados en la parcela por el peticionario, alcance un valor de N_{20} superior a 20 golpes, alcanzando una tensión admisible de 1,5 kg/cm^2 para cimentaciones directas superficiales mediante losa de cimentación.

TENSIÓN ADMISIBLE

La tensión admisible viene condicionada por un doble concepto, la tensión de hundimiento o rotura del terreno de cimentación, y por otro, las limitaciones de asiento máximo admisible para la tipología estructural prevista, pudiendo considerar la carga admisible del terreno, la de menor valor de las dos anteriores.

El Nivel NUEVO, de Rellenos controlados, se trata de un nivel granular. En suelos granulares, la presión vertical admisible de servicio suele encontrarse limitada por condiciones de asiento, más que por hundimiento.

A efectos del CTE-SEC, la presión vertical admisible puede evaluarse mediante el método de Terzaghi y Peck (1948), cuyos resultados vienen definidos en función de los asientos admisibles. Puede tomarse como presión admisible aquella que produzca en la zapata más grande un asentamiento inferior a una pulgada (2.54 cm), de forma que el posible asiento diferencial entre zapatas contiguas no sea perjudicial para la estructura.

En este tipo de suelos, el asiento será inmediato, es decir, se irá produciendo durante la construcción de la edificación.

El nivel 1, Arcillas, se trata de un nivel de carácter cohesivo, debido a su contenido mayoritariamente de finos.

Suelos cohesivos: La resistencia de las arcillas varía según se permita o no el drenaje del agua intersticial, es decir, según el proceso de carga sea rápido (la velocidad actual de construcción de edificios) o lento. En el primer caso, los parámetros resistentes utilizados a efectos del cálculo de la tensión de hundimiento son los correspondientes a corto plazo, situación más desfavorable, ya que a largo plazo el terreno gana resistencia. Se ha empleado un factor de seguridad de 3. Se han realizado los cálculos de la tensión admisible para este nivel 1, según la solución de Skempton, utilizando los parámetros resistentes correspondientes a la situación a corto plazo ($\phi = 0$).

Aunque el terreno gana resistencia con la profundidad, en este caso, además, el terreno natural está constituido por un nivel relativamente homogéneo de arcillas saturadas de plasticidad media a alta, por lo que se ha de considerar la influencia de los asientos a largo plazo.

Empleando los datos obtenidos en los ensayos de campo realizados (N_{spt} , N_{dpsh}) y los resultados de los ensayos de laboratorio relativos a las características mecánicas, obtenemos la siguiente presión admisible para las distintas geometrías de cimentación:

ZAPATAS DE 2x1,75x0.6 m - PUENTE GRÚA

EDIFICACIÓN PROYECTADA	PLANO DE CIMENTACIÓN	MODELO DE CIMENTACIÓN	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)
PUENTE GRÚA	Nivel NUEVO: RELLENOS CONTROLADOS	Zapatas aisladas B= 2,00 m	1,5

Tabla 8. Modelo de cimentación y tensión admisible.

ASIENTOS

Los cálculos se han realizado considerando zapatas con ancho menor de hasta 2,00 m. El bulbo de tensiones calculado queda inmerso en el nivel de Rellenos controlados. Estimada la profundidad Z_i de la zona de influencia en la que se va a presentar el 75% de los asientos en 1,54 m., bajo la cota de cimentación.

En caso de variaciones con respecto al ancho de los elementos de cimentación definidos, las tensiones admisibles para los diferentes modelos de cimentación propuestos pueden variar. Se recomienda consultar al técnico autor de este estudio para revisar los cálculos si las dimensiones de los elementos de cimentación varían en la dimensión a la estimada o varía la profundidad de cimentación.

Los asientos serán admisibles. Según el CTE, en su DB de Seguridad Estructural Cimientos (SE-C) Marzo 2006.

LOSA DE CIMENTACIÓN PARA MÁQUINAS INYECTORAS (Losa de 10x15x0,2m)

EDIFICACIÓN PROYECTADA	PLANO DE CIMENTACIÓN	MODELO DE CIMENTACIÓN	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)
LOSA MÁQUINAS INYECTORAS	Nivel NUEVO: RELLENOS CONTROLADOS	Losa de cimentación (10x15 m)	0,6

Tabla 9. Modelo de cimentación y tensión admisible.

ASIENTOS

Los cálculos se han realizado considerando una losa de 10x15 m. El bulbo de tensiones estimado afecta a los niveles 0 (Nuevo: Rellenos Controlados), Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3. Estimada la profundidad a la que el aumento neto de

tensión en el terreno bajo el peso de la carga sea igual o inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno en esa cota antes de implantar la carga, en 12,0 metros.

En este caso, nos encontramos con un medio heterogéneo de carácter cohesivo y/o granular según la zona de la parcela y la profundidad a la que nos encontremos. Los límites entre suelos con diferentes características geomecánicas son difusos, existiendo suelos de características mixtas que hacen las veces de zonas de transición entre niveles.

Cuando bajo la cimentación y en la zona de influencia de la misma existen varias estratos con diferente capacidad portante, la presión de hundimiento depende de la relación h/B (h potencia del estrato superior y B ancho de la cimentación) y de la resistencia del terreno de los diferentes estratos. En este caso se aplica el método propuesto por la norma NTE-CSZ (1986), por el que se obtiene la presión de hundimiento del terreno en función de las presiones admisibles de cada estrato según el espesor de cada uno de ellos y en función de la zona de influencia de la cimentación.

Los asientos esperados para una losa de 10x15 metros son de 44,75 cm.

- Estos asientos se irán produciendo a lo largo del tiempo, no son instantáneos, debido a la consolidación unidimensional que se produce en el caso de una capa de suelo compresible. Este proceso se relaciona con el drenaje del agua del terreno. Dicho drenaje es producto del incremento de la presión intersticial provocado por la carga aplicada. La disipación de estas presiones intersticiales puede requerir de un plazo que variará de unos meses a unos años en suelos de permeabilidad baja.

- Debido a que las diferentes partes del terreno no estarán solicitadas de igual forma, al aplicar la carga se produce una heterogeneidad en la distribución de las sobrepresiones intersticiales, por lo que se tendrá que tener en cuenta en proyecto los valores acumulados del asiento total a la hora de diseñar los diferentes elementos de cimentación así como el contacto e influencia entre ellos y con la solera del resto de la nave.

En caso de variaciones con respecto al ancho de los elementos de cimentación definidos, las tensiones admisibles para los diferentes modelos de cimentación propuestos pueden variar. Se recomienda consultar al técnico autor de este estudio para revisar los cálculos si las dimensiones de los elementos de cimentación varían en la dimensión a la estimada o varía la profundidad de cimentación.

Los asientos serán admisibles. Según el CTE, en su DB de Seguridad Estructural Cimientos (SE-C) Marzo 2006.

MODULO DE BALASTO

El coeficiente de balasto referido a placa de carga de 30 cm para un asiento de 2.5 cm:

$K_{30} = 12 - 30 \text{ Kg/cm}^3$ (Nivel Nuevo Gravas arenosas compactas - CTE)

$K_{30} = 3 - 9 \text{ Kg/cm}^3$ (Nivel 1 Arcillas arenosas - CTE)

7.2 EXCAVABILIDAD, NIVEL FREÁTICO, AGRESIVIDAD Y CONDICIONES DE ESTABILIDAD

EXCAVABILIDAD y ESTABILIDAD

Las excavaciones podrán realizarse mediante medios mecánicos convencionales, las excavaciones en rellenos se realizarán en condiciones de suelo seco. La excavación en rellenos es muy inestable por lo que será necesario tomar las medidas de precaución adecuadas para evitar posibles inestabilidades del terreno durante su vaciado. Conviene dotar de cierta inclinación a los taludes de este Nivel 0 durante la ejecución de los movimientos de tierras y saneo.

Se recomienda la realización de muros medianeros previa excavación para evitar la afección a las naves medianeras y a la propia estructura de la nave existente. La excavación a partir de 2.20-2.40 m se realizará bajo el nivel freático.

Se debe comprobar siempre que el suelo situado debajo de la cimentación directa se corresponde con el descrito en la investigación geotécnica realizada. Si el suelo presenta divergencia con el caracterizado en dicho reconocimiento, se varía su composición durante la excavación, o su profundidad, se debe consultar con el técnico autor del estudio geotécnico para que supervise en campo las variaciones existentes y realizar las adaptaciones necesarias.

NIVEL FREÁTICO

En los sondeos y penetraciones dinámicas realizadas se ha detectado la presencia de agua subterránea entre 2,20 y 2,40 m de profundidad con respecto a la superficie actual del terreno.

AGRESIVIDAD

Según las determinaciones de sulfatos de los ensayos de laboratorio realizados, y según los valores establecidos en la *Instrucción de hormigón estructural EHE-08*, se considera que **el terreno analizado presenta agresividad MEDIA, Qb, al hormigón**, por tanto, si algún elemento de cimentación alcanzara el nivel analizado, Nivel 1 de Arcillas, **sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón**.

El agua freática analizada también presenta agresividad al hormigón, agresividad DÉBIL por la concentración de ión amonio, MEDIA por la concentración en ión magnesio, y FUERTE por la concentración en sulfatos.

CONTENIDO EN SULFATOS (mg/Kg) Ion Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /Kg de suelo seco)	S2M1 (Nivel 1 Arcillas) 1,80 - 2,40 m	3734,02
---	---------------------------------------	---------

GRADO DE AGRESIVIDAD DEL SUELO SEGÚN EL CONTENIDO EN SULFATOS		
Débil (mg/Kg)	Medio (mg/Kg)	Alto (mg/Kg)
2000-3000	3000-12000	> 12000

Tabla 10. Agresividad del suelo al hormigón de la cimentación. Valores de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

7.3 SISMICIDAD

La peligrosidad sísmica queda definida según la NCSE-02 (*Norma de Construcción Sismorresistente*), según dos parámetros, el coeficiente de contribución (k) y la aceleración sísmica básica (a_a).

A efectos de cálculo de la aceleración sísmica de cálculo:

- El Proyecto de construcción se sitúa en el municipio de San Isidro (Alicante) a_a = 0,15

Tipo de Terreno	Coeficiente C	N30 Granulares	Vs m/sg	Descripción del terreno	ei
I	1,0	> 50	> 750	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso	0,00
II	1,3	40 - 50	750 a 400	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros	0,00
III	1,6	15 - 40	400 a 200	Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme	0,00
IV	2,0	< 15	≤ 201	Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando	30,00
					Suma = 30,00
C = (ε Ci · ei) / 30 = 2,00					ab / g = 0,15

Tabla 11. Parámetros sísmicos de cálculo, según norma NCSR-02

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

UNIDADES GEOTÉCNICAS DE INTERÉS PARA LA CIMENTACIÓN

Nivel 0: RELLENOS ANTRÓPICOS Y TERRENO VEGETAL. De 0,00 m a 1,60-2,10 m

Nivel de rellenos antrópicos formados por un primer nivel de zahorra, con matriz de color grisácea, bajo el que aparecen unas arcillas ligeramente arenosas con gravas y bolos, y fragmentos de costra calcárea. Este material se ha aportado al terreno, no es originario de la zona. El terreno vegetal, formado por el terreno de bancal, se ha detectado con un espesor de entre 0,10 m y 0,30 m. Está formado por unos limos o arcillas arenosas de color marrón, presentan restos carboníferos y pequeños fragmentos de plástico negro. **Este terreno no es apto para admitir cimentaciones, deberá ser eliminado y reemplazado por un material granular que constituya el relleno estructural, adecuadamente compactado.**

Nivel 1: ARCILLAS. De 1,60-2,10 m a 9,30-9,90 m

Nivel de limos arenosos principalmente, y arcillas arenosas de color marrón a ocre. Dentro de este nivel se pueden diferenciar 2 subniveles. El primer subnivel Ia, se ha detectado hasta una profundidad de entre 3,20 y 3,60 m, corresponde a los limos arenosos que se encuentran en la zona de influencia de las variaciones del nivel freático. Este nivel se ha detectado tanto seco, como semisaturado y saturado. Por debajo, se define el subnivel Ib, hasta una profundidad de 6,60-6,90 m, se detectan unas arcillas muy plásticas con contenido variable en arena. Se comprimen y deforman al perforarlos. Terreno cohesivo de consistencia blanda a muy blanda. Valores medios de cálculo de N_{Ia} 2 y N_{Ib} 4. Valor de la resistencia a compresión simple $q = 1,3 \text{ kg/cm}^2$. Se trata de un terreno cohesivo de consistencia BLANDA A MUY BLANDA.

Nivel 1: ARENAS. De 6,60-6,90 m a 9,30-9,60 m

Este nivel se encuentra definido por lentejones o pasadas de niveles de arenas grises intercalados entre las arcillas del nivel anterior. Según la dinámica energética del río así se han depositado de forma variable en espesor y extensión los bancos de arenas. Terreno granular de compacidad media. Valores medios de cálculo de N_{arenas} 12.

Nivel 2: ARCILLAS GRISES. De 9,30-9,60 m a > 12,00 m.

Nivel de arcillas de color gris oscuro a verdoso, con tonos ocre. Se han detectado tanto en el sondeo 1 como en las penetraciones dinámicas DPSH P1 y P2. Terreno cohesivo de consistencia blanda a media. Valores medios de cálculo de N_{30} 8.

MODELOS DE CIMENTACIÓN

Se prevé la eliminación y sustitución del actual Nivel 0 existente por un nivel NUEVO de relleno estructural que sirva de base para el apoyo de la cimentación de la losa que soportará las tres máquinas y las zapatas que servirán de cimentación para el puente grúa, así como el apoyo de la solera del resto de la nave.

RELLENO ESTRUCTURAL CONTROLADO

Los rellenos estructurales constituyen una mejora de terreno, en donde se sustituye un terreno de deficientes condiciones geotécnicas o se mejora mediante el aporte de materiales controlados y compactados, para que posteriormente apoyen sobre ellos las cimentaciones previstas.

Existe actualmente un espesor de rellenos y terreno vegetal de 1,60-2,10 metros, desde la superficie actual del terreno (Cota 0 marcada en el plano). Este terreno no es apto para admitir cimentaciones directas. Deberá ser eliminado y sustituido por un relleno estructural controlado que puede estar constituido por un nivel de suelo seleccionado y zahorra artificial.

El extendido debe poseer la humedad y compactación necesaria para ejecutar correctamente el relleno.

El Nivel NUEVO, de Rellenos controlados, admite cimentación directa de tipo superficial mediante zapata corrida, zapata aislada o losa de cimentación.

ZAPATAS DE 2x1,75x0.6 m - PUENTE GRÚA

Para la cimentación de las zapatas previstas para el apoyo del puente grúa, considerando un espesor de rellenos controlados de 2,10 m, será necesario que la compacidad de los rellenos ejecutados en la parcela por el peticionario. alcance un valor de N20 superior a 20 golpes, alcanzando una tensión admisible de 1,50 kg/cm² para cimentaciones directas superficiales mediante zapatas aisladas de ancho menor hasta 2,0 m

Empleando los datos obtenidos en los ensayos de campo realizados (Nspt, Ndpsh) y los resultados de los ensayos de laboratorio relativos a las características mecánicas, obtenemos la siguiente presión admisible para las distintas geometrías de cimentación:

EDIFICACIÓN PROYECTADA	PLANO DE CIMENTACIÓN	MODELO DE CIMENTACIÓN	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)
PUENTE GRÚA	Nivel NUEVO: RELLENOS CONTROLADOS	Zapatas aisladas B= 2,00 m	1,5

LOSA DE CIMENTACIÓN PARA MÁQUINAS INYECTORAS (Losa de 10x15x0,2m)

Para la losa prevista donde se ubicarán las máquinas inyectoras, considerando un espesor de rellenos controlados de 2,10 m, será necesario que la compacidad de los rellenos ejecutados en la parcela por el peticionario. alcance un valor de N20 superior a 20 golpes, alcanzando una tensión admisible de 1,5 kg/cm² para cimentaciones directas superficiales mediante losa de cimentación.

EDIFICACIÓN PROYECTADA	PLANO DE CIMENTACIÓN	MODELO DE CIMENTACIÓN	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)
LOSA MÁQUINAS INYECTORAS	Nivel NUEVO: RELLENOS CONTROLADOS	Losa de cimentación (10x15 m)	0,6

ASIENTOS

Los asientos serán admisibles. Según el CTE, en su DB de Seguridad Estructural Cimientos (SE-C) Marzo 2006.

NIVEL FREÁTICO

En los sondeos y penetraciones dinámicas realizadas se ha detectado la presencia de agua subterránea entre 2,20 y 2,40 m de profundidad con respecto a la superficie actual del terreno.

AGRESIVIDAD

Según las determinaciones de sulfatos de los ensayos de laboratorio realizados, y según los valores establecidos en la Instrucción de hormigón estructural EHE-08, se considera que **el terreno analizado presenta agresividad MEDIA, Qb, al hormigón**, por tanto, si algún elemento de cimentación alcanzara el nivel analizado, Nivel 1 de Arcillas, **sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón**.

El agua freática analizada también presenta agresividad al hormigón, agresividad DÉBIL por la concentración de ión amonio, MEDIA por la concentración en ión magnesio, y FUERTE por la concentración en sulfatos.

EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD

Las excavaciones podrán realizarse mediante medios mecánicos convencionales, las excavaciones en rellenos se realizarán en condiciones de suelo seco. La excavación en rellenos es muy inestable por lo que será necesario tomar las medidas de precaución adecuadas para evitar posibles inestabilidades del terreno durante su vaciado. Conviene dotar de cierta inclinación a los taludes de este Nivel 0 durante la ejecución de los movimientos de tierras y saneo.

Se recomienda la realización de muros medianeros previa excavación para evitar la afección a las naves medianeras y a la propia estructura de la nave existente. La excavación a partir de 2.20-2.40 m se realizará bajo el nivel freático.

SISMICIDAD

A efectos de cálculo de la aceleración sísmica de cálculo:

SAN ISIDRO (ALICANTE)	
Coefficiente de contribución (k)	1,0
Aceleración sísmica básica (a_b)	0,15
Coefficientes del terreno C	2,00

Este informe ha sido realizado en base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, así como a conocimientos previos sobre la zona. Cualquier anomalía que se presente durante la ejecución de la obra, no recogida en este Documento, debe ser estudiada para determinar su alcance e importancia.

Las labores realizadas son reconocimientos puntuales, por lo que en la correlación entre los mismos existe un cierto grado de extrapolación, solo válido si se confirma al abrir excavaciones para ejecutar la obra proyectada. Se recomienda la presencia de un técnico (Geólogo/ Ing. Geólogo) durante la realización de estas labores.

El presente informe consta de 17 páginas numeradas y 7 anejos.

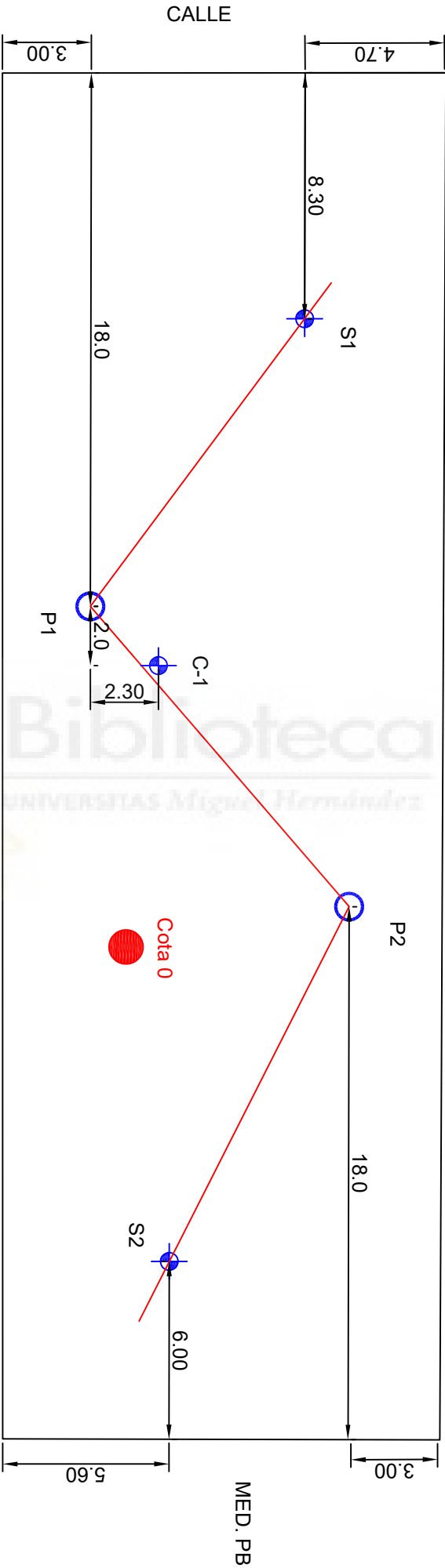
En Alicante, Julio de 2022



Marina López Cortés
Ingeniero Geólogo
Col. Nº 7671

ANEJO I. PLANOS





LEYENDA

SONDEO		PERFIL	
PENETRACIÓN			

	PROYECTO: INFORME GEOTÉCNICO UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE ESTUDIO	REFERENCIA: GT-2075 FECHA: Julio, 2022 ESCALA: 1:200	SITUACIÓN: AVDA. CASTELLÓN, 29 - SAN ISIDRO (ALICANTE) RETICULAR: OMNIBUS ELECTRICO	Dirección Técnica: Marina López Cortés Ingeniero Geólogo col. nº 7871
Geoin ASesoramiento Geotécnico Integral	www.geoin.es geoin@geoin.es Telf: 686.695.631			

ANEJO II. COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

SONDEO: SONDEO SR-1

HOJA 1 de 1

PETICIONARIO: OMNIUM ELECTRIC, SL

OBRA: NAVE INDUSTRIAL (PB)

LOCALIDAD: SAN ISIDRO (ALICANTE)

FECHA INICIO: 01/07/22

FECHA FIN: 01/07/22

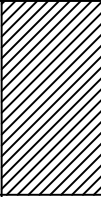
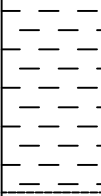
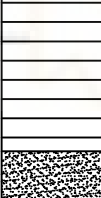
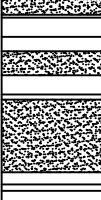
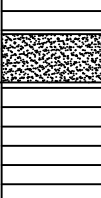
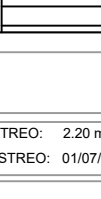
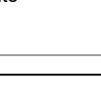


GeoIn

ASESORAMIENTO GEOTÉCNICO INTEGRAL

REF. OBRA: GT-2075 SAN ISIDRO

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T) UNE-EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (PVC.) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (PARAF.) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE EHE

COTAS (m)	DIÁMETRO		% RECUPERACIÓN	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		R.Q.D (%)	DESCENSO INICIAL (cm)	RECuento GOLPEOS				
	PERFORACIÓN	REVESTIMIENTO							PROFUNDIDAD (m)	TIPO			15 cm (N1)	15 cm (N2)	15 cm (N3)	15 cm (N4)	N _{SPT} (30)
1	BS/101	51/G	60 cm			N0		RELLENOS ANTRÓPICOS: Rellenos heterogéneos formados por un nivel de zahorra, material granular principalmente con gravas angulosas, niveles de arcillas asalmonadas, y beige-crema, con gravas subangulosas y subredondeadas, heterométricas, (material de aporte ajeno a la zona de estudio), restos de aglomerado.	0.60	SPT			6	10	6	9	16
2	BS/101							A partir de 1.50 m, Limos arenosos marrones oscuro, con restos carboníferos, restos de plástico negro, alguna grava y presencia de materia orgánica.	1.20								
3	BS/86/W/R/S			2.20 m				Limos - Arcillas arenosos a tramos, de color marrón-beige.									
4								Indicios de humedad a partir de 1.80 m. Terreno saturado a partir de 2.40 m.									
5	63/G	51/G	s/m					Consistencia media-blanda	3.60	PVC			3	4	7	10	11*
6								Arcillas de color marrón grisáceo. Plásticas a muy plásticas.	4.20								
7		51/G	60 cm					Consistencia media.	4.40	SPT			3	5	4	5	9
8								Intercala algún tramo con más arena.	5.00								
9	BS/86/W/R/S							Se comprimen al perforarlas									
10								Arenas limosas de color beige-gris con tonos ocre..									
								Arenas limosas grisáceas									
								Arcillas algo arenosas beige-gris									
								Arenas arcillosas									
								Arcillas arenosas grisáceas									
								Arenas limosas grisáceas									
								Arenas arcillosas									
								Arcillas algo arenosas									
								Arenas limosas beige-gris					4	3	3	3	6*
	63/G	51/G	s/m					Arenas limosas beige-gris	8.40	PVC							
								Arcillas gris oscuro	9.00								
									9.40	SPT							
									10.00				2	1	3	6	4

EQUIPO: TECOINSA LR-40 montado sobre vehículo

EMPRESA DE SONDEOS: TÉCNICAS DEL SUELO

METEOROLOGÍA: NUBLADO/LLUVIA

TOMA DE MUESTRA DE AGUA: ☒

COTA DE MUESTREO: 2.20 m

CANTIDAD: 2 litros

FECHA DE MUESTREO: 01/07/22

HORA DE MUESTREO: 14:44 h

INS. PIEZÓMETRO:

LEYENDA:

Tipo de sondeo

G/R/P: Golpeo/Rotación/Presión
BATERÍA: BS (Sencilla)/ BT (Doble)
W/D/L: Wídia/ Diamante/ Lodos
FLUIDO PERFORACIÓN: S (Seco) / A (Agua)

MUESTRAS ADICIONALES:

Agua subterránea

OBSERVACIONES E INCIDENCIAS:

COTA BOCA DE SONDEO:

No se ha podido obtener muestras inalteradas, al extraer el tomamuestras sale vacío. Se recuperan mediante rotación y se plastifican.

+0.00 m. Ref. Cota 0 marcada en el plano

MARINA LÓPEZ CORTÉS

Director Técnico

Ingeniero Geólogo

Col. nº 7671



94

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

SONDEO: SONDEO SR-2

HOJA 1 de 1

PETICIONARIO: OMNIUM ELECTRIC, SL

OBRA: NAVE INDUSTRIAL (PB)

LOCALIDAD: SAN ISIDRO (ALICANTE)

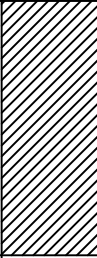
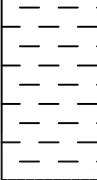
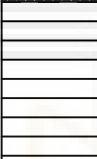
FECHA INICIO: 01/07/22

FECHA FIN: 01/07/22



REF. OBRA: GT-2075 SAN ISIDRO

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T) UNE-EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (PVC.) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (PARAF.) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE EHE

COTAS (m)	DIÁMETRO		% RECUPERACIÓN	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		R.Q.D (%)	DESCENSO INICIAL (cm)	RECuento GOLPEOS				
	PERFORACIÓN	REVESTIMIENTO							PROFUNDIDAD (m)	TIPO			15 cm (N1)	15 cm (N2)	15 cm (N3)	15 cm (N4)	N _{SPT} (30)
1	BS/101					N0		RELLENOS ANTRÓPICOS: Rellenos heterogéneos formados por un nivel de zahorra, material granular principalmente con gravas angulosas, niveles de arcillas asalmonadas, y beige-crema, con gravas subangulosas y subredondeadas, heterométricas, (material de aporte ajeno a la zona de estudio), restos de aglomerado. A partir de 1.50 m, Limos arenosos marrones oscuro, con restos carboníferos, restos de plástico negro, alguna grava y presencia de materia orgánica.	1.80								
2	63/G		60 cm	2.20 m	2.10			Limos - Arcillas arenosos a tramos, de color marrón-beige. Consistencia blanda	2.40	PVC			2	1	3	3	4*
3	51/G		60 cm						3.00	SPT			0	0	1	1	1
4	BS/66W/R/S					N1: ARCILLAS Y ARENAS		Arcillas de color marrón grisáceo. Plásticas a muy plásticas. Consistencia media. Intercala algún tramo con más arena.	5.40								
5																	
6	63/G		60 cm						6.00	PVC			3	5	5	5	10*
7	51/G		60 cm						6.60	SPT			2	1	3	6	4
8																	
9																	
10																	

EQUIPO: TECOINSA LR-40 montado sobre vehículo

EMPRESA DE SONDEOS: TÉCNICAS DEL SUELO

METEOROLOGÍA: SOLEADO

TOMA DE MUESTRA DE AGUA: ☐

COTA DE MUESTREO:

CANTIDAD:

FECHA DE MUESTREO:

HORA DE MUESTREO:

INS. PIEZÓMETRO:

LEYENDA:

Tipo de sondeo

G/R/P: Golpeo/Rotación/Presión
BATERÍA: BS (Sencilla)/ BT (Doble)
W/D/L: Widia/ Diamante/ Lodos
FLUIDO PERFORACIÓN: S (Seco) / A (Agua)

 Agua subterránea

MUESTRAS ADICIONALES:

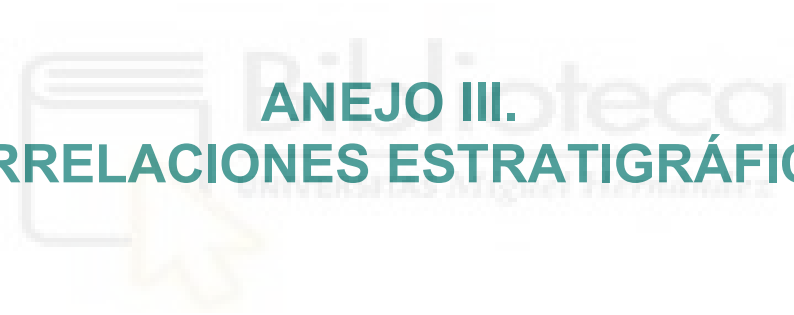
OBSERVACIONES E INCIDENCIAS:

COTA BOCA DE SONDEO:
+0.00 m. Ref. Cota 0 marcada en el plano

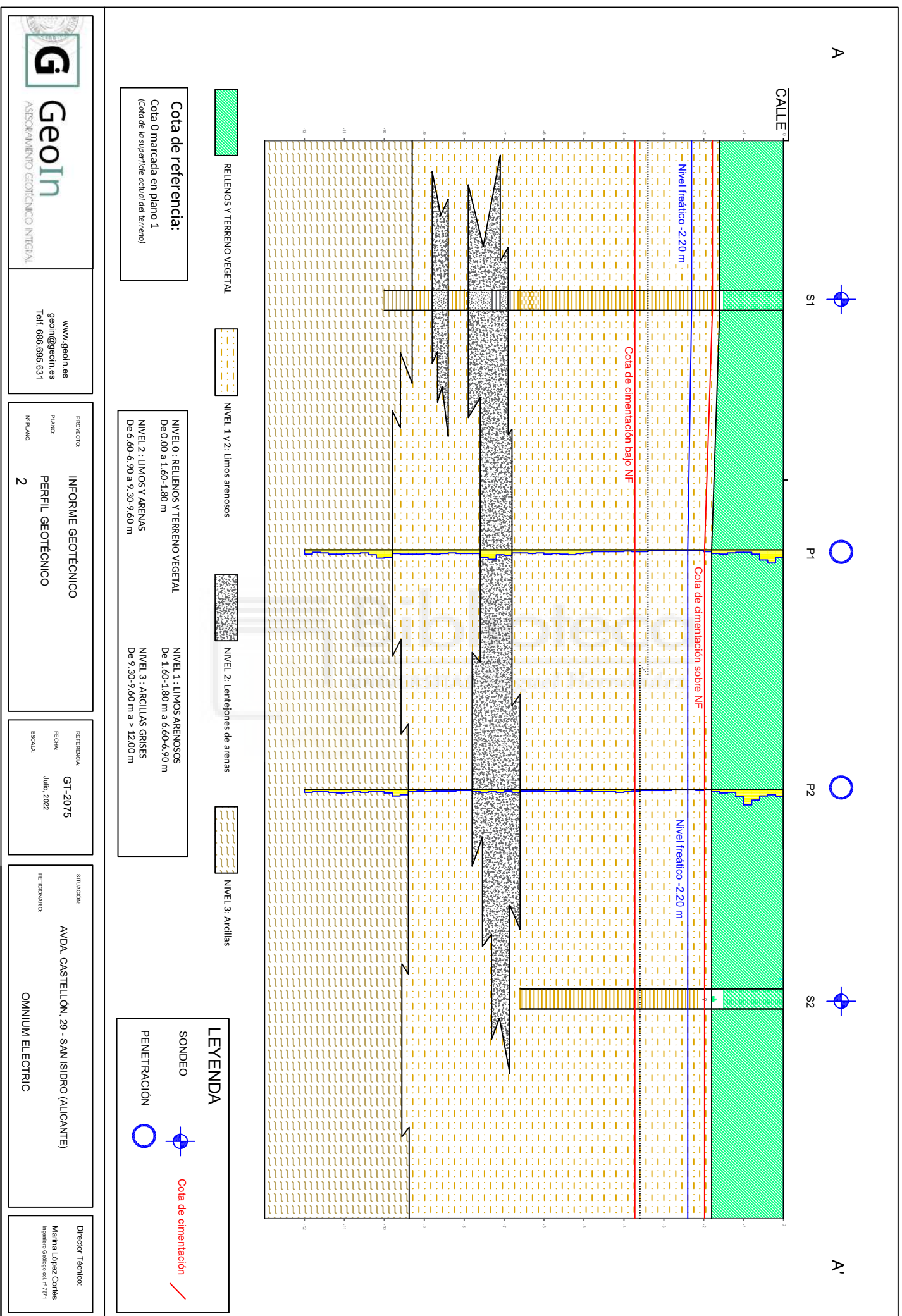
MARINA LÓPEZ CORTÉS
Director Técnico
Ingeniero Geólogo
Col. nº 7671



95



ANEJO III. CORRELACIONES ESTRATIGRÁFICAS





ANEJO IV. ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

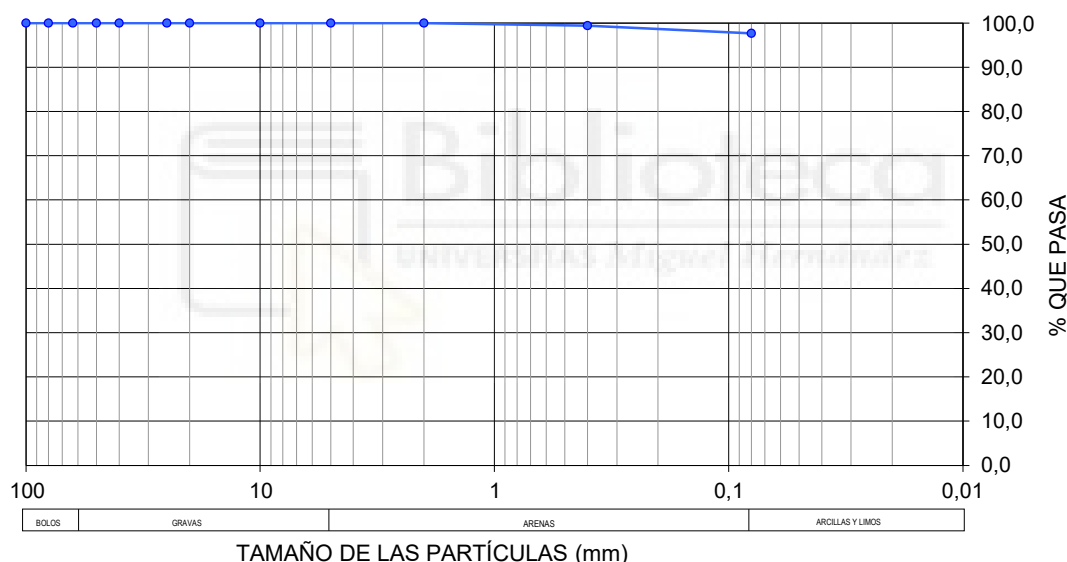
MUESTRA: S1M1 (4,00-4,40)

CÓDIGO: GTL-4597/01-G/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,7
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	6	18
Pasa Total (g)	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1033	1015
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	97,7



Descripción de la muestra: Arcilla alta plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 69,3

Límite Plástico: 22,7

Índice de Plasticidad: 46,6

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-7-6 (52)

Clasificación USCS

CH

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

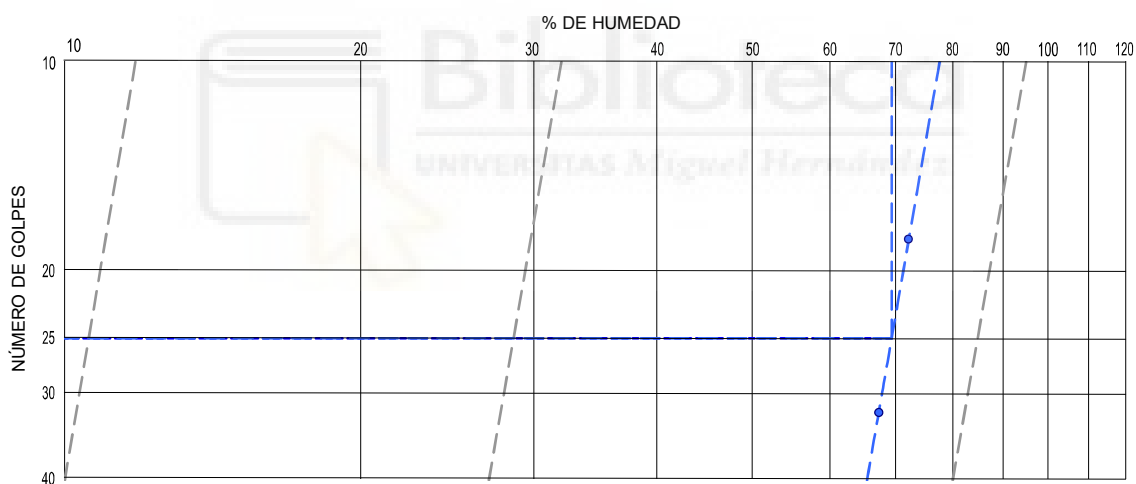
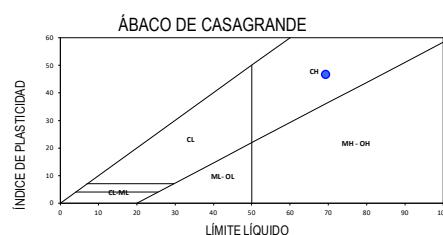
MUESTRA: S1M1 (4,00-4,40)

CÓDIGO: GTL-4597/01-L/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	32	18	T+S+A (g)	81,3	78,2
T+S+A (g)	62,7	67,7	T+S (g)	80,1	76,7
T+S (g)	60,7	65,2	T(g)	74,5	70,0
T(g)	57,6	61,7	A (g)	1,3	1,6
A (g)	2,1	2,5	S (g)	5,6	6,7
S (g)	3,1	3,5	Humedad (%)	22,3	23,1
Humedad (%)	67,32	72,13	Humedad Media (%)	22,69	



Descripción de la muestra: Arcilla alta plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 69,3

Límite Plástico: 22,7

Índice de Plasticidad: 46,6

Clasificación USCS

CH

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO

UNE 103400:1993

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

MUESTRA: S1M1 (4,00-4,40)

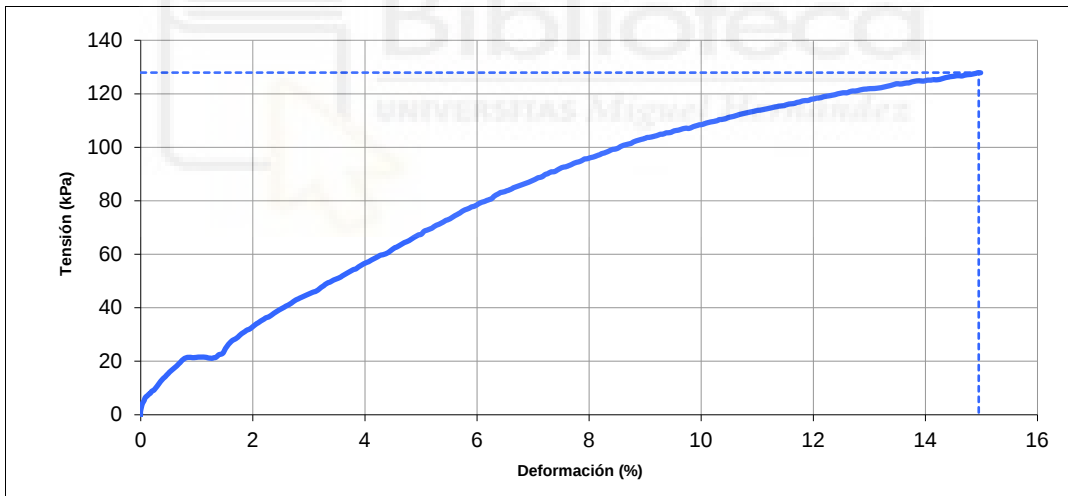
CÓDIGO: GTL-4597/01-CS/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

PARÁMETROS DE ENSAYO

Velocidad Deformación (mm/min)	2
Constante Dinamométrica Anillo	1
Humedad (%)	27,74
Densidad Seca (g/cm ³)	1,56
Densidad Húmeda (g/cm ³)	2,00
Altura probeta (cm)	16,8
Diámetro probeta (cm)	7,2
Sección probeta (cm ²)	40,72
Volumen probeta (cm ³)	684,01



RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	1,3	(Kp/cm ²)	128	(kPa)
DEFORMACIÓN EN ROTURA	15,0	(%)	25,12	(mm)
CONSISTENCIA SEGÚN NTE-CEG	FIRME			
OBSERVACIONES: Criterio de rotura 15% deformación axial				

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

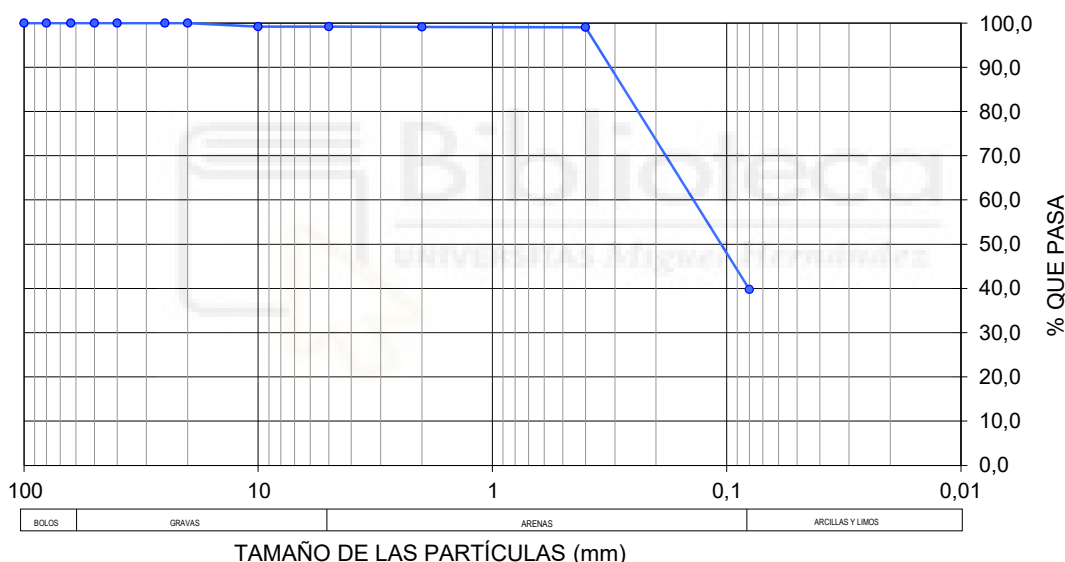
MUESTRA: S1M2 (7,30-7,50)

CÓDIGO: GTL-4597/02-G/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	60,5
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	10	0	1	1	749
Pasa Total (g)	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1253	1253	1252	1251	503
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	99,2	99,1	99,1	39,8



Descripción de la muestra: Arena limosa

Límites de Atterberg

Límite Líquido: NP

Límite Plástico: NP

Índice de Plasticidad: NP

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-4

Clasificación USCS

SM

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

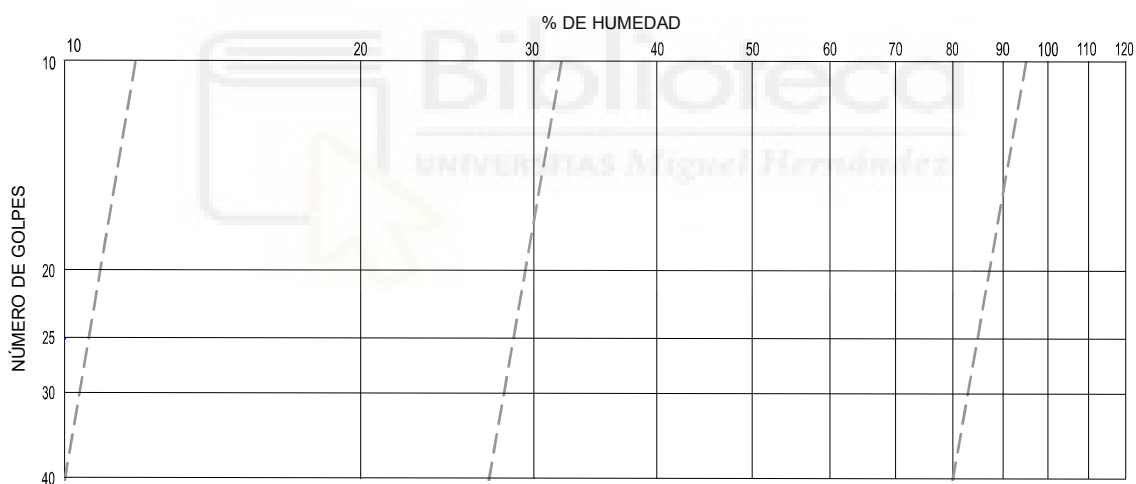
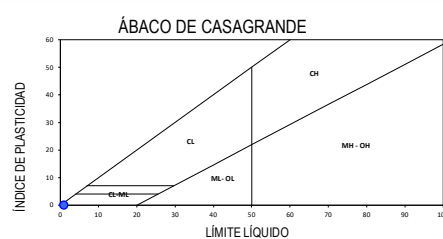
MUESTRA: S1M2 (7,30-7,50)

CÓDIGO: GTL-4597/02-L/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens.2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	0	0	T+S+A (g)	0,0	0,0
T+S+A (g)	0,0	0,0	T+S (g)	0,0	0,0
T+S (g)	0,0	0,0	T(g)	0,0	0,0
T(g)	0,0	0,0	A (g)	0,0	0,0
A (g)	0,0	0,0	S (g)	0,0	0,0
S (g)	0,0	0,0	Humedad (%)	0,0	0,0
Humedad (%)	0,00	0,00	Humedad Media (%)	0,00	



Descripción de la muestra: Arena limosa

Límites de Atterberg

Límite Líquido: NP

Límite Plástico: NP

Índice de Plasticidad: NP

Clasificación USCS

SM

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DE LAS AGUAS AL HORMIGÓN

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.	
OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO	
MUESTRA: S1M3 (2,20m)	CÓDIGO: GTL-4597/03-AG/22
FECHA ACTA: 04/07/2022	HOJA: 1 de 1

PARÁMETRO	RESULTADO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ (pH) (UNE 83952:08)	7,39	6.5-5.5	5.5-4.5	<4.5
CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO (mg Mg ²⁺ /l) (UNE 83955:08)	1801,63	300-1000	1000-3000	>3000
CONCENTRACIÓN DE AMONIO (mg/l) (UNE 83954:08)	28	15-30	30-60	>60
CONCENTRACIÓN DE SULFATOS (mg SO ₄ ⁼ /l) (UNE 83956:08)	4363,84	200-600	600-3000	>3000
CONCENTRACIÓN DE CO ₂ (mg CO ₂ /l) (UNE-EN 13577)	7,92	15-40	40-100	>100
RESIDUO SECO (mg/l) (UNE 83957:08)	8933	75-150	50-75	<50

Evaluación:

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

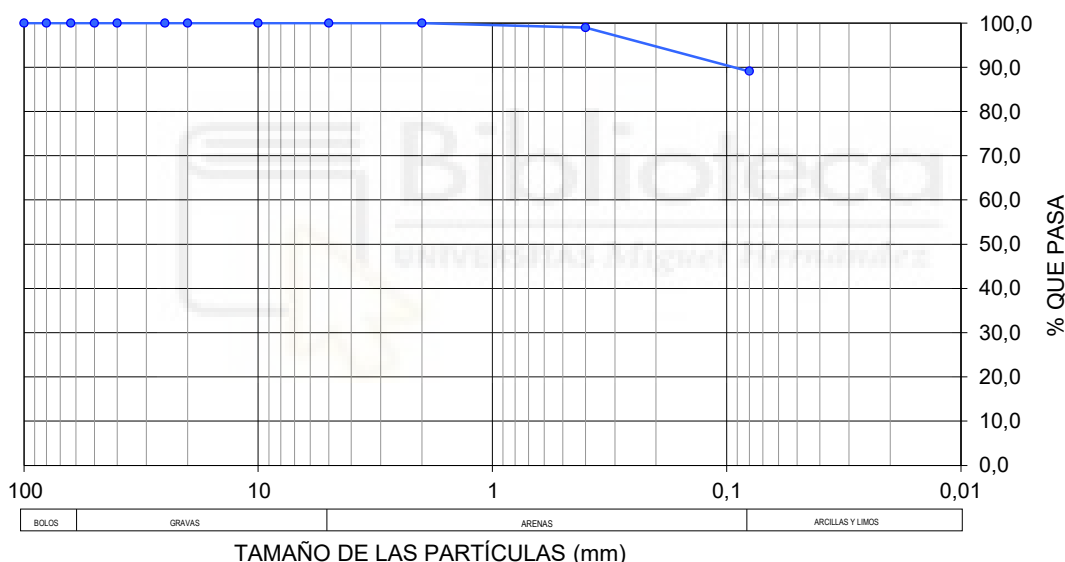
MUESTRA: S2M1 (1,80-2,40)

CÓDIGO: GTL-4597/04-G/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	9,9
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	14	137
Pasa Total (g)	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1372	1235
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	89,1



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 35,3

Límite Plástico: 20,4

Índice de Plasticidad: 14,9

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-6 (13)

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

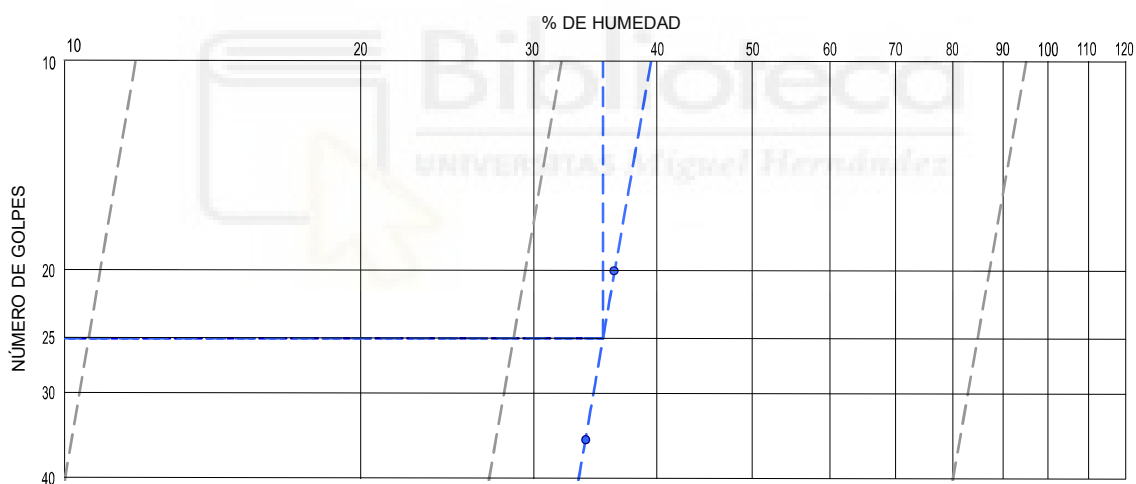
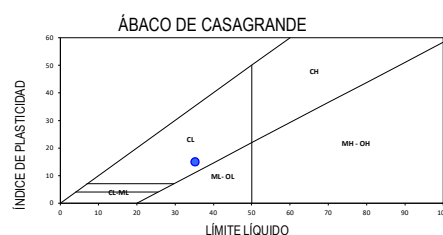
MUESTRA: S2M1 (1,80-2,40)

CÓDIGO: GTL-4597/04-L/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	35	20	T+S+A (g)	69,7	69,9
T+S+A (g)	70,3	65,3	T+S (g)	68,4	68,5
T+S (g)	68,1	62,7	T(g)	62,0	61,6
T(g)	61,5	55,5	A (g)	1,3	1,4
A (g)	2,2	2,6	S (g)	6,4	6,9
S (g)	6,6	7,2	Humedad (%)	20,4	20,4
Humedad (%)	33,89	36,20	Humedad Media (%)	20,38	



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 35,3

Límite Plástico: 20,4

Índice de Plasticidad: 14,9

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN SULFATO

UNE 83963:2008

PETICIONARIO: [GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.](#)

OBRA: [GT-2075 - SAN ISIDRO](#)

MUESTRA: [S2M1 \(1,80-2,40\)](#)

CÓDIGO: [GTL-4597/04-SO/22](#)

FECHA ACTA: [04/07/2022](#)

HOJA: 1 de 1

M	Masa de la muestra de suelo seca (kg)	0,0500
C	Masa del crisol (g)	103,9060
F	Masa del filtro calcinado	0,0000
C + F + BaSO ₄	Crisol + Filtro + BaSO ₄	104,3548
M _p = (C + F + BaSO ₄) - (C + F)	Masa del precipitado de BaSO ₄	0,4488

CONTENIDO DE SULFATOS (mg/Kg)

3734,02

GRADO DE AGRESIVIDAD SEGÚN EL CONTENIDO DE SULFATOS

Débil (mg/Kg)	Medio (mg/Kg)	Fuerte (mg/Kg)
2000-3000	3000-12000	>12000

Observaciones:

Los datos expresados circunscriben exclusivamente a la muestra ensayada

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

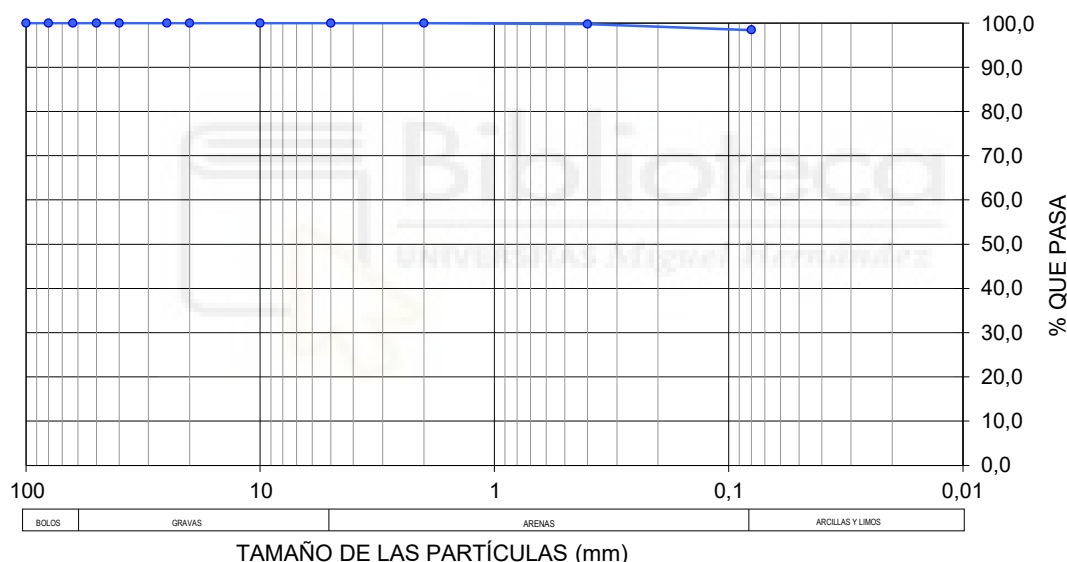
MUESTRA: S2M2 (2,40-3,00)

CÓDIGO: GTL-4597/05-G/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1,3
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	1	4
Pasa Total (g)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	293	289
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 38,2

Límite Plástico: 19,9

Índice de Plasticidad: 18,3

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-6 (19)

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

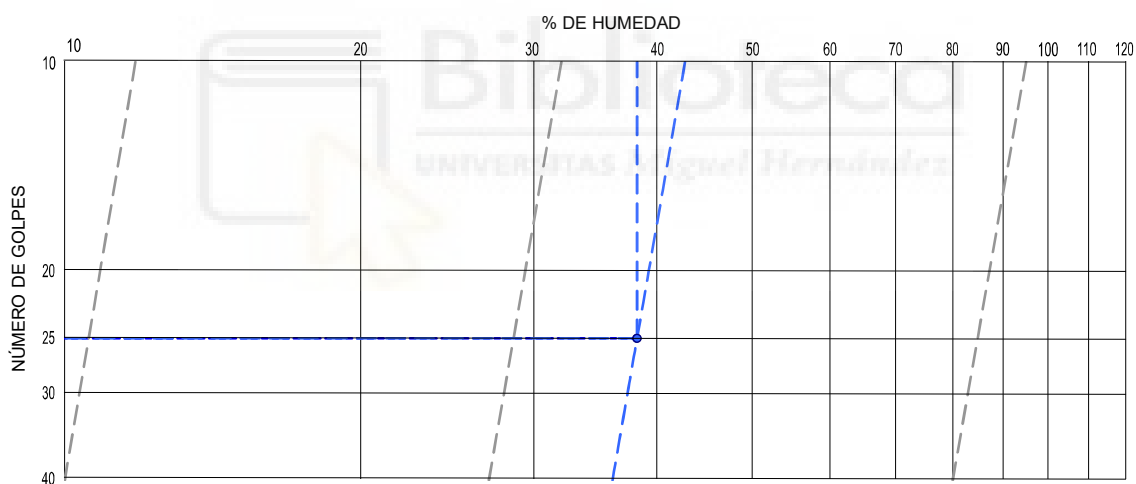
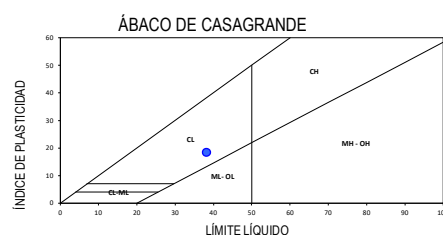
MUESTRA: S2M2 (2,40-3,00)

CÓDIGO: GTL-4597/05-L/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	25	25	T+S+A (g)	61,5	60,7
T+S+A (g)	60,1	59,2	T+S (g)	60,2	59,6
T+S (g)	58,3	57,6	T(g)	53,6	53,9
T(g)	53,7	53,4	A (g)	1,3	1,1
A (g)	1,8	1,6	S (g)	6,6	5,7
S (g)	4,6	4,2	Humedad (%)	19,8	20,0
Humedad (%)	38,18	38,22	Humedad Media (%)	19,88	



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 38,2

Límite Plástico: 19,9

Índice de Plasticidad: 18,3

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química



[Signature]

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

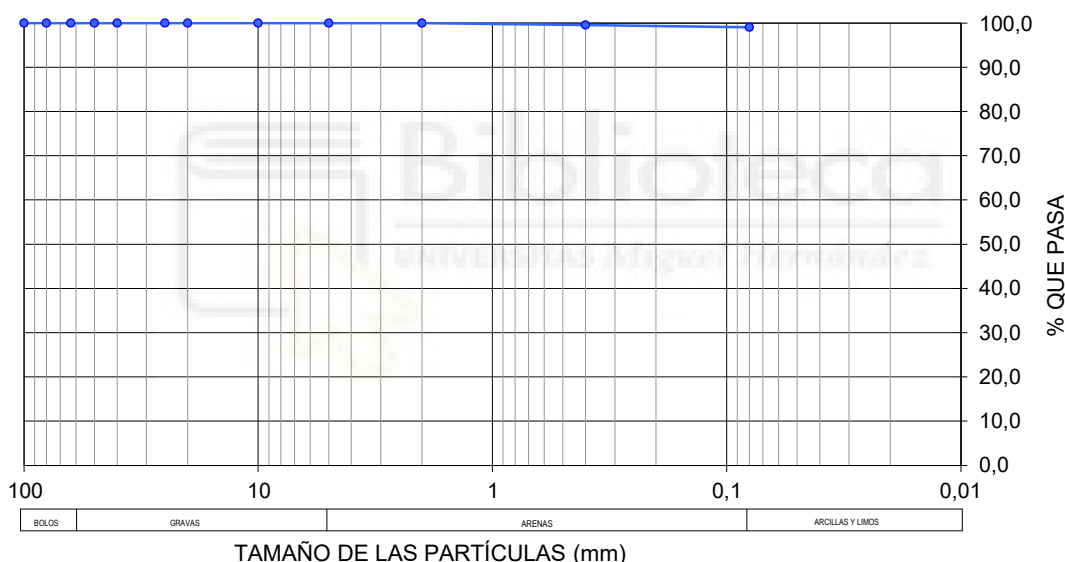
MUESTRA: S2M3 (5,40-6,00)

CÓDIGO: GTL-4597/06-G/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	5	5
Pasa Total (g)	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1023	1018	1014
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,1



Descripción de la muestra: Arcilla alta plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 62,4

Límite Plástico: 24,3

Índice de Plasticidad: 38,1

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-7-6 (44)

Clasificación USCS

CH

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.

OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO

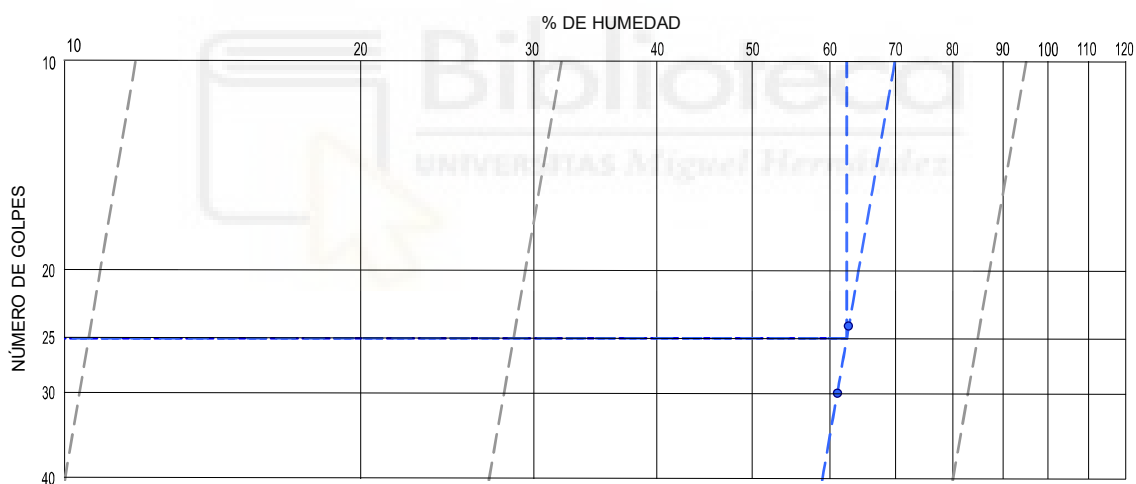
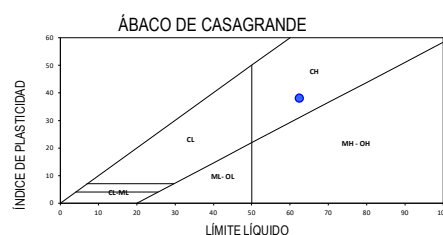
MUESTRA: S2M3 (5,40-6,00)

CÓDIGO: GTL-4597/06-L/22

FECHA ACTA: 04/07/2022

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	30	24	T+S+A (g)	81,1	79,2
T+S+A (g)	81,6	79,0	T+S (g)	79,7	78,1
T+S (g)	78,6	76,9	T(g)	74,3	73,5
T(g)	73,6	73,4	A (g)	1,3	1,1
A (g)	3,0	2,2	S (g)	5,4	4,6
S (g)	5,0	3,4	Humedad (%)	24,6	24,1
Humedad (%)	61,09	62,68	Humedad Media (%)	24,34	



Descripción de la muestra: Arcilla alta plasticidad

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 62,4

Límite Plástico: 24,3

Índice de Plasticidad: 38,1

Clasificación USCS

CH

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.	
OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO	
MUESTRA: S2M3 (5,40-6,00)	CÓDIGO: GTL-4597/06-ED/22
FECHA ACTA: 04/07/2022	HOJA: 1 de 2

PARÁMETROS DE SUELO	
Índice de poros inicial	1,052
Grado saturación (%)	89,9
Tipo de muestra	
Inalterada	

Gráfico de Índice de Porosidade versus Pressões (Kp/cm²) para o solo de São Carlos. A curva mostra a variação da porosidade com a pressão aplicada, com pontos rotulados por valores de porosidade.

Pressão (Kp/cm²)	Índice de Porosidade
0.05	1.05
0.1	1.04
0.2	1.03
0.5	1.00
1.0	0.98
2.0	0.94
5.0	0.90
10.0	0.85
0.1	0.89
1.0	0.87
10.0	0.85

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA
Química

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

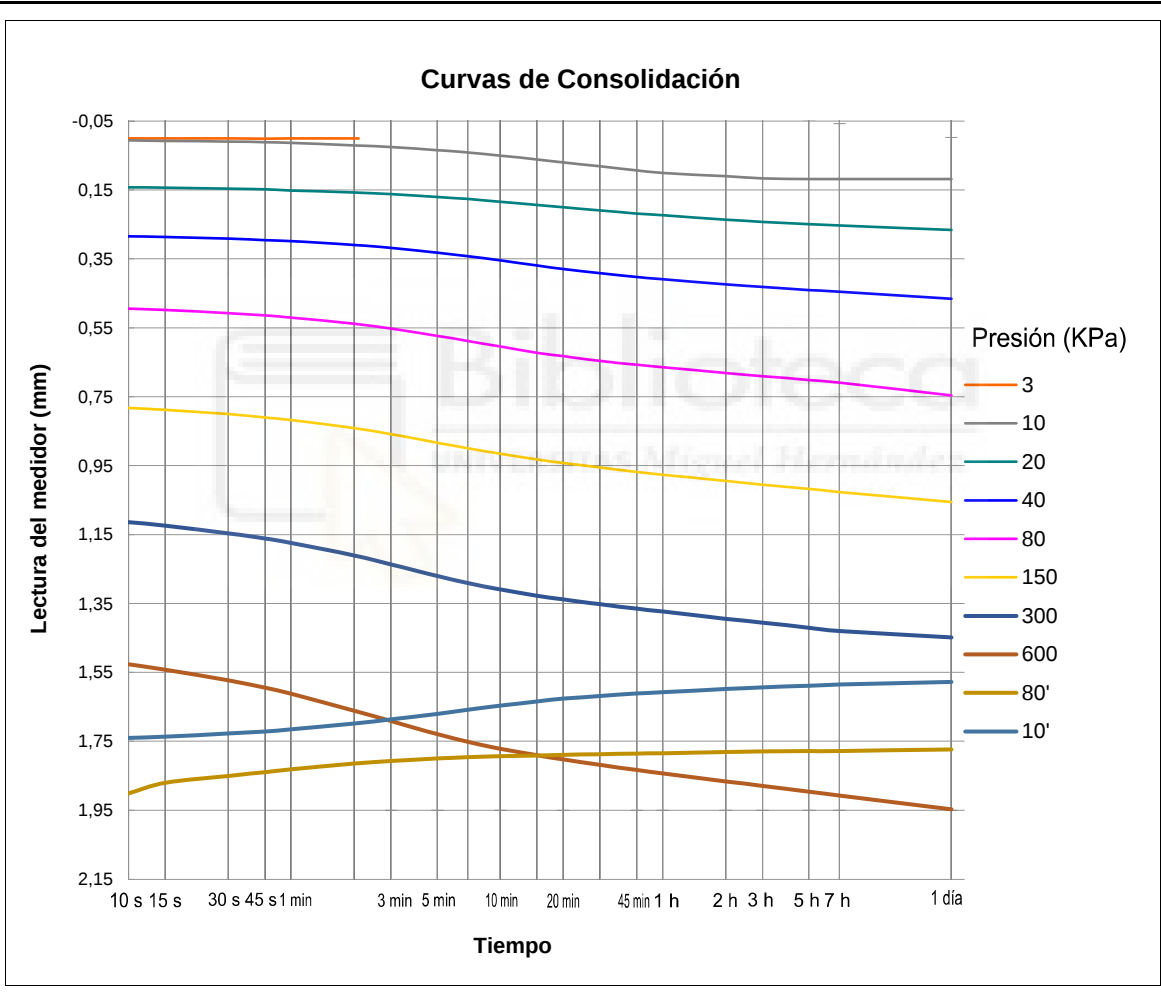
112

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103405:94

PETICIONARIO: GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.	
OBRA: GT-2075 - SAN ISIDRO	
MUESTRA: S2M3 (5,40-6,00)	CÓDIGO: GTL-4597/06-ED/22
FECHA ACTA: 04/07/2022	HOJA: 2 de 2



DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ
Geólogo



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA
Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE 103401 : 98

PETICIONARIO: **GEOTECNIA INTEGRAL, S.L.**

OBRA: **GT-2075 - SAN ISIDRO**

MUESTRA: **S2M3 (5,40-6,00)**

CÓDIGO: **GTL-4597/06-CD/22**

FECHA ACTA: **04/07/2022**

HOJA: **1 de 1**

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		PARÁMETROS DE LAS PROBETAS			
Diámetro (cm)	5,0	Densidad aparente (g/cm ³)	I	II	III
Altura (cm)	1,9	Densidad seca inicial (g/cm ³)	1,86	1,86	2,29
Sección (cm ²)	19,6	Humedad inicial (%)	1,38	1,39	1,69
Volumen (cm ³)	39,3	Humedad final (%)	34,33	34,44	35,34
			36,04	35,10	36,39
PARÁMETROS DEL ENSAYO		TENSIONES APLICADAS			
Velocidad de rotura (mm/min)	0,5	Tensión Normal (Kp/cm ²)	I	II	III
Tipo de ensayo	CU	Tensión Tangencial (Kp/cm ²)	2,0	3,0	4,0
Tiempo de consolidación (h)	24	Tensión Residual I (Kp/cm ²)	1,80	2,32	2,75
			1,62	2,13	2,37

ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (°)

25,4

COHESIÓN (Kp/cm²)

0,87

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ANEJO V. ENSAYOS DE CAMPO

CÓD. PETIC.	CÓD. OBRA	CÓD. EXPTE.	CÓD. MUESTRA	CÓD. ACTA
1405	3930	1923	2022/380	2022/359

Marina López Cortes

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

PETICIONARIO	Marina López Cortes. Camí de la Sendera, nº 54. 03690 - San Vicente del Raspeig (Alicante)				
SOLICITANTE ENSAYOS	Marina López Cortes				
MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	ET	OBRA FACTORIA	Sondeos geotécnicos en parcela -- Calle Castellón, nº 2903349 - San Isidro de Albufera (Alicante)		
MODALIDAD DE MUESTREO		ML	, SEGÚN ASTM D-2113-99 XP P94-202		
MATERIAL	Suelo		DATOS COMPLEM. DE LA MUESTRA		SR-1 0,00-10,00 m
FECHA DE REGISTRO	04/07/2022	CANTIDAD	10 m		
FECHA DE MUESTREO	01/07/2022	---	PROCEDENCIA MUESTRA	Parcela de estudio	REFER. S/PETICIONARIO
ENSAYOS QUE SE CONTEMPLAN EN ESTE ACTA		CODIGO DEL ENSAYO	TITULO DE LA NORMA O PROCEDIMIENTO DE ENSAYO		NÚMERO Y AÑO DE EDICIÓN
		GTC-07	Toma de muestras a rotación con tubo toma muestras simple		ASTM-D2113-99 XP P94-202
		GTC-09	Toma de muestras a rotación con tubo toma muestras doble		ASTM-D2113-99 XP P94-202
		GTC-12	Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrómetro de toma de muestras estandar SPT		UNE 103800-92
		GTC-13	Toma de muestras inalterada en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior		XP P94-202
		GTC-15	Toma de muestras inalterada en sondeos con tomamuestras de pared delgada tipo Shelby		ASTM-D1587-00 XP P94-202

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

DATOS GENERALES

Situación y nombre de la obra: Polígono San Isidro Calle Murcia. San isidro de Albufera (Alicante). Campaña geotécnica en parcela.
Identificación del sondeo: Sondeo Nº 2 **Emplazamiento y coordenadas:** 38º 10' 45.4769" 0º 50' 16.026" **Cota de la boca:** 0,00 m de cota cero relativa
Nombre del operador: José Ant. Coves **Equipo de perforación:** MAG ESP-25 **Fecha inicio:** 04/07/2022
Nombre del ayudante: Francisco Sánchez **Condiciones meteorológicas:** Soleado **Fecha finalización:** 04/07/2022

DATOS DE LA PERFORACIÓN

Cod. Ensayo	Ensayo	Profundidad (m)	Terreno	Método de perforación	Sostenimiento Paredes
GTC-07	Toma de muestras a rotación tipo B: Batería simple	0,00-1,80	Relleno/Cohesivo	Seco, Perforación B-101 Widia	Sin revestimiento de diámetro 98 mm
	Toma de muestras a rotación tipo B: Batería simple	1,80-6,60	Cohesivo	Seco, Perforación B-86 Widia	
GTC-09	Toma de muestras a rotación tipo T: Batería doble	---	---	Inyección, Perforación T-86 Widia	No aplica
	Valores Índice R.Q.D				

DATOS DE LOS ENSAYOS

Dispositivo de golpeo: Dispositivo automático 63,5 kg., altura caída 73 cm., frecuencia golpeo 20 golpes minuto. **Dimensiones varillaje:** Varillas de diámetro 50 mm, peso 6,93 kg/m
Toma muestras Shelby: Tomamuestras de pared delgada sin estuche interior, Tipo de metal Acero F-114 **Método de inserción:** Presión a 50 bar, velocidad 2 cm/seg.
Posición del Nivel freático: - 2,20 m **Fluido perforación:** No aplica

Cod. Ensayo	Ensayo	Profundidad (m)	Resultado (valor de N en 300 mm)	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-12	Resistencia a la penetración estandar Nº 1	2,40-3,00	Penetración inicial	Cohesivo	04/07/2022	10:01-10:02
			Penetración asiento			
			Valor N			
	Resistencia a la penetración estandar Nº 2	6,00-6,60	Penetración inicial	Cohesivo	04/07/2022	13:14-13:15
			Penetración asiento			
			Valor N			
	Resistencia a la penetración estandar Nº 3		Penetración inicial			
			Penetración asiento			
			Valor N			

Cod. Ensayo	Cod. Ensayo	Profundidad (m)	Resultado (valor en 150 mm)	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-13	Toma de muestras de pared gruesa con estuche interior	1,80-2,40	2-1-3-3	Cohesivo	04/07/2022	9:43-9:44
	Toma de muestras de pared gruesa con estuche interior	5,40-6,00	3-5-5-5	Cohesivo	04/07/2022	13:00-13:01

Cod. Ensayo	Cod. Ensayo	Profundidad (m)	Longitud muestra recuperada	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-15	Toma de muestras inalterada de pared delgada (Shelby)	-----	-----			

Observaciones:

Datos complementarios a los ensayos:

Información adicional: Situación de los ensayos tomada con equipo GPS Magellan eXplorist 100 con error de $\pm 5,0$ metros.

Copias de este acta enviadas a: Marina López Cortes -

Aspe, a 4 de Julio de 2022

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Fdo. Carlos Aguilar Bronchalo
Geólogo, nº colegiado 798



RESPONSABLE DE LOS ENSAYOS



Fdo. Javier Moreno Ribé
Geólogo, nº colegiado 799

CÓD. PETIC.	CÓD. OBRA	CÓD. EXPTE.	CÓD. MUESTRA	CÓD. ACTA
1405	3930	1923	2022/368	2022/356

Marina López Cortes

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

PETICIONARIO	Marina López Cortes. Camí de la Sendera, nº 54. 03690 - San Vicente del Raspeig (Alicante)				
SOLICITANTE ENSAYOS	Marina López Cortes				
MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	ET	OBRA FACTORIA	Sondeos geotécnicos en parcela -- Calle Castellón, nº 2903349 - San Isidro de Albuera (Alicante)		
MODALIDAD DE MUESTREO		ML	, SEGÚN ASTM D-2113-99 XP P94-202		
MATERIAL	Suelo		DATOS COMPLEM. DE LA MUESTRA		SR-2 0,00-6,60 m
FECHA DE REGISTRO	04/07/2022	CANTIDAD	6 m		
FECHA DE MUESTREO	01/07/2022	---	PROCEDENCIA MUESTRA	Parcela de estudio	REFER. S/PETICIONARIO
ENSAYOS QUE SE CONTEMPLAN EN ESTE ACTA		CODIGO DEL ENSAYO	TITULO DE LA NORMA O PROCEDIMIENTO DE ENSAYO		NÚMERO Y AÑO DE EDICIÓN
		GTC-07	Toma de muestras a rotación con tubo toma muestras simple		ASTM-D2113-99 XP P94-202
		GTC-09	Toma de muestras a rotación con tubo toma muestras doble		ASTM-D2113-99 XP P94-202
		GTC-12	Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrómetro de toma de muestras estandar SPT		UNE 103800-92
		GTC-13	Toma de muestras inalterada en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior		XP P94-202
		GTC-15	Toma de muestras inalterada en sondeos con tomamuestras de pared delgada tipo Shelby		ASTM-D1587-00 XP P94-202

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

DATOS GENERALES

Situación y nombre de la obra: Polígono San Isidro Calle Murcia. San isidro de Albuera (Alicante). Campaña geotécnica en parcela.
Identificación del sondeo: Sondeo Nº 1 **Emplazamiento y coordenadas:** 38º 10' 45.3248" 0º 50' 16.26"
Nombre del operador: José Ant. Coves **Equipo de perforación:** MAG ESP-25 **Fecha inicio:** 04/07/2022
Nombre del ayudante: Francisco Sánchez **Condiciones meteorológicas:** Nublado **Fecha finalización:** 04/07/2022

DATOS DE LA PERFORACIÓN

Cod. Ensayo	Ensayo	Profundidad (m)	Terreno	Método de perforación	Sostenimiento Paredes
GTC-07	Toma de muestras a rotación tipo B: Batería simple	0,00-1,80	Rellenos/Cohesivo	Seco, Perforación B-101 Widia	Sin revestimiento de diámetro 98 mm
	Toma de muestras a rotación tipo B: Batería simple	1,80-10,00	Cohesivo	Seco, Perforación B-86 Widia	
GTC-09	Toma de muestras a rotación tipo T: Batería doble	---	---	Inyección, Perforación T-86 Widia	No aplica
	Valores Índice R.Q.D				

DATOS DE LOS ENSAYOS

Dispositivo de golpeo: Dispositivo automático 63,5 kg., altura caída 73 cm., frecuencia golpeo 20 golpes minuto. **Dimensiones varillaje:** Varillas de diámetro 50 mm, peso 6,93 kg/m
Toma muestras Shelby: Tomamuestras de pared delgada sin estuche interior, Tipo de metal Acero F-114 **Método de inserción:** Presión a 50 bar, velocidad 2 cm/seg.
Posición del Nivel freático: - 2,20 m **Fluido perforación:** No aplica

Cod. Ensayo	Ensayo	Profundidad (m)	Resultado (valor de N en 300 mm)	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-12	Resistencia a la penetración estandar Nº 1	0,60-1,20	Penetración inicial	Relleno	04/07/2022	8:52-8:54
			Penetración asiento			
			Valor N			
	Resistencia a la penetración estandar Nº 2	4,40-5,00	Penetración inicial	Cohesivo	04/07/2022	10:27-10:28
			Penetración asiento			
			Valor N			
GTC-13	Resistencia a la penetración estandar Nº 3	9,40-10,00	Penetración inicial	Cohesivo	04/07/2022	12:15-12:16
			Penetración asiento			
			Valor N			

Cod. Ensayo	Cod. Ensayo	Profundidad (m)	Resultado (valor en 150 mm)	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-13	Toma de muestras de pared gruesa con estuche interior	3,60-4,20	3-4-7-10	Cohesivo	04/07/2022	9:56-9:57
	Toma de muestras de pared gruesa con estuche interior	8,40-9,00	4-3-3-3	Cohesivo	04/07/2022	11:39-11:40

Cod. Ensayo	Cod. Ensayo	Profundidad (m)	Longitud muestra recuperada	Terreno	Fecha realización	Hora
GTC-15	Toma de muestras inalterada de pared delgada (Shelby)	-----	-----			

Observaciones:

Datos complementarios a los ensayos:

Información adicional: Situación de los ensayos tomada con equipo GPS Magellan eXplorist 100 con error de $\pm 5,0$ metros.

Copias de este acta enviadas a: Marina López Cortes -

Aspe, a 4 de Julio de 2022

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Fdo. Carlos Aguilar Bronchalo
Geólogo, nº colegiado 798

RESPONSABLE DE LOS ENSAYOS



Fdo. Javier Moreno Ribé
Geólogo, nº colegiado 799

TÉCNICAS DEL SUELO: GEOTECNIA Y GEOFÍSICA, S.L.L.
Ampliación Polígono Industrial Tres Hermanas,
C/ Fábrica de la Moneda 34-A, 03680 Aspe (Alicante).
Teléfono y Fax : 96-5494945 e-mail: tecnicasdelsuelo@hotmail.com

CÓD. PETIC.	CÓD. OBRA	CÓD. EXPTE.	CÓD. MUESTRA	CÓD. ACTA
1405	3930	1923	2022/369	2022/357

Marina López Cortes

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

PETICIONARIO	Marina López Cortes. Camí de la Sendera, nº 54. 03690 - San Vicente del Raspeig (Alicante)					
SOLICITANTE ENSAYOS	Marina López Cortes					
MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	ET	OBRA FACTORIA	Sondeos geotécnicos en parcela -- Calle Castellón, nº 2903349 - San Isidro de Albatera (Alicante)			
MODALIDAD DE MUESTREO		AM , SEGÚN				
MATERIAL	Suelo		DATOS COMPLEM. DE LA MUESTRA		PD-1 0,00-12,00 m	
FECHA DE REGISTRO	04/07/2022	CANTIDAD	m			
FECHA/HORA MUESTREO	01/07/2022	---	PROCEDENCIA MUESTRA	Parcela de estudio		REFER. S/PETICIONARIO
ENSAYOS QUE SE CONTEMPLAN EN ESTE ACTA	CÓDIGO DEL ENSAYO		TÍTULO DE LA NORMA O PROCEDIMIENTO DE ENSAYO			NÚMERO Y AÑO DE EDICIÓN
	GTC-21		Prueba continua de penetración dinámica superpesada			UNE 103 801:94

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

DATOS PREVIOS AL ENSAYO

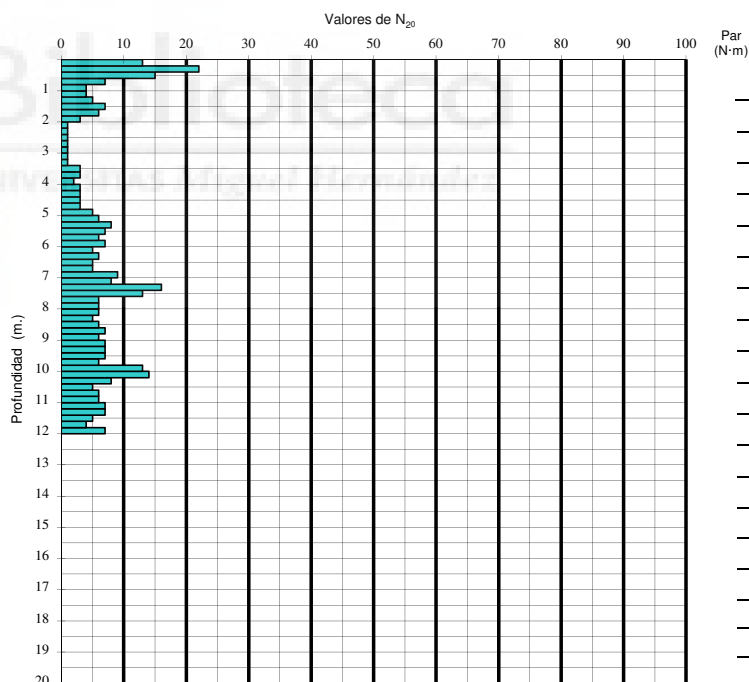
Diámetro varillaje 32 mm **Masa varillaje** 5,745 kg/m **Masa dispositivo de golpeo** 63,5 kg **Tipo de cono** Perdido, masa 0,650 kg **Longitud varillas** 100 cm
Dimensiones del cono: Área nominal de sección 20 cm² **Diámetro** 50,5 mm **Longitud parte cónica** 25 mm **Longitud parte cilíndrica** 50mm **Longitud parte troncocónica** < 50 mm

DATOS POSTERIORES AL ENSAYO

Excentricidades y deflexiones del varillaje: No se observan **Fecha de realización:** 01/07/2022 **Hora de la prueba:** 12:55 h **Duración de la prueba:** 48 minutos.

Situación de los trabajos: 38° 10' 45.8472" 0° 50' 16.1088" **Diámetro del cono despues de la prueba:** No aplica.

Profundidad	Golpeos (N ₂₀)
0,00-1,00	13-22-15-7-4
1,20-2,00	4-5-7-6-3
2,20-3,00	1-1-1-1-1
3,20-4,00	1-1-3-3-2
4,20-5,00	3-3-3-3-5
5,20-6,00	6-8-7-6-7
6,20-7,00	5-6-5-5-9
7,20-8,00	8-16-13-6-6
8,20-9,00	6-5-6-7-6
9,20-10,00	7-7-7-6-13
10,20-11,00	14-8-5-6-6
11,20-12,00	7-7-5-4-7
12,20-13,00	----
13,20-14,00	----
14,20-15,00	----
15,20-16,00	----
16,20-17,00	----
17,20-18,00	----
18,20-19,00	----
19,20-20,00	----



Información adicional: Situación de los ensayos tomada con equipo GPS Magellan eXplorist 100 con error de ± 5,0 metros.

Datos complementarios del ensayo:

Observaciones: No se observan obstrucciones ni pérdidas de verticalidad.

Copias de este acta enviadas a: Marina López Cortes -

Aspe, a 4 de Julio de 2022

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Fdo. Carlos Aguilar Bronchalo
Geólogo, nº colegiado 798



RESPONSABLE DE LOS ENSAYOS



Fdo. Javier Moreno Ribé
Geólogo, nº colegiado 799

TÉCNICAS DEL SUELO: GEOTECNIA Y GEOFÍSICA, S.L.L.
Ampliación Polígono Industrial Tres Hermanas,
C/ Fábrica de la Moneda 34-A, 03680 Aspe (Alicante).
Teléfono y Fax : 96-5494945 e-mail: tecnicasdelsuelo@hotmail.com

CÓD. PETIC.	CÓD. OBRA	CÓD. EXPTE.	CÓD. MUESTRA	CÓD. ACTA
1405	3930	1923	2022/370	2022/358

Marina López Cortes

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

PETICIONARIO	Marina López Cortes. Camí de la Sendera, nº 54. 03690 - San Vicente del Raspeig (Alicante)					
SOLICITANTE ENSAYOS	Marina López Cortes					
MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	ET	OBRA FACTORIA	Sondeos geotécnicos en parcela -- Calle Castellón, nº 2903349 - San Isidro de Albatera (Alicante)			
MODALIDAD DE MUESTREO		AM , SEGÚN				
MATERIAL	Suelo			DATOS COMPLEM. DE LA MUESTRA	PD-2 0,00-12,00 m	
FECHA DE REGISTRO	04/07/2022	CANTIDAD	m			
FECHA/HORA MUESTREO	01/07/2022	---	PROCEDENCIA MUESTRA	Parcela de estudio		REFER. S/PETICIONARIO
ENSAYOS QUE SE CONTEMPLAN EN ESTE ACTA		CODIGO DEL ENSAYO	TITULO DE LA NORMA O PROCEDIMIENTO DE ENSAYO			NÚMERO Y AÑO DE EDICIÓN
		GTC-21	Prueba continua de penetración dinámica superpesada			UNE 103 801:94

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

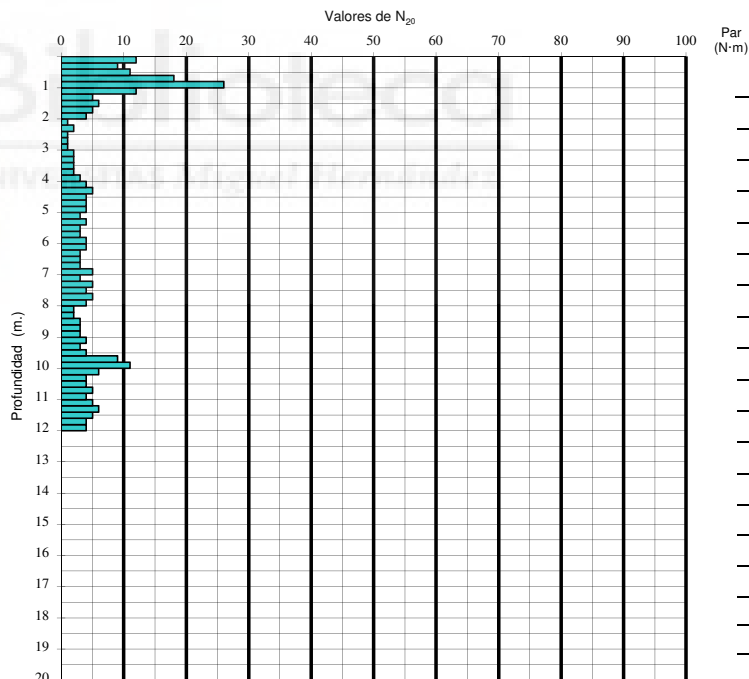
DATOS PREVIOS AL ENSAYO

Diámetro varillaje 32 mm **Masa varillaje** 5,745 kg/m **Masa dispositivo de golpeo** 63,5 kg **Tipo de cono** Perdido, masa 0,650 kg **Longitud varillas** 100 cm
Dimensiones del cono: Área nominal de sección 20 cm² **Diámetro** 50,5 mm **Longitud parte cónica** 25 mm **Longitud parte cilíndrica** 50mm **Longitud parte troncocónica** < 50 mm

DATOS POSTERIORES AL ENSAYO

Excentricidades y deflexiones del varillaje: No se observan **Fecha de realización:** 01/07/2022 **Hora de la prueba:** 13:44 h **Duración de la prueba:** 36 minutos.
Situación de los trabajos: 0 **Diámetro del cono después de la prueba:** No aplica.

Profundidad	Golpeos (N ₂₀)
0,00-1,00	12-9-11-18-26
1,20-2,00	12-5-6-5-4
2,20-3,00	1-2-1-1-1
3,20-4,00	2-2-2-2-3
4,20-5,00	4-5-4-4-4
5,20-6,00	3-4-3-3-4
6,20-7,00	4-3-3-3-5
7,20-8,00	3-5-4-5-4
8,20-9,00	2-2-3-3-3
9,20-10,00	4-3-4-9-11
10,20-11,00	6-4-4-5-4
11,20-12,00	5-6-5-4-4
12,20-13,00	----
13,20-14,00	----
14,20-15,00	----
15,20-16,00	----
16,20-17,00	----
17,20-18,00	----
18,20-19,00	----
19,20-20,00	----



Información adicional: Situación de los ensayos tomada con equipo GPS Magellan eXplorist 100 con error de $\pm 5,0$ metros.

Datos complementarios del ensayo:

Observaciones: No se observan obstrucciones ni pérdidas de verticalidad.

Copias de este acta enviadas a: Marina López Cortes -

Aspe, a 4 de Julio de 2022

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Fdo. Carlos Aguilar Bronchalo
Geólogo, nº colegiado 798



RESPONSABLE DE LOS ENSAYOS



Fdo. Javier Moreno Ribé
Geólogo, nº colegiado 799



ANEJO VI. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

OBRA: GT-2075

LOCALIZACIÓN: SAN ISIDRO (ALICANTE)

ASIENTOS TERRENOS GRANULARES C=0

FORMULA GENERAL TERZAGHI

Para asientos de 25 mm (1 pulgada)

TENSION ADMISIBLE

NIVEL NUEVO RELLENO

La carga de hundimiento en terrenos granulares (con ϕ usuales mayores de 30°) suelen dar presiones de hundimiento muy elevadas. Sin embargo, no por ello queda asegurado que los asientos sean admisibles para presiones de trabajo así obtenidas. Por lo cual, se fijan dichas presiones en relación con los asientos admisibles.

Terzaghi y Peck (1948)		
B < 1,20 m	B > 1,20 m	LOSA
$q_{adm} = \frac{N_{30} \cdot s}{8}$	$q_{adm} = \frac{N_{30} \cdot s}{12} \times \frac{(B + 0.3)^2}{B^2}$	$q_{adm} = \frac{N_{30} \cdot s}{12}$

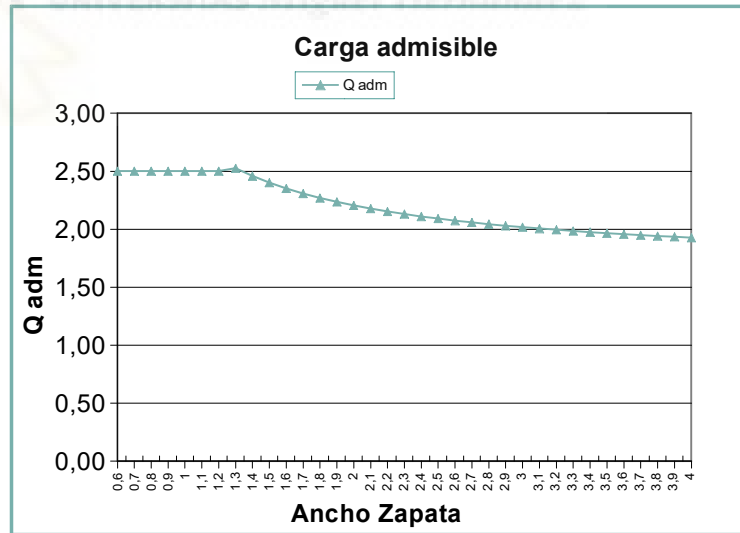
DATOS	
NIVEL 1: LIMOS ARENOSOS	
Nspt=	20
B=	2

CORRELACIONES
Nspt = DPSH (N20*1.15)
Nspt = SPB (Nspb/1.3)
Correccion nivel freatico= 15+0,5(Nspt-15)

RESULTADOS	
B<1.20m	Carga admisible = 2,5
B>1.20m	Carga admisible = 2,20416667
Factor forma=	1,3225
Losa	Carga admisible = 1,66666667

Factor forma	B	Q adm
	0,6	2,50
	0,7	2,50
	0,8	2,50
	0,9	2,50
	1	2,50
	1,1	2,50
	1,2	2,50
1,5147928994	1,3	2,52
1,4744897959	1,4	2,46
1,44	1,5	2,40
1,41015625	1,6	2,35
1,384083045	1,7	2,31
1,3611111111	1,8	2,27
1,3407202216	1,9	2,23
1,3225	2	2,20
1,306122449	2,1	2,18
1,291322314	2,2	2,15
1,2778827977	2,3	2,13
1,265625	2,4	2,11
1,2544	2,5	2,09
1,2440828402	2,6	2,07
1,2345679012	2,7	2,06
1,2257653061	2,8	2,04
1,2175980975	2,9	2,03
1,21	3	2,02
1,2029136316	3,1	2,00
1,1962890625	3,2	1,99
1,1900826446	3,3	1,98
1,1842560554	3,4	1,97
1,1787755102	3,5	1,96
1,1736111111	3,6	1,96
1,1687363039	3,7	1,95
1,1641274238	3,8	1,94
1,1597633136	3,9	1,93
1,155625	4	1,93

Puede tomarse como presión admisible aquella que produzca en la zapata más grande un asentamiento inferior a una pulgada (2.54 cm), de forma que el posible asiento diferencial entre zapatas contiguas no sea perjudicial para la estructura.



OBRA:

GT-2075

LOCALIZACIÓN:

SAN ISIDRO (ALICANTE)

CARGA DE HUNDIMIENTO ARCILLAS**SOLUCION DE SKEMPTON (1951)**Para $\phi=0$, rotura sin drenaje

La resistencia de las arcillas varía según se permita o no el drenaje del agua intersticial, es decir, según el proceso de carga sea rápido (la velocidad actual de construcción de edificios) o lento. En el primer caso los parámetros resistentes utilizados a efectos del cálculo de la tensión de hundimiento son los correspondientes a corto plazo $\phi = 0^\circ$, situación más desfavorable, ya que a largo plazo el terreno gana resistencia.

DATOS	
COHESIÓN (c) =	0,18 Kp/cm ²
sobrecarga de tierras (q) =	Kp/cm ²

TENSIÓN ADMISIBLE

NIVEL 1a: ARCILLAS

Factor de seguridad= 3

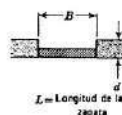
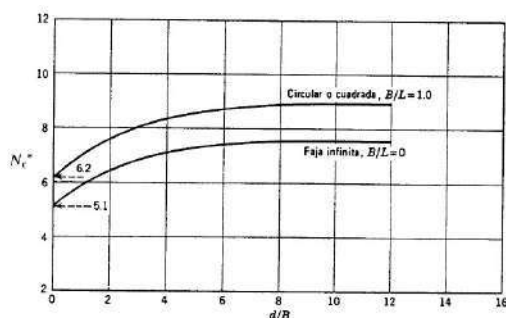
PARÁMETROS DE RESISTENCIA
$c_u = \frac{q_u}{2} \quad y \quad \phi = 0$

CARGA DE HUNDIMIENTO
$q_h = c_u N_c + q$
En terrenos homogéneos:
$q_h = c N_c^*$
Solución de Skempton (1951)

CARGA ADMISIBLE
$q_{adm} = \frac{c N_c}{F} + q$

RESULTADOS	
ZAPATA CORRIDA	
carga de hundimiento=	0,9252
carga admisible=	0,3 Kp/cm ²
ZAPATA CUADRADA	
carga de hundimiento=	1,11024
carga admisible=	0,4 Kp/cm ²

D; profundidad de la cimentación = m

 γ ; densidad del terreno por encima del nivel de desplante = T/m³
sobrecarga de tierras D x γ l= 0 T/m²

Factores de capacidad de carga para zapatas en arcilla (según Skempton, 1951)

OBRA:

GT-2075

LOCALIZACIÓN: SAN ISIDRO (ALICANTE)

CARGA DE HUNDIMIENTO ARCILLAS**SOLUCION DE SKEMPTON (1951)**Para $\phi=0$, rotura sin drenaje

La resistencia de las arcillas varía según se permita o no el drenaje del agua intersticial, es decir, según el proceso de carga sea rápido (la velocidad actual de construcción de edificios) o lento. En el primer caso los parámetros resistentes utilizados a efectos del cálculo de la tensión de hundimiento son los correspondientes a corto plazo $\phi = 0^\circ$, situación más desfavorable, ya que a largo plazo el terreno gana resistencia.

DATOS	
COHESIÓN (c) =	0,3 Kp/cm2
sobrecarga de tierras (q) =	Kp/cm2

TENSIÓN ADMISIBLE

NIVEL 1B: ARCILLAS

Factor de seguridad= 3

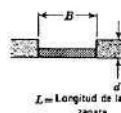
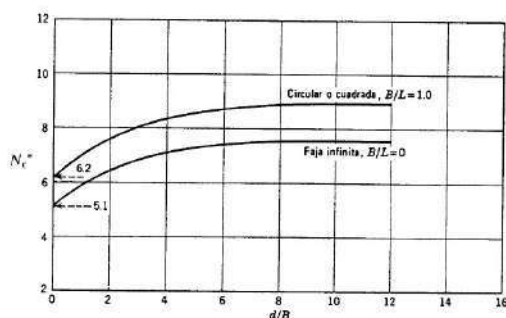
PARÁMETROS DE RESISTENCIA
$c_u = \frac{q_u}{2} \quad y \quad \phi = 0$

CARGA DE HUNDIMIENTO
$q_h = c_u N_c + q$
En terrenos homogéneos:
$q_h = c N_c^*$
Solución de Skempton (1951)

CARGA ADMISIBLE
$q_{adm} = \frac{c N_c}{F} + q$

RESULTADOS	
ZAPATA CORRIDA	
carga de hundimiento=	1,542
carga admisible=	0,5 Kp/cm2
ZAPATA CUADRADA	
carga de hundimiento=	1,8504
carga admisible=	0,6 Kp/cm2

D; profundidad de la cimentación = m

 γ ; densidad del terreno por encima del nivel de desplante = T/m3sobrecarga de tierras D x γ l= 0 T/m2

Factores de capacidad de carga para zapatas en arcilla (según Skempton, 1951)

OBRA:

GT-2075

LOCALIZACIÓN:

SAN VICENTE (ALICANTE)

CARGA DE HUNDIMIENTO ARCILLAS**SOLUCION DE SKEMPTON (1951)**Para $\phi=0$, rotura sin drenaje

La resistencia de las arcillas varía según se permita o no el drenaje del agua intersticial, es decir, según el proceso de carga sea rápido (la velocidad actual de construcción de edificios) o lento. En el primer caso los parámetros resistentes utilizados a efectos del cálculo de la tensión de hundimiento son los correspondientes a corto plazo $\phi = 0^\circ$, situación más desfavorable, ya que a largo plazo el terreno gana resistencia.

DATOS	
COHESIÓN (c) =	0,4 Kp/cm2
sobrecarga de tierras (q) =	Kp/cm2

TENSIÓN ADMISIBLE

NIVEL 2: ARCILLAS GRISES

Factor de seguridad= 3

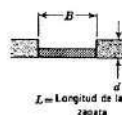
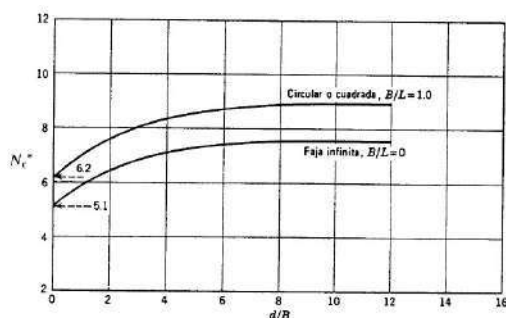
PARÁMETROS DE RESISTENCIA
$c_u = \frac{q_u}{2}$ y $\phi = 0$

CARGA DE HUNDIMIENTO
$q_h = c_u N_c + q$
En terrenos homogéneos:
$q_h = c N_c^*$
Solución de Skempton (1951)

CARGA ADMISIBLE
$q_{adm} = \frac{c N_c}{F} + q$

RESULTADOS	
ZAPATA CORRIDA	
carga de hundimiento=	2,056
carga admisible=	0,7 Kp/cm2
ZAPATA CUADRADA	
carga de hundimiento=	2,4672
carga admisible=	0,8 Kp/cm2

D; profundidad de la cimentación = m

 γ_1 ; densidad del terreno por encima del nivel de desplante = T/m3sobrecarga de tierras D x γ_1 = 0 T/m2

Factores de capacidad de carga para zapatas en arcilla (según Skempton, 1951)

OBRA: GT-2075

LOCALIDAD: SAN ISIDRO (ALICANTE)

Procedimeinto de STEINBRENNER

Arcillas sobreconsolidadas

Carga neta de la cimentación kg/cm² 0,6

Ancho de la cimentación B 10

n=L/B 1,5

Largo de la cimentación L 15

N=(n2+1) 3,25

(para cada capa)

Asiento en mm

	profundidad base de la capa Z	m=Z/B	ϕ_1	ϕ_2	E (kg/cm²)	S_0	S_z	Asiento capa (mm)	Asiento total mm
Capa 1	2,1	0,21	1,3410645	0,08836699186	350	21,1782402	10,0664388	11,11180144	
Capa 2	3,6	0,36	1,31092458	0,13238503856	25	140,930143	134,892138	6,038004572	
Capa 3	13	1,3	0,98456881	0,19814620374	36	93,675096	66,0767993	27,598296651	
									44,7481027

$$S = (S_{01} - S_{z1}) + (S_{02} - S_{z2}) + (S_{03} - S_{z3})$$

$$S_{0(\text{centro})} = 4 S_{0(\text{esquina})} \quad \text{Para rectangulo equivalente } B' = B/2$$

$$S_{0(\text{esquina})} = (q B' / E) K (1-u^2)$$

$$S_z = (q B / 2E) (X \phi_1 - Y \phi_2)$$

$$K = 0,67878975$$

$$u = 0,3$$

$$X = (1-u^2) 0,91$$

$$Y = 1-u-2u^2 \quad 0,52$$

$$\phi_1 = \frac{m}{\pi} \times \text{tg}^{-1} \frac{n}{m \times \sqrt{1+n^2+m^2}}$$

$$K = \frac{1}{\pi} \times \left[n \times \text{Ln} \frac{1+\sqrt{n^2+1}}{n} + \text{Ln} (n + \sqrt{n^2+1}) \right]$$



ANEJO VII. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 1. De 0,00 m a 3,00 m.



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 1. De 3,00 m a 6,00 m.



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 1. De 6,00 m a 9,00 m.



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 1. De 9,00 m a 10,00 m.



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 2. De 0,00 m a 3,00 m.



GT-2075 SAN ISIDRO. Sondeo 2. De 3,00 m a 6,00 m.



Máquina de sondeos realizando trabajos de campo. Emplazamiento Sondeo 1.



Máquina de sondeos realizando trabajos de campo. Emplazamiento Sondeo 2.



Máquina de sondeos realizando trabajos de campo. Emplazamiento Penetración 1.



Máquina de sondeos realizando trabajos de campo. Emplazamiento Penetración 2.



Vista de los campos de cultivo situados al otro lado del vial frente a la parcela objeto de estudio. Vista de la topografía original dela zona.

6. JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS MECÁNICOS CORRESPONDIENTES A LA CIMENTACIÓN Y A LA ESTRUCTURA

En el presente apartado, se desarrollan los cálculos mecánicos correspondientes a las estructuras y cimentaciones objeto del presente proyecto de adecuación y finalización de nave industrial.

Dado que la nave existente disponía previamente de los pórticos estructurales principales y cerramientos perimetrales ya ejecutados, los cálculos desarrollados se centran específicamente en las estructuras incorporadas en la actuación proyectada, correspondientes a las oficinas interiores, la estructura soporte del puente grúa de 6,3 toneladas y sus cimentaciones asociadas.

El objetivo de este bloque es garantizar la adecuada respuesta resistente y funcional de los nuevos elementos estructurales frente a las acciones previstas durante su vida útil, incluyendo cargas permanentes, sobrecargas de uso y solicitaciones derivadas del funcionamiento del puente grúa. Para ello, se ha procedido al dimensionamiento y verificación de los distintos elementos estructurales y de cimentación conforme a la normativa vigente, asegurando condiciones de seguridad, estabilidad y durabilidad.

6.1. Normativa y criterios de cálculo

El cálculo estructural de las estructuras incorporadas en la actuación proyectada, correspondientes a las oficinas interiores y a la estructura soporte del puente grúa, se ha realizado mediante el software **CYPE 3D**, empleando un modelo espacial de barras con análisis tridimensional de esfuerzos y deformaciones.

Para el dimensionamiento y comprobación de los distintos elementos estructurales y de cimentación se han considerado las disposiciones recogidas en la normativa vigente, principalmente:

- Código Estructural.
- CTE DB-SE Seguridad Estructural.
- CTE DB-SE-A Acero.
- CTE DB-SE-C Cimientos.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

El cálculo se ha realizado mediante comprobación de Estados Límite Últimos (ELU) y Estados Límite de Servicio (ELS), verificando tanto la resistencia como la estabilidad y deformabilidad de los elementos estructurales. Asimismo, se han tenido en cuenta las combinaciones de acciones definidas por la normativa para situaciones persistentes, transitorias y sísmicas.

La estructura metálica proyectada se ha modelizado utilizando acero laminado S275 conforme a la norma UNE-EN 10025-2, con límite elástico $f_y = 275$ MPa, material ampliamente utilizado en estructuras industriales debido a su adecuada resistencia mecánica y facilidad de fabricación y montaje.

6.2. Hipótesis y acciones consideradas

Para la realización del cálculo estructural se desarrolló un modelo tridimensional de las estructuras metálicas objeto de proyecto, incluyendo las estructuras correspondientes a oficinas y sistema soporte del puente grúa de 6,3 Tn.

En dicho modelo se introdujeron las diferentes acciones actuantes sobre la estructura, considerando tanto cargas permanentes como acciones variables y accidentales. Las hipótesis de carga consideradas fueron las siguientes:

- Peso propio de la estructura metálica.
- Peso de cerramientos y elementos constructivos asociados.
- Sobrecargas de uso y mantenimiento.
- Acciones de viento.
- Acciones debidas a nieve.
- Acciones sísmicas según NCSE-02.
- Acciones derivadas del funcionamiento del puente grúa.

Las cargas de viento se aplicaron considerando diferentes direcciones de incidencia sobre los elementos estructurales proyectados, generándose las correspondientes hipótesis de cálculo más desfavorables para cada elemento. Del mismo modo, las acciones sísmicas fueron introducidas mediante análisis modal espectral conforme a la NCSE-02, considerando una aceleración sísmica básica de 0,15 g.

Para las acciones gravitatorias se tuvieron en cuenta tanto el peso propio de los perfiles estructurales como las cargas transmitidas por los distintos elementos constructivos asociados. Asimismo, se consideraron las cargas dinámicas y horizontales transmitidas por el puente grúa durante las operaciones de elevación y desplazamiento de cargas.

A partir de todas estas hipótesis, el programa genera automáticamente las combinaciones de cálculo necesarias para la comprobación estructural en los distintos estados límite.

6.3. Modelización estructural

La estructura fue modelizada mediante un sistema espacial de barras, definiendo geométricamente los nudos, apoyos, perfiles y uniones correspondientes a cada uno de los elementos estructurales incorporados en la actuación proyectada.

Los pilares principales se resolvieron mediante perfiles laminados tipo HEA y HEB, seleccionados por su elevada capacidad resistente frente a esfuerzos de compresión y flexión. Para vigas y elementos horizontales principales se emplearon perfiles tipo IPE, mientras que los elementos de arriostramiento se resolvieron mediante perfiles UPN, perfiles tubulares cuadrados y barras redondas macizas.

Entre los perfiles principales empleados en el modelo destacan:

- IPE-270 e IPE-240 para vigas principales de la estructura de oficinas.
- HEA-160 y HEB-160 para pilares y elementos de mayor sollicitación.
- IPE-300 empleados como vigas carrileras y elementos principales de apoyo del puente grúa, debido a las elevadas sollicitaciones dinámicas y cargas concentradas transmitidas durante su funcionamiento.
- UPN-140 para elementos secundarios y arriostramientos.
- Barras redondas Ø16 y Ø20 para rigidización y estabilización estructural.

La geometría de la estructura y la disposición de los perfiles permiten garantizar una adecuada transmisión de cargas hacia la cimentación, así como limitar deformaciones y fenómenos de inestabilidad estructural, especialmente en las zonas sometidas a acciones dinámicas derivadas del puente grúa.

Asimismo, el modelo contempla arriostramientos longitudinales y transversales destinados a mejorar la estabilidad global del conjunto estructural frente a acciones horizontales de viento y sismo.

6.4. Justificación de la estructura metálica

Una vez definido el modelo estructural y aplicadas las diferentes hipótesis de carga, se procedió a la comprobación resistente de todos los elementos metálicos mediante análisis matricial espacial realizado por CYPE 3D.

El programa verifica automáticamente los esfuerzos axiales, momentos flectores, esfuerzos cortantes y fenómenos de pandeo en cada una de las barras estructurales, obteniendo los coeficientes de aprovechamiento correspondientes para cada perfil.

La selección final de perfiles se realizó garantizando que todos los elementos estructurales presentasen coeficientes de aprovechamiento inferiores a la unidad, cumpliendo así las exigencias establecidas por el Código Estructural en cuanto a resistencia y estabilidad.

Asimismo, se verificaron las deformaciones máximas admisibles de vigas y pilares, asegurando el correcto comportamiento en servicio de la estructura y evitando deformaciones incompatibles con el uso previsto de la instalación industrial.

Especial atención se prestó a los elementos sometidos a mayores sollicitaciones, como las vigas carrileras y la estructura soporte del puente grúa, debido a la presencia de esfuerzos dinámicos y cargas concentradas derivadas de las operaciones de elevación y desplazamiento de cargas.

De forma resumida, los perfiles estructurales seleccionados fueron dimensionados según la función resistente desarrollada por cada elemento dentro del conjunto estructural. Los perfiles tipo IPE se emplearon principalmente en vigas y elementos horizontales debido a su buen comportamiento frente a flexión, utilizándose secciones IPE-240, IPE-270 e IPE-330 en función de la luz y sollicitaciones actuantes.

Los perfiles HEA y HEB se destinaron principalmente a pilares y elementos sometidos a mayores esfuerzos de compresión y flexocompresión, especialmente en las zonas asociadas al puente grúa. Asimismo, los perfiles UPN, tubos estructurales cuadrados y barras redondas se utilizaron como elementos de arriostramiento y rigidización, mejorando la estabilidad global de la estructura frente a acciones horizontales y fenómenos de pandeo.

6.5. Justificación de la cimentación

El dimensionamiento de las cimentaciones se realizó a partir de los parámetros geotécnicos obtenidos en el estudio del terreno, considerando especialmente la baja capacidad portante de los niveles superficiales y la presencia de arcillas blandas saturadas en profundidad.

Como solución constructiva, el estudio geotécnico recomienda la sustitución de los rellenos superficiales existentes por un relleno estructural controlado adecuadamente compactado, sobre el cual se ejecutan las cimentaciones proyectadas. Dicho relleno deberá alcanzar una compacidad equivalente a $N_{20} > 20$ golpes, garantizando así las condiciones resistentes necesarias para cimentaciones superficiales.

La cimentación de las estructuras objeto del proyecto se resolvió mediante cimentaciones superficiales de hormigón armado, dimensionadas en función de las cargas transmitidas por los pilares metálicos y los distintos elementos estructurales proyectados.

En el caso de la estructura de oficinas interiores, la cimentación se resolvió mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones aproximadas $1,80 \times 1,95 \times 0,60$ m, verificadas conforme a la tensión admisible establecida en el estudio geotécnico. Estas zapatas fueron dimensionadas considerando tanto las cargas permanentes de la estructura metálica y cerramientos como las sobrecargas de uso correspondientes al conjunto de oficinas proyectado.

Para la estructura soporte del puente grúa de 6,3 Tn se proyectaron zapatas aisladas de dimensiones aproximadas $2,00 \times 1,75 \times 0,60$ m, verificándose una tensión admisible del terreno de $1,50 \text{ kg/cm}^2$ conforme a las condiciones establecidas en el estudio geotécnico. Debido a las acciones dinámicas transmitidas por el puente grúa durante las operaciones de elevación y desplazamiento de cargas, dichas zapatas fueron dimensionadas específicamente para absorber tanto esfuerzos verticales como acciones horizontales y efectos de vuelco.

Asimismo, para la zona destinada a maquinaria industrial se dispuso una losa de cimentación de aproximadamente $10 \times 15 \times 0,20$ m, apoyada igualmente sobre relleno estructural compactado. El estudio geotécnico advierte que, debido a la presencia de materiales cohesivos blandos en profundidad, deberán considerarse los posibles asientos diferidos asociados a la consolidación del terreno, estimándose valores acumulados del orden de 44,75 cm a largo plazo.

Las cimentaciones fueron verificadas mediante CYPE 3D frente a las siguientes comprobaciones:

- Tensiones transmitidas al terreno.
- Vuelco.
- Deslizamiento.
- Punzonamiento.
- Flexión.
- Cortante.
- Compresión oblicua.

Los resultados obtenidos muestran que todas las cimentaciones proyectadas cumplen las verificaciones exigidas por la normativa vigente, manteniéndose las tensiones transmitidas al terreno por debajo de los límites admisibles establecidos en el estudio geotécnico y garantizando la estabilidad y seguridad del conjunto estructural.

6.6. Justificación del puente grúa

La nave industrial incorpora un puente grúa de capacidad nominal 6,3 Tn destinado a operaciones de elevación y manipulación de cargas en el interior de la instalación.

La estructura soporte del puente grúa fue modelizada considerando las acciones verticales, horizontales y dinámicas transmitidas durante el funcionamiento del equipo, incluyendo los efectos derivados de aceleraciones, frenados y desplazamientos del carro y del puente. Para ello, se tuvieron en cuenta los datos técnicos y acciones facilitadas por el fabricante del puente grúa, GH Cranes & Components, correspondientes al modelo seleccionado de capacidad nominal 6,3 t.

Debido a la naturaleza dinámica de estas acciones, los elementos estructurales asociados al puente grúa fueron dimensionados con perfiles de mayor capacidad resistente y rigidez, limitando deformaciones excesivas y garantizando la estabilidad del conjunto estructural.

Igualmente, las zapatas asociadas a los pilares del puente grúa fueron dimensionadas específicamente para absorber tanto las cargas verticales como los esfuerzos horizontales transmitidos al terreno durante las maniobras de funcionamiento.

6.7. Verificaciones obtenidas

Tras el análisis estructural realizado mediante CYPE 3D, se comprobó que todos los elementos estructurales y de cimentación cumplen las verificaciones establecidas por la normativa vigente.

Los perfiles metálicos seleccionados presentan coeficientes de aprovechamiento inferiores a los límites admisibles, verificándose adecuadamente frente a esfuerzos axiales, flexión, cortante y fenómenos de inestabilidad.

Asimismo, las deformaciones obtenidas se mantienen dentro de los límites admisibles establecidos para estructuras industriales, garantizando un comportamiento adecuado tanto en condiciones normales de servicio como frente a acciones accidentales y sísmicas. En cuanto a la cimentación, las tensiones transmitidas al terreno resultan compatibles con la tensión admisible establecida en el estudio geotécnico, verificándose además las condiciones de estabilidad y resistencia exigidas para las zapatas y losas proyectadas.

Las conclusiones y parámetros obtenidos en el presente estudio constituyen la base para el dimensionamiento y justificación de las cimentaciones y elementos estructurales desarrollados en el presente proyecto.





1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- **Situaciones sísmicas**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal



Listados

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500



Listados

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-



Listados

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)



Listados

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.150 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

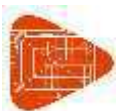
Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δx	Δy	Δz	θ_x	θ_y	θ_z	
N4	0.000	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	8.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	7.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	8.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	0.000	5.000	8.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	0.000	10.000	8.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	15.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	5.000	15.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	0.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	5.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	10.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	15.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	5.000	10.000	8.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	5.000	5.000	8.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	5.000	5.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	5.000	10.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	5.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.000	10.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	15.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

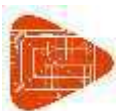
Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							



Listados

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N29	N1/N2	IPE-270 (IPE)	-	4.420	0.080	0.70	1.17	-	-
		N29/N17	N1/N2	IPE-270 (IPE)	0.080	1.670	-	0.70	1.17	-	-
		N17/N2	N1/N2	IPE-270 (IPE)	-	0.938	0.062	0.70	1.17	-	-
		N3/N15	N3/N4	HEA-160 (HEA)	-	3.450	0.050	0.00	0.70	-	-
		N15/N32	N3/N4	HEA-160 (HEA)	0.050	1.870	0.080	0.00	0.70	-	-
		N32/N20	N3/N4	HEA-160 (HEA)	0.080	0.670	-	0.00	0.70	-	-
		N20/N4	N3/N4	HEA-160 (HEA)	-	0.950	0.050	0.00	0.70	-	-
		N2/N12	N2/N5	IPE-120 (IPE)	0.138	4.937	0.031	0.18	1.16	-	-
		N12/N5	N2/N5	IPE-120 (IPE)	0.031	2.491	0.031	0.18	1.16	-	-
		N4/N14	N4/N5	IPE-120 (IPE)	0.078	4.997	0.031	0.18	1.16	-	-
		N14/N5	N4/N5	IPE-120 (IPE)	0.031	2.491	0.031	0.18	1.16	-	-
		N6/N34	N6/N7	IPE-270 (IPE)	-	4.450	0.050	0.70	1.17	-	-
		N34/N7	N6/N7	IPE-270 (IPE)	0.050	2.587	0.113	0.70	1.17	-	-
		N8/N16	N8/N9	HEA-160 (HEA)	-	3.450	0.050	1.00	0.70	-	-
		N16/N9	N8/N9	HEA-160 (HEA)	0.050	3.379	0.321	0.93	0.70	-	-
		N7/N24	N7/N10	IPE-220 (IPE)	0.138	4.937	0.031	0.18	1.16	-	-
		N24/N10	N7/N10	IPE-220 (IPE)	0.031	2.491	0.031	0.18	1.16	-	-
		N9/N22	N9/N10	IPE-220 (IPE)	0.078	4.997	0.031	0.18	1.16	-	-
		N22/N10	N9/N10	IPE-220 (IPE)	0.031	2.491	0.031	0.18	1.16	-	-
		N2/N7	N2/N7	UPN-140 (UPN)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE-100 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.50	0.50	-	-
		N11/N25	N11/N12	IPE-240 (IPE)	-	3.450	0.050	1.00	0.70	-	-
		N25/N30	N11/N12	IPE-240 (IPE)	0.050	0.870	0.080	3.50	0.70	-	-



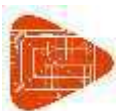
Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N30/N3 3	N11/N1 2	IPE-240 (IPE)	0.080	0.840	0.080	3.5 0	0.7 0	-	-
		N33/N1 8	N11/N1 2	IPE-240 (IPE)	0.080	0.670	-	4.6 7	0.7 0	-	-
		N18/N1 2	N11/N1 2	IPE-240 (IPE)	-	1.971	0.062	1.7 2	0.7 0	-	-
		N13/N2 7	N13/N1 4	IPE-240 (IPE)	-	3.450	0.050	1.0 0	0.7 0	-	-
		N27/N3 1	N13/N1 4	IPE-240 (IPE)	0.050	1.870	0.080	1.7 5	0.7 0	-	-
		N31/N1 9	N13/N1 4	IPE-240 (IPE)	0.080	0.670	-	4.6 7	0.7 0	-	-
		N19/N1 4	N13/N1 4	IPE-240 (IPE)	-	1.971	0.062	1.7 2	0.7 0	-	-
		N15/N1 6	N15/N1 6	IPE-270 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N17/N1 8	N17/N1 8	UPN-140 (UPN)	0.135	4.865	-	0.5 0	0.5 0	-	-
		N18/N1 9	N18/N1 9	UPN-140 (UPN)	-	5.000	-	0.5 0	0.5 0	-	-
		N19/N2 0	N19/N2 0	UPN-140 (UPN)	-	4.924	0.076	0.5 0	0.5 0	-	-
		N21/N2 8	N21/N2 2	HEA-160 (HEA)	-	3.450	0.050	1.0 0	0.7 0	-	-
		N28/N2 2	N21/N2 2	HEA-160 (HEA)	0.050	4.620	0.113	0.7 3	0.7 0	-	-
		N23/N2 6	N23/N2 4	HEA-160 (HEA)	-	3.450	0.050	1.0 0	0.7 0	-	-
		N26/N2 4	N23/N2 4	HEA-160 (HEA)	0.050	4.620	0.113	0.7 3	0.7 0	-	-
		N25/N2 6	N25/N2 6	IPE-270 (IPE)	0.120	4.804	0.076	1.0 0	1.0 0	-	-
		N25/N2 7	N25/N2 7	IPE-100 (IPE)	0.060	4.880	0.060	0.5 0	0.5 0	-	-
		N26/N2 8	N26/N2 8	IPE-100 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.5 0	0.5 0	-	-
		N27/N2 8	N27/N2 8	IPE-330 (IPE)	0.120	4.804	0.076	1.0 0	1.0 0	-	-
		N27/N1 5	N27/N1 5	IPE-100 (IPE)	0.060	4.864	0.076	0.5 0	0.5 0	-	-
		N28/N1 6	N28/N1 6	IPE-100 (IPE)	0.080	4.844	0.076	0.5 0	0.5 0	-	-
		N12/N2 4	N12/N2 4	#60x4 (Huecos cuadrados)	0.120	4.804	0.076	1.0 0	1.0 0	-	-
		N14/N2 2	N14/N2 2	#60x4 (Huecos cuadrados)	0.120	4.804	0.076	1.0 0	1.0 0	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N5/N10	N5/N10	#60x4 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N2/N24	N2/N24	Ø16 (Redondos)	-	7.037	0.109	0.0 0	0.0 0	-	-
		N24/N5	N24/N5	Ø16 (Redondos)	0.086	5.460	0.068	0.0 0	0.0 0	-	-
		N22/N5	N22/N5	Ø16 (Redondos)	0.086	5.460	0.068	0.0 0	0.0 0	-	-
		N4/N22	N4/N22	Ø16 (Redondos)	0.109	6.928	0.109	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N14	N9/N14	Ø16 (Redondos)	0.109	6.994	0.043	0.0 0	0.0 0	-	-
		N14/N10	N14/N10	Ø16 (Redondos)	0.135	5.411	0.068	0.0 0	0.0 0	-	-
		N12/N10	N12/N10	Ø16 (Redondos)	0.135	5.411	0.068	0.0 0	0.0 0	-	-
		N7/N12	N7/N12	Ø16 (Redondos)	-	7.103	0.043	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N30	N29/N30	HEB-160 (HEB)	0.135	4.805	0.060	1.0 0	1.0 0	-	-
		N31/N32	N31/N32	HEB-160 (HEB)	0.060	4.864	0.076	0.5 0	0.5 0	-	-
		N33/N31	N33/N31	HEB-160 (HEB)	0.060	4.880	0.060	0.5 0	0.5 0	-	-
		N3/N16	N3/N16	Ø16 (Redondos)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N16/N4	N16/N4	Ø16 (Redondos)	-	6.166	0.084	0.0 0	0.0 0	-	-
		N15/N9	N15/N9	Ø16 (Redondos)	-	6.166	0.084	0.0 0	0.0 0	-	-
		N8/N15	N8/N15	Ø16 (Redondos)	-	6.103	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE-100 (IPE)	0.068	4.864	0.068	0.5 0	0.5 0	-	-
		N1/N34	N1/N34	Ø20 (Redondos)	-	6.652	0.075	0.0 0	0.0 0	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N34/N2	N34/N2	Ø16 (Redondos)	0.104	5.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N7	N29/N7	Ø16 (Redondos)	0.104	5.602	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N6/N29	N6/N29	Ø20 (Redondos)	-	6.652	0.075	0.0 0	0.0 0	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N15/N16 y N25/N26
2	N3/N4, N8/N9, N21/N22 y N23/N24
3	N2/N5 y N4/N5
4	N7/N10 y N9/N10
5	N2/N7, N17/N18, N18/N19 y N19/N20
6	N4/N9
7	N11/N12 y N13/N14
8	N25/N27, N26/N28, N27/N15, N28/N16 y N29/N34
9	N27/N28
10	N12/N24, N14/N22 y N5/N10
11	N2/N24, N24/N5, N22/N5, N4/N22, N9/N14, N14/N10, N12/N10, N7/N12, N3/N16, N16/N4, N15/N9, N8/N15, N34/N2 y N29/N7
12	N29/N30, N31/N32 y N33/N31
13	N1/N34 y N6/N29

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero lamina do	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPE-270, (IPE)	45.9 0	20.6 6	14.8 3	5790.0 0	420. 00	15.4 0
		2	HEA-160, (HEA)	38.8 0	21.6 0	7.24	1673.0 0	616. 00	11.3 0
		3	IPE-120, (IPE)	13.2 0	6.05	4.25	318.00	27.7 0	1.77



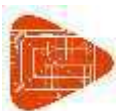
Listados

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
		4	IPE-220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	33.40	15.18	10.70	2770.00	205.00	9.15
		5	UPN-140, (UPN)	20.40	9.00	7.56	605.00	62.70	6.02
		6	IPE-100, Simple con cartelas, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.14
		7	IPE-240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3890.00	284.00	12.00
		8	IPE-100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.14
		9	IPE-330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	26.50
		10	#60x4, (Huecos cuadrados)	8.40	3.73	3.73	41.99	41.99	72.44
		11	Ø16, (Redondos)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		12	HEB-160, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.00	33.20
		13	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	IPE-270 (IPE)	7.250	0.033	261.23
		N3/N4	HEA-160 (HEA)	7.250	0.028	220.82
		N2/N5	IPE-120 (IPE)	7.658	0.010	79.36
		N4/N5	IPE-120 (IPE)	7.658	0.010	79.36
		N6/N7	IPE-270 (IPE)	7.250	0.033	261.23
		N8/N9	HEA-160 (HEA)	7.250	0.028	220.82
		N7/N10	IPE-220 (IPE)	7.658	0.042	232.32
		N9/N10	IPE-220 (IPE)	7.658	0.042	232.32
		N2/N7	UPN-140 (UPN)	5.000	0.010	80.07
		N4/N9	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N11/N12	IPE-240 (IPE)	8.283	0.032	254.24
		N13/N14	IPE-240 (IPE)	8.283	0.032	254.24
		N15/N16	IPE-270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N17/N18	UPN-140 (UPN)	5.000	0.010	80.07
		N18/N19	UPN-140 (UPN)	5.000	0.010	80.07
		N19/N20	UPN-140 (UPN)	5.000	0.010	80.07



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N21/N22	HEA-160 (HEA)	8.283	0.032	252.29
		N23/N24	HEA-160 (HEA)	8.283	0.032	252.29
		N25/N26	IPE-270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N25/N27	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N26/N28	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N27/N28	IPE-330 (IPE)	5.000	0.031	245.71
		N27/N15	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N28/N16	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N12/N24	#60x4 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	32.96
		N14/N22	#60x4 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	32.96
		N5/N10	#60x4 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	32.96
		N2/N24	Ø16 (Redondos)	7.146	0.001	11.28
		N24/N5	Ø16 (Redondos)	5.614	0.001	8.86
		N22/N5	Ø16 (Redondos)	5.614	0.001	8.86
		N4/N22	Ø16 (Redondos)	7.146	0.001	11.28
		N9/N14	Ø16 (Redondos)	7.146	0.001	11.28
		N14/N10	Ø16 (Redondos)	5.614	0.001	8.86
		N12/N10	Ø16 (Redondos)	5.614	0.001	8.86
		N7/N12	Ø16 (Redondos)	7.146	0.001	11.28
		N29/N30	HEB-160 (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N31/N32	HEB-160 (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N33/N31	HEB-160 (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N3/N16	Ø16 (Redondos)	6.103	0.001	9.63
		N16/N4	Ø16 (Redondos)	6.250	0.001	9.86
		N15/N9	Ø16 (Redondos)	6.250	0.001	9.86
		N8/N15	Ø16 (Redondos)	6.103	0.001	9.63
		N29/N34	IPE-100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N1/N34	Ø20 (Redondos)	6.727	0.002	16.59
		N34/N2	Ø16 (Redondos)	5.706	0.001	9.01
		N29/N7	Ø16 (Redondos)	5.706	0.001	9.01
		N6/N29	Ø20 (Redondos)	6.727	0.002	16.59
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfi l (m)	Serie (m)	Mate rial (m)	Per fil (m³)	Ser ie (m³)	Mate rial (m³)	Perfi l (kg)	Serie (kg)	Mate rial (kg)
			IPE-270	24.5 00			0.1 12			882. 77		
	S275 (UNE-EN 10025-2)	IPE	IPE-120	15.3 17			0.0 20			158. 71		

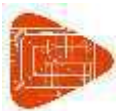


Listados

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfi l (m)	Serie (m)	Mate rial (m)	Per fil (m ³)	Ser ie (m ³)	Mate rial (m ³)	Perfi l (kg)	Serie (kg)	Mate rial (kg)
Acero laminado		HEA	IPE-220, Simple con cartelas	15.317	106.701		0.085	0.345	0.622	464.64	2502.88	
			IPE-100, Simple con cartelas	5.000			0.005			40.43		
			IPE-240	16.567			0.065			508.49		
			IPE-100	25.000			0.026			202.14		
			IPE-330	5.000			0.031			245.71		
			HEA-160	31.067			0.121			946.23		
			UPN-140	20.000			0.041			320.28		
			#60x4	15.000			0.013			98.88		
			Huecos cuadrados	15.000			0.013			98.88		
			Ø16	87.160			0.018			137.57		
			Ø20	13.454			0.004			33.18		
			Redondos	100.614			0.022			170.75		
			HEB-160	15.000			0.081			639.38		
			HEB	15.000			0.081			639.38		
						288.381						4678.40

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar					
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)	
IPE	IPE-270	1.067	24.500	26.137	
	IPE-120	0.487	15.317	7.462	
	IPE-220, Simple con cartelas	1.010	15.317	15.469	
	IPE-100, Simple con cartelas	0.412	5.000	2.059	
	IPE-240	0.948	16.567	15.699	



Listados

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	IPE-100	0.412	25.000	10.295
	IPE-330	1.285	5.000	6.425
HEA	HEA-160	0.932	31.067	28.954
UPN	UPN-140	0.506	20.000	10.120
Huecos cuadrados	#60x4	0.222	15.000	3.337
Redondos	Ø16	0.050	87.160	4.381
	Ø20	0.063	13.454	0.845
HEB	HEB-160	0.944	15.000	14.160
Total				145.342

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N29	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N29	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N2	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.289	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N15	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N20	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N4	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.211	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N20/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.051	-	0.000	1.131	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.034	-	1.131	2.363	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.013	-	2.363	3.594	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Trapezoidal	0.004	0.005	0.000	1.620	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.007	-	1.620	2.827	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.010	-	2.827	3.595	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	3.595	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.104	-	1.797	5.106	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(0°) H1	Faja	0.303	-	0.000	1.797	Globales	0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.051	-	0.000	1.131	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.034	-	1.131	2.363	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.007	-	1.620	2.827	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.010	-	2.827	3.595	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.013	-	3.595	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.035	-	0.000	1.797	Globales	-0.000	0.202	-0.979
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.013	-	2.363	3.594	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Trapezoidal	0.004	0.005	0.000	1.620	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(0°) H2	Faja	0.035	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	-0.979
N2/N12	V(90°) H1	Faja	0.199	-	4.493	5.106	Globales	0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(90°) H1	Faja	0.214	-	0.000	4.493	Globales	0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.106	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N12	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N2/N12	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N2/N12	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	N(R) 1	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N12	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	2.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N12/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.202	-0.979
N12/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N12/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N12/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	2.553	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N12/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N12/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N12/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N12/N5	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	N(R) 1	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.106	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.008	-	0.412	1.620	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.011	-	1.620	2.656	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	2.656	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.032	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.250	1.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



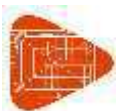
Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.071	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.106	-	0.000	1.797	Globales	0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	0.412	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.453	2.655	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.250	1.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.032	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.141	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.013	-	2.656	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.011	-	1.620	2.656	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.412	1.620	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	0.412	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.453	2.655	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(180°) H2	Faja	0.176	-	0.000	1.797	Globales	0.000	0.202	0.979
N4/N14	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	5.106	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N4/N14	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	N(R) 1	Faja	0.071	-	0.000	2.043	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	N(R) 1	Faja	0.051	-	2.043	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	N(R) 2	Faja	0.071	-	0.000	2.043	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	N(R) 2	Faja	0.051	-	2.043	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.005	-	0.000	2.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N5	V(0°) H1	Faja	0.264	-	0.756	2.553	Globales	0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(0°) H1	Faja	0.229	-	0.000	0.756	Globales	-0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(0°) H2	Faja	0.229	-	0.000	0.756	Globales	-0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(0°) H2	Faja	0.229	-	0.756	2.553	Globales	0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.043	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	2.553	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N14/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	0.000	2.553	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N14/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N14/N5	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	N(R) 1	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N34	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N7	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N16	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N9	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	Peso propio	Trapezial	0.044	0.034	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	Peso propio	Faja	0.026	-	1.500	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	V(0°) H1	Faja	0.238	-	0.000	1.797	Globales	0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(0°) H1	Faja	0.082	-	1.797	5.106	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(0°) H2	Faja	0.027	-	0.000	1.797	Globales	-0.000	0.202	-0.979
N7/N24	V(0°) H2	Faja	0.027	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	-0.979
N7/N24	V(90°) H1	Faja	0.046	-	0.000	4.493	Globales	0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(90°) H1	Faja	0.042	-	4.493	5.106	Globales	0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N7/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N7/N24	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	N(R) 1	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N24	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Peso propio	Faja	0.026	-	0.000	1.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Peso propio	Trapezial	0.034	0.044	1.553	2.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N24/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.202	-0.979
N24/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N24/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N24/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.074	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N24/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-0.202	0.979
N24/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	-0.202	0.979
N24/N10	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	N(R) 1	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N10	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	Peso propio	Trapezial	0.044	0.034	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	Peso propio	Faja	0.026	-	1.500	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(180°) H1	Faja	0.106	-	0.000	1.797	Globales	0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(180°) H1	Faja	0.071	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(180°) H2	Faja	0.176	-	0.000	1.797	Globales	0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(180°) H2	Faja	0.141	-	1.797	5.106	Globales	0.000	0.202	0.979
N9/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979



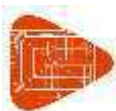
Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N22	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	N(R) 1	Faja	0.071	-	0.000	2.043	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	N(R) 1	Faja	0.051	-	2.043	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	N(R) 2	Faja	0.071	-	0.000	2.043	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N22	N(R) 2	Faja	0.051	-	2.043	5.106	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	Peso propio	Faja	0.026	-	0.000	1.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	Peso propio	Trapezial	0.034	0.044	1.553	2.553	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	Peso propio	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	Q	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	V(0°) H1	Faja	0.264	-	0.756	2.553	Globales	0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(0°) H1	Faja	0.229	-	0.000	0.756	Globales	-0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(0°) H2	Faja	0.229	-	0.756	2.553	Globales	0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(0°) H2	Faja	0.229	-	0.000	0.756	Globales	-0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	0.202	0.979
N22/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.202	0.979
N22/N10	N(EI)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	N(R) 1	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N10	N(R) 2	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N25	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N25	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N11/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(180°) H2	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N18	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.317	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.264	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Peso propio	Trapezial	0.050	0.025	1.000	2.033	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.157	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.125	-	1.000	1.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.063	-	1.229	1.478	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.011	-	1.478	1.727	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.317	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.317	-	1.000	1.083	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.313	-	1.083	1.328	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.303	-	1.328	1.572	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.286	-	1.572	1.728	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.264	-	1.728	1.817	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H1	Faja	0.233	-	1.817	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.157	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.125	-	1.000	1.229	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.063	-	1.229	1.478	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.011	-	1.478	1.727	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.317	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.317	-	1.000	1.083	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.313	-	1.083	1.328	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.303	-	1.328	1.572	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.286	-	1.572	1.728	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.264	-	1.728	1.817	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(0°) H2	Faja	0.233	-	1.817	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(90°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N12	V(90°) H1	Trapezial	0.369	0.185	1.000	2.033	Globales	1.000	0.000	0.000



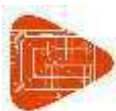
Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N12	V(180°) H1	Faja	0.264	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(180°) H1	Trapezial	0.264	0.132	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(180°) H2	Faja	0.264	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(180°) H2	Trapezial	0.264	0.132	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(270°) H1	Faja	0.158	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N12	V(270°) H1	Trapezial	0.158	0.079	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N31	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N31	V(0°) H1	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(180°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(180°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N19	Peso propio	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.422	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	Peso propio	Faja	0.050	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	Peso propio	Trapezial	0.050	0.025	1.000	2.033	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	V(0°) H1	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(0°) H1	Trapezial	0.422	0.211	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(0°) H2	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(0°) H2	Trapezial	0.422	0.211	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(90°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N14	V(90°) H1	Trapezial	0.369	0.185	1.000	2.033	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.057	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.053	-	1.000	1.051	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.032	-	1.051	1.294	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.005	-	1.294	1.537	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.228	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.227	-	1.000	1.083	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.221	-	1.083	1.328	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.206	-	1.328	1.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.177	-	1.538	1.817	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H1	Faja	0.146	-	1.817	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.057	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.053	-	1.000	1.051	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.032	-	1.051	1.294	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.005	-	1.294	1.537	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.228	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.227	-	1.000	1.083	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.221	-	1.083	1.328	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.206	-	1.328	1.538	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.177	-	1.538	1.817	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(180°) H2	Faja	0.146	-	1.817	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(270°) H1	Faja	0.158	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N14	V(270°) H1	Trapezoidal	0.158	0.079	1.000	2.033	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	1.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Q	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N28	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N26	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N24	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	1.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Q	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	2.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Q	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N15	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N24	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N22	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N31	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.129	-55.719	0.196	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.008	55.947	0.102	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.125	-55.000	0.384	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.274	55.790	0.047	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.491	-55.499	8.513	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	20.354	56.034	5.985	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.113	-56.895	0.138	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.039	57.287	0.110	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.119	-56.528	-0.360	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.269	57.168	0.063	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.548	-56.623	-1.566	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	20.408	57.164	0.684	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.296	-55.842	-0.378	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	17.334	56.004	-0.081	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.629	-55.146	-0.537	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	21.697	56.007	-0.189	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.355	-35.084	-0.317	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.435	35.339	0.015	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.350	-38.470	-0.290	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.434	39.282	0.026	-	-	-
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.646	-49.541	-0.183	-6.040	-1.289	-3.071
		Valor máximo de la envolvente	5.673	49.828	0.093	6.080	1.281	2.975
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.509	-49.270	-0.341	-4.573	-1.823	-4.240
		Valor máximo de la envolvente	18.954	49.627	-0.099	4.567	1.703	4.113
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.493	-49.081	-0.508	-5.949	-5.845	-1.462
		Valor máximo de la envolvente	34.352	49.485	-0.207	5.880	5.612	1.498
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.783	-49.057	-0.364	-5.402	-0.841	-6.399



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	14.803	49.525	0.036	5.113	0.890	6.631
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.219	-56.500	-0.532	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	22.274	57.085	0.149	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.252	-56.796	-0.344	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	17.284	57.250	0.037	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.020	-35.508	-0.285	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.166	35.763	0.109	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.044	-38.750	-0.257	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.187	39.544	0.086	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.180	-35.487	-0.456	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	33.449	35.742	0.218	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.241	-38.708	-0.443	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	33.504	39.508	0.191	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-5.256	-38.434	-0.156	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.801	38.674	0.080	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.842	-38.633	-0.308	-1.609	-2.602	-2.763
		Valor máximo de la envolvente	17.273	38.875	0.107	1.795	2.521	2.689
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-36.146	-45.850	-0.496	-0.339	-3.641	-0.884
		Valor máximo de la envolvente	37.113	46.185	0.212	0.350	3.595	0.932
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.805	-45.849	-0.351	-3.344	-1.747	-7.455



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	13.818	46.189	0.030	3.329	1.730	7.719
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.216	-45.623	-0.327	-4.814	-1.770	-8.191
		Valor máximo de la envolvente	18.714	45.948	0.103	4.554	1.753	8.025
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-5.123	-33.467	-0.113	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.728	33.045	0.096	-	-	-

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.994	-1.770	-4.684	-4.935	-0.633	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.190	1.775	7.155	4.957	1.030	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.514	-1.764	-2.550	-4.919	-0.396	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.744	1.769	4.860	4.941	0.644	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.899	-0.949	-2.024	-2.081	-0.519	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.652	0.931	10.074	2.116	0.593	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.451	-0.945	-0.077	-2.071	-0.325	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.406	0.927	8.596	2.107	0.369	0.001
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.033	-0.707	-5.745	-3.212	-0.102	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	4.616	0.784	4.427	3.048	0.144	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.021	-0.705	-3.335	-3.199	-0.064	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.877	0.782	3.113	3.035	0.090	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.107	-0.953	-2.258	-2.169	-0.276	-0.001



Listados

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	3.975	0.927	8.624	2.245	0.326	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.067	0.949	0.192	2.161	0.174	0.001
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	2.478	0.923	7.501	2.237	0.204	0.001
		Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.005	-	-	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.795	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.449	0.231	2.064	0.446	2.531	0.001
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	10.323	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.360	0.232	7.063	0.447	4.089	0.001
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	4.615	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.272	0.205	17.576	0.412	4.648	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	5.422	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.095	0.203	11.214	0.409	4.638	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	3.726	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.378	0.200	16.680	0.415	4.918	0.000
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	4.643	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.074	0.468	10.707	0.929	2.205	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	4.643	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.851	0.443	10.707	0.924	2.200	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.363	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.072	0.466	9.555	0.976	1.938	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.821	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.797	0.393	6.236	0.853	1.151	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.821	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.539	0.391	6.236	0.853	1.151	0.001
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	2.363	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.848	0.382	9.555	0.889	2.041	0.001

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

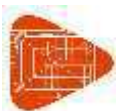
2.3.2. Barras



Listados

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)									
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$
N1/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.419 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 37.3$	x: 3.039 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.$
N29/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.75 m $\eta = 0.9$	x: 0.08 m $\eta = 2.0$	x: 0.08 m $\eta = 8.9$	x: 0.08 m $\eta = 22.8$	x: 1.75 m $\eta = 2.2$	x: 0.08 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 24.$
N17/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.937 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.938 m $\eta = 6.0$	x: 0.235 m $\eta = 7.6$	$\eta = 3.7$	x: 0.938 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.$
N3/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.449 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 2.372 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.$
N15/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.919 m $\eta = 0.9$	x: 0.05 m $\eta = 2.4$	x: 0.05 m $\eta = 14.9$	x: 1.92 m $\eta = 12.3$	$\eta = 2.2$	x: 0.05 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 15.$
N32/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.75 m $\eta = 1.0$	x: 0.08 m $\eta = 1.9$	x: 0.75 m $\eta = 15.9$	x: 0.081 m $\eta = 12.6$	$\eta = 2.2$	x: 0.75 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 25.$
N20/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.949 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 17.4$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta = 5.9$	x: 0.95 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.$
N2/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.074 m $\eta = 0.9$	x: 0.138 m $\eta = 7.5$	x: 0.138 m $\eta = 44.8$	x: 0.138 m $\eta = 31.0$	x: 0.138 m $\eta = 8.8$	x: 0.138 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 59.$
N12/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.521 m $\eta = 5.4$	x: 0.031 m $\eta = 3.1$	x: 0.031 m $\eta = 38.4$	x: 0.031 m $\eta = 11.5$	x: 0.031 m $\eta = 7.7$	x: 0.031 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.031 m $\eta = 50.$
N4/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.074 m $\eta = 0.8$	x: 0.078 m $\eta = 8.1$	x: 0.078 m $\eta = 45.3$	x: 5.075 m $\eta = 16.7$	x: 0.078 m $\eta = 8.8$	x: 0.078 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.078 m $\eta = 53.$
N14/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.521 m $\eta = 5.1$	x: 0.031 m $\eta = 3.2$	x: 0.031 m $\eta = 40.1$	x: 0.031 m $\eta = 12.6$	x: 0.031 m $\eta = 8.1$	x: 0.031 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.031 m $\eta = 51.$
N6/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.449 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.$
N34/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.636 m $\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta = 0.9$	x: 2.637 m $\eta = 18.1$	x: 2.637 m $\eta = 1.8$	$\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.637 m $\eta = 19.$
N8/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.449 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 2.588 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.$
N16/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.428 m $\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta = 1.6$	x: 0.05 m $\eta = 13.4$	x: 0.05 m $\eta = 3.6$	x: 0.05 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 14.$
N7/N24	x: 0.138 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.074 m $\eta = 0.8$	x: 1.639 m $\eta = 1.9$	x: 1.639 m $\eta = 18.9$	x: 5.075 m $\eta = 3.2$	x: 5.075 m $\eta = 3.6$	x: 1.637 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.639 m $\eta = 19.$
N24/N10	x: 2.522 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.523 m $\eta = 2.3$	x: 0.031 m $\eta = 2.0$	x: 0.031 m $\eta = 10.6$	x: 0.031 m $\eta = 3.1$	x: 0.031 m $\eta = 3.3$	x: 0.031 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.031 m $\eta = 11.$
N9/N22	x: 0.078 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.074 m $\eta = 0.4$	x: 1.577 m $\eta = 2.2$	x: 5.075 m $\eta = 11.5$	x: 5.075 m $\eta = 2.1$	x: 5.075 m $\eta = 3.6$	x: 1.577 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.075 m $\eta = 15.$
N22/N10	x: 2.522 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.523 m $\eta = 2.3$	x: 0.031 m $\eta = 2.0$	x: 0.031 m $\eta = 9.1$	x: 0.031 m $\eta = 2.2$	x: 0.031 m $\eta = 3.7$	x: 0.031 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.031 m $\eta = 12.$
N2/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.$
N4/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 49.3$	x: 0.08 m $\eta = 4.7$	x: 0.08 m $\eta = 14.6$	x: 4.92 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 70.$
N11/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 25.3$	x: 0 m $\eta = 51.8$	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 2.156 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.$
N25/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.919 m $\eta = 1.1$	x: 0.05 m $\eta = 6.5$	x: 0.92 m $\eta = 19.1$	x: 0.05 m $\eta = 11.7$	x: 0.05 m $\eta = 5.1$	x: 0.05 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.92 m $\eta = 28.$



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)									
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$
N30/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.919 m $\eta = 1.2$	x: 0.08 m $\eta = 5.5$	x: 0.92 m $\eta = 24.2$	x: 0.08 m $\eta = 54.0$	x: 0.08 m $\eta = 2.6$	$\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N33/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.75 m $\eta = 1.3$	x: 0.08 m $\eta = 1.7$	x: 0.081 m $\eta = 24.3$	x: 0.08 m $\eta = 9.8$	x: 0.75 m $\eta = 1.6$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N18/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.97 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 22.8$	x: 1.971 m $\eta = 13.1$	x: 1.971 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N13/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 43.1$	x: 0 m $\eta = 50.4$	x: 0 m $\eta = 21.2$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 2.156 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N27/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.919 m $\eta = 1.1$	x: 0.05 m $\eta = 6.2$	x: 0.05 m $\eta = 34.0$	x: 1.92 m $\eta = 13.4$	x: 0.05 m $\eta = 4.7$	x: 0.237 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N31/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.75 m $\eta = 1.4$	x: 0.08 m $\eta = 1.7$	x: 0.08 m $\eta = 20.6$	x: 0.08 m $\eta = 35.4$	$\eta = 2.6$	x: 0.75 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N19/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.97 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 19.6$	x: 1.971 m $\eta = 26.2$	x: 1.971 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N15/N16	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.5$	x: 2.5 m $\eta = 61.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 18.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2. $\eta =$
N17/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 10.0$	x: 5 m $\eta = 4.8$	x: 0.135 m $\eta = 9.5$	x: 0.743 m $\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5. $\eta =$
N18/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 10.7$	x: 5 m $\eta = 7.6$	x: 5 m $\eta = 10.2$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N19/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 4.924 m $\eta = 11.2$	x: 4.924 m $\eta = 0.3$	x: 4.924 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N21/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 26.6$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 31.1$	x: 2.372 m $\eta = 5.4$	x: 2.156 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N28/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 1.7$	x: 0.05 m $\eta = 1.9$	x: 0.05 m $\eta = 22.5$	x: 0.05 m $\eta = 6.9$	$\eta = 1.6$	x: 0.916 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N23/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 0 m $\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 28.3$	$\eta = 3.9$	x: 2.372 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N26/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 0.6$	x: 0.05 m $\eta = 1.9$	x: 0.05 m $\eta = 16.3$	x: 0.05 m $\eta = 8.7$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N25/N26	x: 0.121 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	x: 2.522 m $\eta = 56.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.12 m $\eta = 18.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.121 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5. $\eta =$
N25/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	x: 4.94 m $\eta = 16.0$	x: 4.94 m $\eta = 3.0$	x: 4.94 m $\eta = 1.0$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4. $\eta =$
N26/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.08 m $\eta = 23.5$	x: 4.92 m $\eta = 2.8$	x: 4.92 m $\eta = 1.5$	x: 0.383 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N27/N28	x: 0.121 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.6$	x: 2.522 m $\eta = 68.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.12 m $\eta = 25.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.121 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.5. $\eta =$
N27/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$\eta = 20.8$	x: 4.924 m $\eta = 20.4$	x: 0.06 m $\eta = 2.8$	x: 4.924 m $\eta = 1.3$	x: 4.012 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.9. $\eta =$
N28/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 12.8$	x: 4.924 m $\eta = 25.1$	x: 0.08 m $\eta = 2.7$	x: 4.924 m $\eta = 1.5$	x: 3.713 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.9. $\eta =$
N12/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 52.7$	x: 0.12 m $\eta = 9.3$	x: 0.12 m $\eta = 1.7$	x: 4.924 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N14/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 53.0$	x: 4.924 m $\eta = 13.9$	x: 0.12 m $\eta = 2.7$	x: 0.12 m $\eta = 0.6$	x: 2.522 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0. $\eta =$
N5/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.813 m $\eta = 10.4$	x: 2.5 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.8. $\eta =$



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)									
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$
N29/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.838 m $\eta = 1.7$	x: 2.838 m $\eta = 1.7$	x: 0.135 m $\eta = 20.4$	x: 4.939 m $\eta = 0.2$	x: 0.135 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.135 $\eta = 22.$
N31/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	x: 4.924 m $\eta = 9.2$	x: 0.06 m $\eta = 7.0$	x: 4.924 m $\eta = 1.3$	x: 4.923 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.924 $\eta = 9.8$
N33/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.11 m $\eta = 1.4$	x: 3.11 m $\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 11.7$	x: 4.94 m $\eta = 7.2$	x: 4.94 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 $\eta = 13.$
N29/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.284 m $\eta = 0.1$	$\eta = 69.6$	x: 4.932 m $\eta = 6.1$	x: 0.068 m $\eta = 2.5$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 $\eta = 74.$

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)										
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t
N2/N24	$\eta = 43.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N24/N5	$\eta = 6.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N22/N5	$\eta = 6.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N4/N22	$\eta = 42.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N9/N14	$\eta = 50.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N14/N10	$\eta = 5.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N12/N10	$\eta = 6.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N7/N12	$\eta = 50.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N3/N16	$\eta = 70.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N16/N4	$\eta = 60.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N15/N9	$\eta = 51.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N8/N15	$\eta = 82.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N1/N34	$\eta = 51.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N34/N2	$\eta = 53.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N29/N7	$\eta = 42.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)
N6/N29	$\eta = 71.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)



Listados

Notación:

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3. Sismo

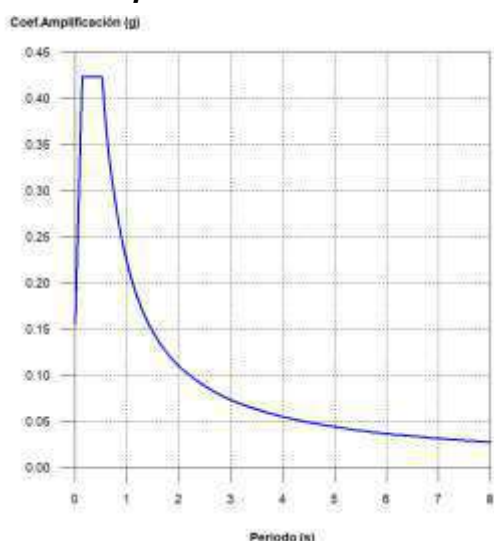
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.3.3.1. Espectro de cálculo

2.3.3.1.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

Donde:

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.424 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.155 g



Listados

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.150 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.03

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.150 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.09

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

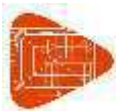
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

2.3.3.1.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

β: Coeficiente de respuesta

β : 0.55



Listados

ν : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

ν : 1.09

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.155 g

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

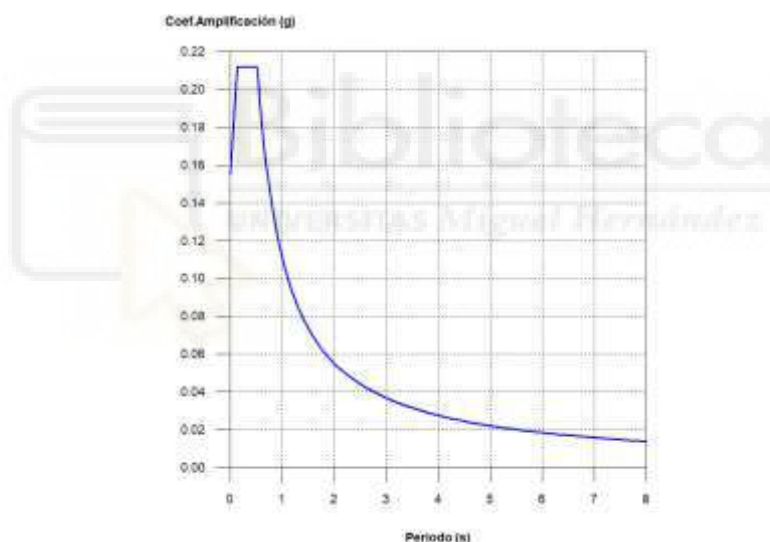
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.3.3.2. Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.784	0.0038	1	0 %	96.48 %	R = 2 A = 1.382 m/s ² D = 21.4988 mm	R = 2 A = 1.382 m/s ² D = 21.4988 mm
Modo 2	0.502	1	0.0057	71 %	0 %	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 13.2748 mm	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 13.2748 mm
Modo 3	0.457	0.9934	0.115	1.21 %	0.02 %	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 10.9868 mm	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 10.9868 mm
Modo 4	0.367	0.9999	0.0124	19.07 %	0 %	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 7.09558 mm	R = 2 A = 2.078 m/s ² D = 7.09558 mm
Total				91.28 %	96.5 %		



Listados

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

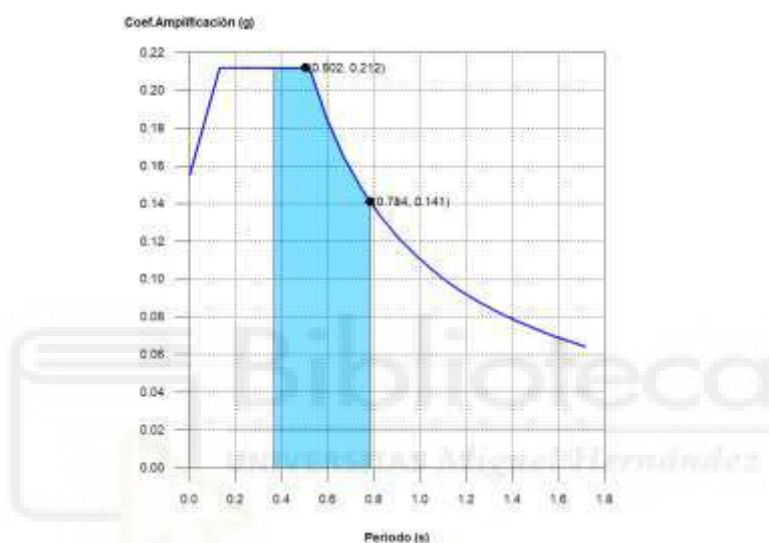
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

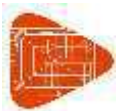
Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.784	0.141
Modo 2	0.502	0.212

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100 cm Ancho inicial Y: 100 cm Ancho final X: 100 cm Ancho final Y: 100 cm Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Canto: 60 cm	Sup X: 8Ø16c/25 Sup Y: 8Ø16c/25 Inf X: 8Ø16c/25 Inf Y: 8Ø16c/25



Listados

3.1.2. Medición

Referencias: N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.85	14.80
	Peso (kg)	8x2.92	23.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.85	14.80
	Peso (kg)	8x2.92	23.36
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.85	14.80
	Peso (kg)	8x2.92	23.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.85	14.80
	Peso (kg)	8x2.92	23.36
Totales	Longitud (m)	59.20	
	Peso (kg)	93.44	93.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	65.12	
	Peso (kg)	102.78	102.78

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N21 y N23	2x102.78	2x2.40	2x0.40
Totales	205.56	4.80	0.80

3.1.3. Comprobación

Referencia: N21

Dimensiones: 200 x 200 x 60

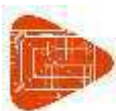
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.417 kp/cm² Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.309 kp/cm² Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.448 kp/cm² Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.521 kp/cm² Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.53 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 332.4 % Reserva seguridad: 856.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.51 t·m Momento: 3.30 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		



Listados

Referencia: N21 Dimensiones: 200 x 200 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 3.10 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.89 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 29.38 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 11.26 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Calculado: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple



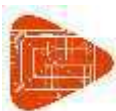
Listados

Referencia: N21		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 39.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		
Referencia: N23		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.322 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.428 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.349 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 231.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 714.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.90 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.66 t	Cumple



Listados

Referencia: N23 Dimensiones: 200 x 200 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 16.83 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 7.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 35 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>	Calculado: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple



Listados

Referencia: N23		
Dimensiones: 200 x 200 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 39.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1.1 [N21-(5.00, 15.00)], C.1.1 [N21-(0.00, 10.00)], C.1.1 [N23-(0.00, 5.00)] y C [N23-(5.00, 0.00)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C.1.1 [N23-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

3.2.2. Medición

Referencias: C.1.1 [N21-(5.00, 15.00)], C.1.1 [N21-(0.00, 10.00)], C.1.1 [N23-(0.00, 5.00)] y C [N23-(5.00, 0.00)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.10	10.20
	Peso (kg)		2x4.53	9.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.13	10.26
	Peso (kg)		2x4.55	9.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	20.46	
	Peso (kg)	8.92	18.17	27.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	22.51	
	Peso (kg)	9.81	19.99	29.80
Referencia: C.1.1 [N23-N21]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.36	10.72
	Peso (kg)		2x4.76	9.52
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	21.32	
	Peso (kg)	6.82	18.93	25.75



Listados

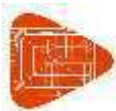
Referencia: C.1.1 [N23-N21]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	23.45	
	Peso (kg)	7.50	20.83	28.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1.1 [N21-(5.00, 15.00)], C.1.1 [N21-(0.00, 10.00)], C.1.1 [N23-(0.00, 5.00)] y C [N23-(5.00, 0.00)]	4x9.81	4x19.99	119.20	4x0.64	4x0.16
Referencia: C.1.1 [N23-N21]	7.51	20.82	28.33	0.48	0.12
Totales	46.75	100.78	147.53	3.04	0.76

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1.1 [N21-(5.00, 15.00)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales:		
- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm² Calculado: 4.52 cm²	Cumple



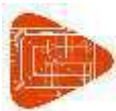
Listados

Referencia: C.1.1 [N21-(5.00, 15.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.19 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.00 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C.1.1 [N21-(0.00, 10.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

Referencia: C.1.1 [N21-(0.00, 10.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: (1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.19 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.00 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



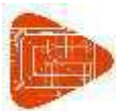
Listados

Referencia: C.1.1 [N23-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:		
- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:		
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:		
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.19 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

Referencia: C.1.1 [N23-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 1.00 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C.1.1 [N23-(0.00, 5.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



Listados

Referencia: C.1.1 [N23-(0.00, 5.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.68 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C.1.1 [N23-(5.00, 0.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



Listados

Referencia: C.1.1 [N23-(5.00, 0.00)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.68 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: -Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



PUENTE GRÚA



Listados

1. DATOS DE OBRA

1.1. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.1.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

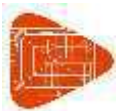
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500



Listados

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listados

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

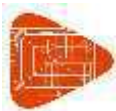
1.1.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
PT1	PT1
PT2	PT2
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.600												
3	1.000	1.600											



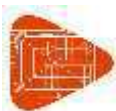
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
4	1.60 0	1.60 0											
5	1.00 0		1.60 0										
6	1.60 0		1.60 0										
7	1.00 0				1.600								
8	1.60 0				1.600								
9	1.00 0	1.60 0			1.600								
10	1.60 0	1.60 0			1.600								
11	1.00 0		1.60 0		1.600								
12	1.60 0		1.60 0		1.600								
13	1.00 0					1.600							
14	1.60 0					1.600							
15	1.00 0	1.60 0				1.600							
16	1.60 0	1.60 0				1.600							
17	1.00 0		1.60 0			1.600							
18	1.60 0		1.60 0			1.600							
19	1.00 0						1.600						
20	1.60 0						1.600						
21	1.00 0	1.60 0					1.600						
22	1.60 0	1.60 0					1.600						
23	1.00 0		1.60 0				1.600						
24	1.60 0		1.60 0				1.600						
25	1.00 0							1.600					
26	1.60 0							1.600					
27	1.00 0	1.60 0						1.600					
28	1.60 0	1.60 0						1.600					
29	1.00 0		1.60 0					1.600					



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
30	1.60 0		1.60 0					1.600					
31	1.00 0								1.600				
32	1.60 0								1.600				
33	1.00 0	1.60 0							1.600				
34	1.60 0	1.60 0							1.600				
35	1.00 0		1.60 0						1.600				
36	1.60 0		1.60 0						1.600				
37	1.00 0									1.600			
38	1.60 0									1.600			
39	1.00 0	1.60 0								1.600			
40	1.60 0	1.60 0								1.600			
41	1.00 0		1.60 0							1.600			
42	1.60 0		1.60 0							1.600			
43	1.00 0										1.60 0		
44	1.60 0										1.60 0		
45	1.00 0	1.60 0									1.60 0		
46	1.60 0	1.60 0									1.60 0		
47	1.00 0		1.60 0								1.60 0		
48	1.60 0		1.60 0								1.60 0		
49	1.00 0				0.960						1.60 0		
50	1.60 0				0.960						1.60 0		
51	1.00 0	1.60 0			0.960						1.60 0		
52	1.60 0	1.60 0			0.960						1.60 0		
53	1.00 0		1.60 0		0.960						1.60 0		
54	1.60 0		1.60 0		0.960						1.60 0		
55	1.00 0					0.960					1.60 0		



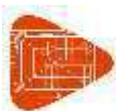
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
56	1.60 0					0.960					1.60 0		
57	1.00 0	1.60 0				0.960					1.60 0		
58	1.60 0	1.60 0				0.960					1.60 0		
59	1.00 0		1.60 0			0.960					1.60 0		
60	1.60 0		1.60 0			0.960					1.60 0		
61	1.00 0						0.960				1.60 0		
62	1.60 0						0.960				1.60 0		
63	1.00 0	1.60 0					0.960				1.60 0		
64	1.60 0	1.60 0					0.960				1.60 0		
65	1.00 0		1.60 0				0.960				1.60 0		
66	1.60 0		1.60 0				0.960				1.60 0		
67	1.00 0							0.960			1.60 0		
68	1.60 0							0.960			1.60 0		
69	1.00 0	1.60 0						0.960			1.60 0		
70	1.60 0	1.60 0						0.960			1.60 0		
71	1.00 0		1.60 0					0.960			1.60 0		
72	1.60 0		1.60 0					0.960			1.60 0		
73	1.00 0								0.960		1.60 0		
74	1.60 0								0.960		1.60 0		
75	1.00 0	1.60 0							0.960		1.60 0		
76	1.60 0	1.60 0							0.960		1.60 0		
77	1.00 0		1.60 0						0.960		1.60 0		
78	1.60 0		1.60 0						0.960		1.60 0		
79	1.00 0									0.960	1.60 0		
80	1.60 0									0.960	1.60 0		
81	1.00 0	1.60 0								0.960	1.60 0		



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
82	1.60 0	1.60 0								0.960	1.60 0		
83	1.00 0		1.60 0							0.960	1.60 0		
84	1.60 0		1.60 0							0.960	1.60 0		
85	1.00 0				1.600						0.80 0		
86	1.60 0				1.600						0.80 0		
87	1.00 0	1.60 0			1.600						0.80 0		
88	1.60 0	1.60 0			1.600						0.80 0		
89	1.00 0		1.60 0		1.600						0.80 0		
90	1.60 0		1.60 0		1.600						0.80 0		
91	1.00 0					1.600					0.80 0		
92	1.60 0					1.600					0.80 0		
93	1.00 0	1.60 0				1.600					0.80 0		
94	1.60 0	1.60 0				1.600					0.80 0		
95	1.00 0		1.60 0			1.600					0.80 0		
96	1.60 0		1.60 0			1.600					0.80 0		
97	1.00 0						1.600				0.80 0		
98	1.60 0						1.600				0.80 0		
99	1.00 0	1.60 0					1.600				0.80 0		
100	1.60 0	1.60 0					1.600				0.80 0		
101	1.00 0		1.60 0				1.600				0.80 0		
102	1.60 0		1.60 0				1.600				0.80 0		
103	1.00 0							1.600			0.80 0		
104	1.60 0							1.600			0.80 0		
105	1.00 0	1.60 0						1.600			0.80 0		
106	1.60 0	1.60 0						1.600			0.80 0		
107	1.00 0		1.60 0					1.600			0.80 0		



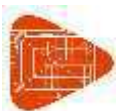
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
108	1.60 0		1.60 0					1.600			0.80 0		
109	1.00 0								1.600		0.80 0		
110	1.60 0								1.600		0.80 0		
111	1.00 0	1.60 0							1.600		0.80 0		
112	1.60 0	1.60 0							1.600		0.80 0		
113	1.00 0		1.60 0						1.600		0.80 0		
114	1.60 0		1.60 0						1.600		0.80 0		
115	1.00 0									1.600	0.80 0		
116	1.60 0									1.600	0.80 0		
117	1.00 0	1.60 0								1.600	0.80 0		
118	1.60 0	1.60 0								1.600	0.80 0		
119	1.00 0		1.60 0							1.600	0.80 0		
120	1.60 0		1.60 0							1.600	0.80 0		
121	1.00 0											1.600	
122	1.60 0											1.600	
123	1.00 0	1.60 0										1.600	
124	1.60 0	1.60 0										1.600	
125	1.00 0		1.60 0									1.600	
126	1.60 0		1.60 0									1.600	
127	1.00 0				0.960							1.600	
128	1.60 0				0.960							1.600	
129	1.00 0	1.60 0			0.960							1.600	
130	1.60 0	1.60 0			0.960							1.600	
131	1.00 0		1.60 0		0.960							1.600	
132	1.60 0		1.60 0		0.960							1.600	
133	1.00 0					0.960						1.600	



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
134	1.60 0					0.960						1.600	
135	1.00 0	1.60 0				0.960						1.600	
136	1.60 0	1.60 0				0.960						1.600	
137	1.00 0		1.60 0			0.960						1.600	
138	1.60 0		1.60 0			0.960						1.600	
139	1.00 0						0.960					1.600	
140	1.60 0						0.960					1.600	
141	1.00 0	1.60 0					0.960					1.600	
142	1.60 0	1.60 0					0.960					1.600	
143	1.00 0		1.60 0				0.960					1.600	
144	1.60 0		1.60 0				0.960					1.600	
145	1.00 0							0.960				1.600	
146	1.60 0							0.960				1.600	
147	1.00 0	1.60 0						0.960				1.600	
148	1.60 0	1.60 0						0.960				1.600	
149	1.00 0		1.60 0					0.960				1.600	
150	1.60 0		1.60 0					0.960				1.600	
151	1.00 0								0.960			1.600	
152	1.60 0								0.960			1.600	
153	1.00 0	1.60 0							0.960			1.600	
154	1.60 0	1.60 0							0.960			1.600	
155	1.00 0		1.60 0						0.960			1.600	
156	1.60 0		1.60 0						0.960			1.600	
157	1.00 0									0.960		1.600	
158	1.60 0									0.960		1.600	
159	1.00 0	1.60 0								0.960		1.600	



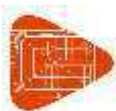
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
160	1.60 0	1.60 0								0.960		1.600	
161	1.00 0		1.60 0							0.960		1.600	
162	1.60 0		1.60 0							0.960		1.600	
163	1.00 0				1.600							0.800	
164	1.60 0				1.600							0.800	
165	1.00 0	1.60 0			1.600							0.800	
166	1.60 0	1.60 0			1.600							0.800	
167	1.00 0		1.60 0		1.600							0.800	
168	1.60 0		1.60 0		1.600							0.800	
169	1.00 0					1.600						0.800	
170	1.60 0					1.600						0.800	
171	1.00 0	1.60 0				1.600						0.800	
172	1.60 0	1.60 0				1.600						0.800	
173	1.00 0		1.60 0			1.600						0.800	
174	1.60 0		1.60 0			1.600						0.800	
175	1.00 0						1.600					0.800	
176	1.60 0						1.600					0.800	
177	1.00 0	1.60 0					1.600					0.800	
178	1.60 0	1.60 0					1.600					0.800	
179	1.00 0		1.60 0				1.600					0.800	
180	1.60 0		1.60 0				1.600					0.800	
181	1.00 0							1.600				0.800	
182	1.60 0							1.600				0.800	
183	1.00 0	1.60 0						1.600				0.800	
184	1.60 0	1.60 0						1.600				0.800	
185	1.00 0		1.60 0					1.600				0.800	



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
186	1.60 0		1.60 0					1.600				0.800	
187	1.00 0								1.600			0.800	
188	1.60 0								1.600			0.800	
189	1.00 0	1.60 0							1.600			0.800	
190	1.60 0	1.60 0							1.600			0.800	
191	1.00 0		1.60 0						1.600			0.800	
192	1.60 0		1.60 0						1.600			0.800	
193	1.00 0									1.600		0.800	
194	1.60 0									1.600		0.800	
195	1.00 0	1.60 0								1.600		0.800	
196	1.60 0	1.60 0								1.600		0.800	
197	1.00 0		1.60 0							1.600		0.800	
198	1.60 0		1.60 0							1.600		0.800	
199	1.00 0												1.600
200	1.60 0												1.600
201	1.00 0	1.60 0											1.600
202	1.60 0	1.60 0											1.600
203	1.00 0		1.60 0										1.600
204	1.60 0		1.60 0										1.600
205	1.00 0				0.960								1.600
206	1.60 0				0.960								1.600
207	1.00 0	1.60 0			0.960								1.600
208	1.60 0	1.60 0			0.960								1.600
209	1.00 0		1.60 0		0.960								1.600
210	1.60 0		1.60 0		0.960								1.600
211	1.00 0					0.960							1.600



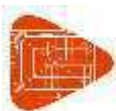
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
212	1.60 0					0.960							1.600
213	1.00 0	1.60 0				0.960							1.600
214	1.60 0	1.60 0				0.960							1.600
215	1.00 0		1.60 0			0.960							1.600
216	1.60 0		1.60 0			0.960							1.600
217	1.00 0						0.960						1.600
218	1.60 0						0.960						1.600
219	1.00 0	1.60 0					0.960						1.600
220	1.60 0	1.60 0					0.960						1.600
221	1.00 0		1.60 0				0.960						1.600
222	1.60 0		1.60 0				0.960						1.600
223	1.00 0							0.960					1.600
224	1.60 0							0.960					1.600
225	1.00 0	1.60 0						0.960					1.600
226	1.60 0	1.60 0						0.960					1.600
227	1.00 0		1.60 0					0.960					1.600
228	1.60 0		1.60 0					0.960					1.600
229	1.00 0								0.960				1.600
230	1.60 0								0.960				1.600
231	1.00 0	1.60 0							0.960				1.600
232	1.60 0	1.60 0							0.960				1.600
233	1.00 0		1.60 0						0.960				1.600
234	1.60 0		1.60 0						0.960				1.600
235	1.00 0									0.960			1.600
236	1.60 0									0.960			1.600
237	1.00 0	1.60 0								0.960			1.600



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
238	1.60 0	1.60 0								0.960			1.600
239	1.00 0		1.60 0							0.960			1.600
240	1.60 0		1.60 0							0.960			1.600
241	1.00 0				1.600								0.800
242	1.60 0				1.600								0.800
243	1.00 0	1.60 0			1.600								0.800
244	1.60 0	1.60 0			1.600								0.800
245	1.00 0		1.60 0		1.600								0.800
246	1.60 0		1.60 0		1.600								0.800
247	1.00 0					1.600							0.800
248	1.60 0					1.600							0.800
249	1.00 0	1.60 0				1.600							0.800
250	1.60 0	1.60 0				1.600							0.800
251	1.00 0		1.60 0			1.600							0.800
252	1.60 0		1.60 0			1.600							0.800
253	1.00 0						1.600						0.800
254	1.60 0						1.600						0.800
255	1.00 0	1.60 0					1.600						0.800
256	1.60 0	1.60 0					1.600						0.800
257	1.00 0		1.60 0				1.600						0.800
258	1.60 0		1.60 0				1.600						0.800
259	1.00 0							1.600					0.800
260	1.60 0							1.600					0.800
261	1.00 0	1.60 0						1.600					0.800
262	1.60 0	1.60 0						1.600					0.800
263	1.00 0		1.60 0					1.600					0.800



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
264	1.60 0		1.60 0					1.600					0.800
265	1.00 0								1.600				0.800
266	1.60 0								1.600				0.800
267	1.00 0	1.60 0							1.600				0.800
268	1.60 0	1.60 0							1.600				0.800
269	1.00 0		1.60 0						1.600				0.800
270	1.60 0		1.60 0						1.600				0.800
271	1.00 0									1.600			0.800
272	1.60 0									1.600			0.800
273	1.00 0	1.60 0								1.600			0.800
274	1.60 0	1.60 0								1.600			0.800
275	1.00 0		1.60 0							1.600			0.800
276	1.60 0		1.60 0							1.600			0.800
277	1.00 0			1.60 0									
278	1.60 0			1.60 0									
279	1.00 0	1.60 0		1.60 0									
280	1.60 0	1.60 0		1.60 0									
281	1.00 0		1.60 0	1.60 0									
282	1.60 0		1.60 0	1.60 0									

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
1	0.80 0												
2	1.35 0												
3	0.80 0	1.35 0											
4	1.35 0	1.35 0											



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
5	0.80 0		1.35 0										
6	1.35 0		1.35 0										
7	0.80 0				1.500								
8	1.35 0				1.500								
9	0.80 0	1.35 0			1.500								
10	1.35 0	1.35 0			1.500								
11	0.80 0		1.35 0		1.500								
12	1.35 0		1.35 0		1.500								
13	0.80 0					1.500							
14	1.35 0					1.500							
15	0.80 0	1.35 0				1.500							
16	1.35 0	1.35 0				1.500							
17	0.80 0		1.35 0			1.500							
18	1.35 0		1.35 0			1.500							
19	0.80 0						1.500						
20	1.35 0						1.500						
21	0.80 0	1.35 0					1.500						
22	1.35 0	1.35 0					1.500						
23	0.80 0		1.35 0				1.500						
24	1.35 0		1.35 0				1.500						
25	0.80 0							1.500					
26	1.35 0							1.500					
27	0.80 0	1.35 0						1.500					
28	1.35 0	1.35 0						1.500					
29	0.80 0		1.35 0					1.500					
30	1.35 0		1.35 0					1.500					



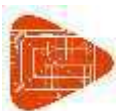
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
31	0.80 0								1.500				
32	1.35 0								1.500				
33	0.80 0	1.35 0							1.500				
34	1.35 0	1.35 0							1.500				
35	0.80 0		1.35 0						1.500				
36	1.35 0		1.35 0						1.500				
37	0.80 0									1.500			
38	1.35 0									1.500			
39	0.80 0	1.35 0								1.500			
40	1.35 0	1.35 0								1.500			
41	0.80 0		1.35 0							1.500			
42	1.35 0		1.35 0							1.500			
43	0.80 0										1.50 0		
44	1.35 0										1.50 0		
45	0.80 0	1.35 0									1.50 0		
46	1.35 0	1.35 0									1.50 0		
47	0.80 0		1.35 0								1.50 0		
48	1.35 0		1.35 0								1.50 0		
49	0.80 0				0.900						1.50 0		
50	1.35 0				0.900						1.50 0		
51	0.80 0	1.35 0			0.900						1.50 0		
52	1.35 0	1.35 0			0.900						1.50 0		
53	0.80 0		1.35 0		0.900						1.50 0		
54	1.35 0		1.35 0		0.900						1.50 0		
55	0.80 0					0.900					1.50 0		
56	1.35 0					0.900					1.50 0		



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
57	0.80 0	1.35 0				0.900					1.50 0		
58	1.35 0	1.35 0				0.900					1.50 0		
59	0.80 0		1.35 0			0.900					1.50 0		
60	1.35 0		1.35 0			0.900					1.50 0		
61	0.80 0						0.900				1.50 0		
62	1.35 0						0.900				1.50 0		
63	0.80 0	1.35 0					0.900				1.50 0		
64	1.35 0	1.35 0					0.900				1.50 0		
65	0.80 0		1.35 0				0.900				1.50 0		
66	1.35 0		1.35 0				0.900				1.50 0		
67	0.80 0							0.900			1.50 0		
68	1.35 0							0.900			1.50 0		
69	0.80 0	1.35 0						0.900			1.50 0		
70	1.35 0	1.35 0						0.900			1.50 0		
71	0.80 0		1.35 0					0.900			1.50 0		
72	1.35 0		1.35 0					0.900			1.50 0		
73	0.80 0								0.900		1.50 0		
74	1.35 0								0.900		1.50 0		
75	0.80 0	1.35 0							0.900		1.50 0		
76	1.35 0	1.35 0							0.900		1.50 0		
77	0.80 0		1.35 0						0.900		1.50 0		
78	1.35 0		1.35 0						0.900		1.50 0		
79	0.80 0									0.900	1.50 0		
80	1.35 0									0.900	1.50 0		
81	0.80 0	1.35 0								0.900	1.50 0		
82	1.35 0	1.35 0								0.900	1.50 0		



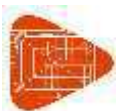
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
83	0.80 0		1.35 0							0.900	1.50 0		
84	1.35 0		1.35 0							0.900	1.50 0		
85	0.80 0				1.500						0.75 0		
86	1.35 0				1.500						0.75 0		
87	0.80 0	1.35 0			1.500						0.75 0		
88	1.35 0	1.35 0			1.500						0.75 0		
89	0.80 0		1.35 0		1.500						0.75 0		
90	1.35 0		1.35 0		1.500						0.75 0		
91	0.80 0					1.500					0.75 0		
92	1.35 0					1.500					0.75 0		
93	0.80 0	1.35 0				1.500					0.75 0		
94	1.35 0	1.35 0				1.500					0.75 0		
95	0.80 0		1.35 0			1.500					0.75 0		
96	1.35 0		1.35 0			1.500					0.75 0		
97	0.80 0						1.500				0.75 0		
98	1.35 0						1.500				0.75 0		
99	0.80 0	1.35 0					1.500				0.75 0		
100	1.35 0	1.35 0					1.500				0.75 0		
101	0.80 0		1.35 0				1.500				0.75 0		
102	1.35 0		1.35 0				1.500				0.75 0		
103	0.80 0							1.500			0.75 0		
104	1.35 0							1.500			0.75 0		
105	0.80 0	1.35 0						1.500			0.75 0		
106	1.35 0	1.35 0						1.500			0.75 0		
107	0.80 0		1.35 0					1.500			0.75 0		
108	1.35 0		1.35 0					1.500			0.75 0		



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
109	0.80 0								1.500		0.75 0		
110	1.35 0								1.500		0.75 0		
111	0.80 0	1.35 0							1.500		0.75 0		
112	1.35 0	1.35 0							1.500		0.75 0		
113	0.80 0		1.35 0						1.500		0.75 0		
114	1.35 0		1.35 0						1.500		0.75 0		
115	0.80 0									1.500	0.75 0		
116	1.35 0									1.500	0.75 0		
117	0.80 0	1.35 0								1.500	0.75 0		
118	1.35 0	1.35 0								1.500	0.75 0		
119	0.80 0		1.35 0							1.500	0.75 0		
120	1.35 0		1.35 0							1.500	0.75 0		
121	0.80 0											1.500	
122	1.35 0											1.500	
123	0.80 0	1.35 0										1.500	
124	1.35 0	1.35 0										1.500	
125	0.80 0		1.35 0									1.500	
126	1.35 0		1.35 0									1.500	
127	0.80 0				0.900							1.500	
128	1.35 0				0.900							1.500	
129	0.80 0	1.35 0			0.900							1.500	
130	1.35 0	1.35 0			0.900							1.500	
131	0.80 0		1.35 0		0.900							1.500	
132	1.35 0		1.35 0		0.900							1.500	
133	0.80 0					0.900						1.500	
134	1.35 0					0.900						1.500	



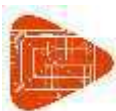
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
135	0.80 0	1.35 0				0.900						1.500	
136	1.35 0	1.35 0				0.900						1.500	
137	0.80 0		1.35 0			0.900						1.500	
138	1.35 0		1.35 0			0.900						1.500	
139	0.80 0						0.900					1.500	
140	1.35 0						0.900					1.500	
141	0.80 0	1.35 0					0.900					1.500	
142	1.35 0	1.35 0					0.900					1.500	
143	0.80 0		1.35 0				0.900					1.500	
144	1.35 0		1.35 0				0.900					1.500	
145	0.80 0							0.900				1.500	
146	1.35 0							0.900				1.500	
147	0.80 0	1.35 0						0.900				1.500	
148	1.35 0	1.35 0						0.900				1.500	
149	0.80 0		1.35 0					0.900				1.500	
150	1.35 0		1.35 0					0.900				1.500	
151	0.80 0								0.900			1.500	
152	1.35 0								0.900			1.500	
153	0.80 0	1.35 0							0.900			1.500	
154	1.35 0	1.35 0							0.900			1.500	
155	0.80 0		1.35 0						0.900			1.500	
156	1.35 0		1.35 0						0.900			1.500	
157	0.80 0									0.900		1.500	
158	1.35 0									0.900		1.500	
159	0.80 0	1.35 0								0.900		1.500	
160	1.35 0	1.35 0								0.900		1.500	



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
161	0.80 0		1.35 0							0.900		1.500	
162	1.35 0		1.35 0							0.900		1.500	
163	0.80 0				1.500							0.750	
164	1.35 0				1.500							0.750	
165	0.80 0	1.35 0			1.500							0.750	
166	1.35 0	1.35 0			1.500							0.750	
167	0.80 0		1.35 0		1.500							0.750	
168	1.35 0		1.35 0		1.500							0.750	
169	0.80 0					1.500						0.750	
170	1.35 0					1.500						0.750	
171	0.80 0	1.35 0				1.500						0.750	
172	1.35 0	1.35 0				1.500						0.750	
173	0.80 0		1.35 0			1.500						0.750	
174	1.35 0		1.35 0			1.500						0.750	
175	0.80 0						1.500					0.750	
176	1.35 0						1.500					0.750	
177	0.80 0	1.35 0					1.500					0.750	
178	1.35 0	1.35 0					1.500					0.750	
179	0.80 0		1.35 0				1.500					0.750	
180	1.35 0		1.35 0				1.500					0.750	
181	0.80 0							1.500				0.750	
182	1.35 0							1.500				0.750	
183	0.80 0	1.35 0						1.500				0.750	
184	1.35 0	1.35 0						1.500				0.750	
185	0.80 0		1.35 0					1.500				0.750	
186	1.35 0		1.35 0					1.500				0.750	



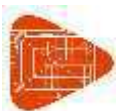
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
187	0.80 0								1.500			0.750	
188	1.35 0								1.500			0.750	
189	0.80 0	1.35 0							1.500			0.750	
190	1.35 0	1.35 0							1.500			0.750	
191	0.80 0		1.35 0						1.500			0.750	
192	1.35 0		1.35 0						1.500			0.750	
193	0.80 0									1.500		0.750	
194	1.35 0									1.500		0.750	
195	0.80 0	1.35 0								1.500		0.750	
196	1.35 0	1.35 0								1.500		0.750	
197	0.80 0		1.35 0							1.500		0.750	
198	1.35 0		1.35 0							1.500		0.750	
199	0.80 0												1.500
200	1.35 0												1.500
201	0.80 0	1.35 0											1.500
202	1.35 0	1.35 0											1.500
203	0.80 0		1.35 0										1.500
204	1.35 0		1.35 0										1.500
205	0.80 0				0.900								1.500
206	1.35 0				0.900								1.500
207	0.80 0	1.35 0			0.900								1.500
208	1.35 0	1.35 0			0.900								1.500
209	0.80 0		1.35 0		0.900								1.500
210	1.35 0		1.35 0		0.900								1.500
211	0.80 0					0.900							1.500
212	1.35 0					0.900							1.500



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
213	0.80 0	1.35 0				0.900							1.500
214	1.35 0	1.35 0				0.900							1.500
215	0.80 0		1.35 0			0.900							1.500
216	1.35 0		1.35 0			0.900							1.500
217	0.80 0						0.900						1.500
218	1.35 0						0.900						1.500
219	0.80 0	1.35 0					0.900						1.500
220	1.35 0	1.35 0					0.900						1.500
221	0.80 0		1.35 0				0.900						1.500
222	1.35 0		1.35 0				0.900						1.500
223	0.80 0							0.900					1.500
224	1.35 0							0.900					1.500
225	0.80 0	1.35 0						0.900					1.500
226	1.35 0	1.35 0						0.900					1.500
227	0.80 0		1.35 0					0.900					1.500
228	1.35 0		1.35 0					0.900					1.500
229	0.80 0								0.900				1.500
230	1.35 0								0.900				1.500
231	0.80 0	1.35 0							0.900				1.500
232	1.35 0	1.35 0							0.900				1.500
233	0.80 0		1.35 0						0.900				1.500
234	1.35 0		1.35 0						0.900				1.500
235	0.80 0									0.900			1.500
236	1.35 0									0.900			1.500
237	0.80 0	1.35 0								0.900			1.500
238	1.35 0	1.35 0								0.900			1.500



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
239	0.80 0		1.35 0							0.900			1.500
240	1.35 0		1.35 0							0.900			1.500
241	0.80 0				1.500								0.750
242	1.35 0				1.500								0.750
243	0.80 0	1.35 0			1.500								0.750
244	1.35 0	1.35 0			1.500								0.750
245	0.80 0		1.35 0		1.500								0.750
246	1.35 0		1.35 0		1.500								0.750
247	0.80 0					1.500							0.750
248	1.35 0					1.500							0.750
249	0.80 0	1.35 0				1.500							0.750
250	1.35 0	1.35 0				1.500							0.750
251	0.80 0		1.35 0			1.500							0.750
252	1.35 0		1.35 0			1.500							0.750
253	0.80 0						1.500						0.750
254	1.35 0						1.500						0.750
255	0.80 0	1.35 0					1.500						0.750
256	1.35 0	1.35 0					1.500						0.750
257	0.80 0		1.35 0				1.500						0.750
258	1.35 0		1.35 0				1.500						0.750
259	0.80 0							1.500					0.750
260	1.35 0							1.500					0.750
261	0.80 0	1.35 0						1.500					0.750
262	1.35 0	1.35 0						1.500					0.750
263	0.80 0		1.35 0					1.500					0.750
264	1.35 0		1.35 0					1.500					0.750



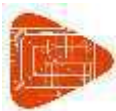
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
265	0.80 0								1.500				0.750
266	1.35 0								1.500				0.750
267	0.80 0	1.35 0							1.500				0.750
268	1.35 0	1.35 0							1.500				0.750
269	0.80 0		1.35 0						1.500				0.750
270	1.35 0		1.35 0						1.500				0.750
271	0.80 0									1.500			0.750
272	1.35 0									1.500			0.750
273	0.80 0	1.35 0								1.500			0.750
274	1.35 0	1.35 0								1.500			0.750
275	0.80 0		1.35 0							1.500			0.750
276	1.35 0		1.35 0							1.500			0.750
277	0.80 0			1.50 0									
278	1.35 0			1.50 0									
279	0.80 0	1.35 0		1.50 0									
280	1.35 0	1.35 0		1.50 0									
281	0.80 0		1.35 0	1.50 0									
282	1.35 0		1.35 0	1.50 0									

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
1	1.00 0												
2	1.00 0	1.00 0											
3	1.00 0		1.00 0										
4	1.00 0				1.000								



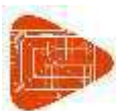
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
5	1.00 0	1.00 0			1.000								
6	1.00 0		1.00 0		1.000								
7	1.00 0					1.000							
8	1.00 0	1.00 0				1.000							
9	1.00 0		1.00 0			1.000							
10	1.00 0						1.000						
11	1.00 0	1.00 0					1.000						
12	1.00 0		1.00 0				1.000						
13	1.00 0							1.000					
14	1.00 0	1.00 0						1.000					
15	1.00 0		1.00 0					1.000					
16	1.00 0								1.000				
17	1.00 0	1.00 0							1.000				
18	1.00 0		1.00 0						1.000				
19	1.00 0									1.000			
20	1.00 0	1.00 0								1.000			
21	1.00 0		1.00 0							1.000			
22	1.00 0										1.00 0		
23	1.00 0	1.00 0									1.00 0		
24	1.00 0		1.00 0								1.00 0		
25	1.00 0				1.000						1.00 0		
26	1.00 0	1.00 0			1.000						1.00 0		
27	1.00 0		1.00 0		1.000						1.00 0		
28	1.00 0					1.000					1.00 0		
29	1.00 0	1.00 0				1.000					1.00 0		
30	1.00 0		1.00 0			1.000					1.00 0		



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
31	1.00 0						1.000				1.00 0		
32	1.00 0	1.00 0					1.000				1.00 0		
33	1.00 0		1.00 0				1.000				1.00 0		
34	1.00 0							1.000			1.00 0		
35	1.00 0	1.00 0						1.000			1.00 0		
36	1.00 0		1.00 0					1.000			1.00 0		
37	1.00 0								1.000		1.00 0		
38	1.00 0	1.00 0							1.000		1.00 0		
39	1.00 0		1.00 0						1.000		1.00 0		
40	1.00 0									1.000	1.00 0		
41	1.00 0	1.00 0								1.000	1.00 0		
42	1.00 0		1.00 0							1.000	1.00 0		
43	1.00 0											1.000	
44	1.00 0	1.00 0										1.000	
45	1.00 0		1.00 0									1.000	
46	1.00 0				1.000							1.000	
47	1.00 0	1.00 0			1.000							1.000	
48	1.00 0		1.00 0		1.000							1.000	
49	1.00 0					1.000						1.000	
50	1.00 0	1.00 0				1.000						1.000	
51	1.00 0		1.00 0			1.000						1.000	
52	1.00 0						1.000					1.000	
53	1.00 0	1.00 0					1.000					1.000	
54	1.00 0		1.00 0				1.000					1.000	
55	1.00 0							1.000				1.000	
56	1.00 0	1.00 0						1.000				1.000	



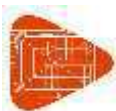
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
57	1.00 0		1.00 0					1.000				1.000	
58	1.00 0								1.000			1.000	
59	1.00 0	1.00 0							1.000			1.000	
60	1.00 0		1.00 0						1.000			1.000	
61	1.00 0									1.000		1.000	
62	1.00 0	1.00 0								1.000		1.000	
63	1.00 0		1.00 0							1.000		1.000	
64	1.00 0												1.000
65	1.00 0	1.00 0											1.000
66	1.00 0		1.00 0										1.000
67	1.00 0				1.000								1.000
68	1.00 0	1.00 0			1.000								1.000
69	1.00 0		1.00 0		1.000								1.000
70	1.00 0					1.000							1.000
71	1.00 0	1.00 0				1.000							1.000
72	1.00 0		1.00 0			1.000							1.000
73	1.00 0						1.000						1.000
74	1.00 0	1.00 0					1.000						1.000
75	1.00 0		1.00 0				1.000						1.000
76	1.00 0							1.000					1.000
77	1.00 0	1.00 0						1.000					1.000
78	1.00 0		1.00 0					1.000					1.000
79	1.00 0								1.000				1.000
80	1.00 0	1.00 0							1.000				1.000
81	1.00 0		1.00 0						1.000				1.000
82	1.00 0									1.000			1.000



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
83	1.00 0	1.00 0								1.000			1.000
84	1.00 0		1.00 0							1.000			1.000
85	1.00 0			1.00 0									
86	1.00 0	1.00 0		1.00 0									
87	1.00 0		1.00 0	1.00 0									
88	1.00 0			1.00 0	1.000								
89	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000								
90	1.00 0		1.00 0	1.00 0	1.000								
91	1.00 0			1.00 0		1.000							
92	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000							
93	1.00 0		1.00 0	1.00 0		1.000							
94	1.00 0			1.00 0			1.000						
95	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000						
96	1.00 0		1.00 0	1.00 0			1.000						
97	1.00 0			1.00 0				1.000					
98	1.00 0	1.00 0		1.00 0				1.000					
99	1.00 0		1.00 0	1.00 0				1.000					
100	1.00 0			1.00 0					1.000				
101	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000				
102	1.00 0		1.00 0	1.00 0					1.000				
103	1.00 0			1.00 0						1.000			
104	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000			
105	1.00 0		1.00 0	1.00 0						1.000			
106	1.00 0			1.00 0							1.00 0		
107	1.00 0	1.00 0		1.00 0							1.00 0		
108	1.00 0		1.00 0	1.00 0							1.00 0		



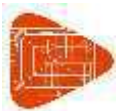
Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
109	1.00 0			1.00 0	1.000						1.00 0		
110	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000						1.00 0		
111	1.00 0		1.00 0	1.00 0	1.000						1.00 0		
112	1.00 0			1.00 0		1.000					1.00 0		
113	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000					1.00 0		
114	1.00 0		1.00 0	1.00 0		1.000					1.00 0		
115	1.00 0			1.00 0			1.000				1.00 0		
116	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000				1.00 0		
117	1.00 0		1.00 0	1.00 0			1.000				1.00 0		
118	1.00 0			1.00 0				1.000			1.00 0		
119	1.00 0	1.00 0		1.00 0				1.000			1.00 0		
120	1.00 0		1.00 0	1.00 0				1.000			1.00 0		
121	1.00 0			1.00 0					1.000		1.00 0		
122	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000		1.00 0		
123	1.00 0		1.00 0	1.00 0					1.000		1.00 0		
124	1.00 0			1.00 0						1.000	1.00 0		
125	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000	1.00 0		
126	1.00 0		1.00 0	1.00 0						1.000	1.00 0		
127	1.00 0			1.00 0								1.000	
128	1.00 0	1.00 0		1.00 0								1.000	
129	1.00 0		1.00 0	1.00 0								1.000	
130	1.00 0			1.00 0	1.000							1.000	
131	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000							1.000	
132	1.00 0		1.00 0	1.00 0	1.000							1.000	
133	1.00 0			1.00 0		1.000						1.000	
134	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000						1.000	



Listados

Comb .	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
135	1.00 0		1.00 0	1.00 0		1.000						1.000	
136	1.00 0			1.00 0			1.000					1.000	
137	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000					1.000	
138	1.00 0		1.00 0	1.00 0			1.000					1.000	
139	1.00 0			1.00 0				1.000				1.000	
140	1.00 0	1.00 0		1.00 0				1.000				1.000	
141	1.00 0		1.00 0	1.00 0				1.000				1.000	
142	1.00 0			1.00 0					1.000			1.000	
143	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000			1.000	
144	1.00 0		1.00 0	1.00 0					1.000			1.000	
145	1.00 0			1.00 0						1.000		1.000	
146	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000		1.000	
147	1.00 0		1.00 0	1.00 0						1.000		1.000	
148	1.00 0			1.00 0									1.000
149	1.00 0	1.00 0		1.00 0									1.000
150	1.00 0		1.00 0	1.00 0									1.000
151	1.00 0			1.00 0	1.000								1.000
152	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000								1.000
153	1.00 0		1.00 0	1.00 0	1.000								1.000
154	1.00 0			1.00 0		1.000							1.000
155	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000							1.000
156	1.00 0		1.00 0	1.00 0		1.000							1.000
157	1.00 0			1.00 0			1.000						1.000
158	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000						1.000
159	1.00 0		1.00 0	1.00 0			1.000						1.000
160	1.00 0			1.00 0				1.000					1.000



Listados

Comb.	PP	PT1	PT2	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
161	1.00 0	1.00 0		1.00 0				1.000					1.000
162	1.00 0		1.00 0	1.00 0				1.000					1.000
163	1.00 0			1.00 0					1.000				1.000
164	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000				1.000
165	1.00 0		1.00 0	1.00 0					1.000				1.000
166	1.00 0			1.00 0						1.000			1.000
167	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000			1.000
168	1.00 0		1.00 0	1.00 0						1.000			1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

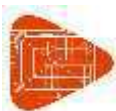
2.1.1.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N2/N3	N2/N3	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N5/N6	N5/N6	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N1 5	N14/N1 5	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N17/N1 8	N17/N1 8	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N20/N2 1	N20/N2 1	IPE-300 (IPE)	0.080	0.320	-	1.0 0	2.0 0	-	-
		N22/N4 0	N22/N2 3	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	1.0 0	1.0 0	-	-
		N40/N2 3	N22/N2 3	HEB-160 (HEB)	0.052	5.246	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N30/N4 1	N30/N2 4	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	1.0 0	1.0 0	-	-
		N41/N2 4	N30/N2 4	HEB-160 (HEB)	0.052	5.246	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N31/N2 5	N31/N2 5	HEB-160 (HEB)	-	5.450	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N32/N2 6	N32/N2 6	HEB-160 (HEB)	-	5.450	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N33/N2 7	N33/N2 7	HEB-160 (HEB)	-	5.450	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N34/N4 3	N34/N2 8	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	1.0 0	1.0 0	-	-
		N43/N2 8	N34/N2 8	HEB-160 (HEB)	0.052	5.246	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N35/N4 2	N35/N2 9	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	1.0 0	1.0 0	-	-
		N42/N2 9	N35/N2 9	HEB-160 (HEB)	0.052	5.246	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N41/N2 3	N41/N2 3	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.323	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N40/N2 4	N40/N2 4	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.323	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N42/N2 8	N42/N2 8	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.323	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N43/N2 9	N43/N2 9	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.323	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N41/N4 0	N41/N4 0	Ø6 (Redondos)	0.048	4.904	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N43/N4 2	N43/N4 2	Ø6 (Redondos)	0.048	4.904	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-



Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N1/N36	N1/N36	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N36/N2	N36/N2	HEB-160 (HEB)	0.052	4.998	0.300	2.0 0	2.0 0	-	-
		N4/N39	N4/N39	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N39/N5	N39/N5	HEB-160 (HEB)	0.052	4.998	0.300	2.0 0	2.0 0	-	-
		N16/N38	N16/N38	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N38/N17	N38/N17	HEB-160 (HEB)	0.052	4.998	0.300	2.0 0	2.0 0	-	-
		N19/N37	N19/N37	HEB-160 (HEB)	-	0.048	0.052	2.0 0	2.0 0	-	-
		N37/N20	N37/N20	HEB-160 (HEB)	0.052	4.998	0.300	2.0 0	2.0 0	-	-
		N27/N28	N27/N28	IPE-300 (IPE)	0.080	4.920	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N24/N23	N24/N23	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N23/N25	N23/N25	IPE-300 (IPE)	0.189	4.731	0.080	1.0 0	1.0 0	-	-
		N25/N26	N25/N26	IPE-300 (IPE)	0.080	4.920	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N26/N7	N25/N7	IPE-300 (IPE)	-	4.920	0.080	1.0 0	1.0 0	-	-
		N3/N6	N3/N9	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N6/N9	N3/N9	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N9/N12	N9/N15	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N12/N15	N9/N15	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N15/N18	N15/N21	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N18/N21	N15/N21	IPE-300 (IPE)	-	5.000	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N36/N5	N36/N5	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.275	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N39/N2	N39/N2	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.275	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-



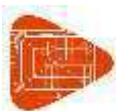
Listados

Descripción											
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup} (m)	Lb ^{Inf} (m)
					Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N38/N20	N38/N20	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.275	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N37/N17	N37/N17	#70x4 (Huecos cuadrados)	-	7.275	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N36/N39	N36/N39	Ø6 (Redondos)	0.048	4.904	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N38/N37	N38/N37	Ø6 (Redondos)	0.048	4.904	0.048	1.0 0	1.0 0	-	-
		N7/N8	N7/N8	HEB-160 (HEB)	-	5.150	0.300	1.0 0	1.0 0	-	-
		N10/N11	N10/N11	HEB-160 (HEB)	-	5.150	0.300	1.0 0	1.0 0	-	-
		N13/N14	N13/N14	HEB-160 (HEB)	-	5.150	0.300	1.0 0	1.0 0	-	-
		N2/N5	N2/N5	#70x4 (Huecos cuadrados)	0.048	4.904	0.048	0.5 0	0.5 0	-	-
		N17/N20	N17/N20	#70x4 (Huecos cuadrados)	0.048	4.904	0.048	0.5 0	0.5 0	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb^{Sup}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb^{Inf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N3, N5/N6, N8/N9, N11/N12, N14/N15, N17/N18, N20/N21, N27/N28, N28/N29, N24/N25, N25/N27, N3/N9, N9/N15 y N15/N21
2	N22/N23, N30/N24, N31/N25, N32/N26, N33/N27, N34/N28, N35/N29, N1/N36, N36/N2, N4/N39, N39/N5, N16/N38, N38/N17, N19/N37, N37/N20, N7/N8, N10/N11 y N13/N14
3	N41/N23, N40/N24, N42/N28, N43/N29, N36/N5, N39/N2, N38/N20, N37/N17, N2/N5 y N17/N20
4	N41/N40, N43/N42, N36/N39 y N38/N37



Listados

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPE-300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8360.00	604.00	20.10
		2	HEB-160, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.00	33.20
		3	#70x4, (Huecos cuadrados)	10.00	4.40	4.40	70.02	70.02	118.54
		4	Ø6, (Redondos)	0.28	0.25	0.25	0.01	0.01	0.01
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.1.4. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	IPE	IPE-300	62.800	62.800		0.338	0.338		2652.23	2652.23	
			HEB-160	76.300	76.300		0.414	0.414		3252.33	3252.33	
		HEB	#70x4	68.582	68.582		0.069	0.069		538.25	538.25	
			Ø6	20.000	20.000		0.001	0.001		4.44	4.44	
		Redondos				227.682			0.821			6447.24

2.1.1.5. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE-300	1.186	62.800	74.468
HEB	HEB-160	0.944	76.300	72.027
Huecos cuadrados	#70x4	0.262	68.582	17.998
Redondos	Ø6	0.019	20.000	0.377



Listados

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
Total				164.871

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

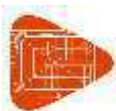
- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N40	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N23	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N41	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N24	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N26	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N27	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N28	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N42	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N29	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N23	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N24	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N28	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Peso propio	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N36	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N2	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N39	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N5	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N38	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N17	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N37	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N20	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	PT1	Puntual	0.881	-	1.250	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	PT1	Puntual	0.881	-	3.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	PT1	Puntual	0.127	-	3.750	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	PT1	Puntual	0.127	-	1.250	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	PT2	Puntual	3.823	-	1.250	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	PT2	Puntual	3.823	-	3.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	PT2	Puntual	0.526	-	1.250	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	PT2	Puntual	0.526	-	3.750	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	PT2	Puntual	0.539	-	0.000	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N6	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N12	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	PT1	Puntual	3.823	-	1.250	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	PT1	Puntual	3.823	-	3.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	PT1	Puntual	0.526	-	1.250	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	PT1	Puntual	0.526	-	3.750	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	PT1	Puntual	0.539	-	0.000	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N15	PT2	Puntual	0.127	-	1.250	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N15	PT2	Puntual	0.881	-	1.250	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	PT2	Puntual	0.881	-	3.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	PT2	Puntual	0.127	-	3.750	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N18	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N5	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N2	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N17	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	Peso propio	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Peso propio	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

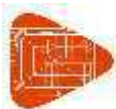
Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.017	1.370	-0.010	-0.781	0.139	-0.487
		Valor máximo de la envolvente	0.105	2.601	-0.004	-0.458	0.192	0.063
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.021	1.371	-0.319	-0.784	0.063	-0.441
		Valor máximo de la envolvente	0.282	2.602	-0.196	-0.460	0.114	0.077
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.017	0.918	-0.027	-0.829	-0.317	-0.391



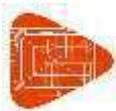
Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.117	2.112	-0.018	-0.454	-0.206	0.123
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	0.918	-0.368	-0.838	-0.004	-0.340
		Valor máximo de la envolvente	0.297	2.113	-0.213	-0.461	0.032	0.128
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.008	0.302	-0.015	-1.867	0.002	-0.451
		Valor máximo de la envolvente	1.339	6.195	0.011	0.215	0.359	2.619
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	0.301	-0.767	-1.875	-0.437	-0.450
		Valor máximo de la envolvente	0.378	6.196	0.107	0.224	0.220	2.625
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.324	-9.788	-0.208	-7.136	-0.551	-4.896
		Valor máximo de la envolvente	1.460	22.625	-0.016	-0.864	0.406	3.263
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-9.774	-2.942	-7.173	0.000	-4.910
		Valor máximo de la envolvente	0.204	22.630	-0.367	-0.871	2.012	3.270
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.880	-9.104	-0.207	-7.014	-0.253	-3.473
		Valor máximo de la envolvente	3.093	22.068	-0.015	-0.846	0.754	5.174
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.002	-9.091	-2.896	-7.052	-1.995	-3.479
		Valor máximo de la envolvente	0.609	22.073	-0.360	-0.852	-0.005	5.190
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.128	1.081	-0.023	-2.017	0.121	-1.438



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.125	6.679	0.014	-0.032	0.388	-0.123
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.002	1.080	-0.836	-2.025	-0.231	-1.635
		Valor máximo de la envolvente	0.375	6.681	0.011	-0.024	0.453	-0.063
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.097	0.389	-0.022	-0.458	-0.263	-1.129
		Valor máximo de la envolvente	0.118	1.370	-0.004	-0.181	-0.192	-0.063
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.021	0.389	-0.196	-0.460	-0.206	-1.136
		Valor máximo de la envolvente	0.366	1.371	-0.079	-0.183	-0.114	-0.077
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.097	-2.478	-0.018	-0.169	-0.024	-0.084
		Valor máximo de la envolvente	0.007	0.600	-0.017	0.698	0.073	0.349
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.087	-1.069	-0.014	-0.074	0.030	-0.584
		Valor máximo de la envolvente	-0.005	0.259	-0.010	0.306	0.084	0.142
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.041	-2.271	-0.015	-2.604	-0.376	-1.382
		Valor máximo de la envolvente	0.018	9.375	0.015	0.631	0.008	5.703
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.366	-12.167	-0.218	-13.906	0.000	-2.373
		Valor máximo de la envolvente	0.000	50.224	-0.015	3.369	1.724	9.797
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-12.155	-0.221	-13.893	-1.767	-9.801
		Valor máximo de la envolvente	0.167	50.177	-0.015	3.365	-0.007	2.374
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.153	-2.259	-0.017	-2.586	0.030	-5.563
		Valor máximo de la envolvente	-0.006	9.324	0.001	0.627	0.448	1.348
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.043	-4.063	-0.012	-0.274	-0.269	-1.347



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.022	0.984	-0.010	1.130	-0.087	0.326
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.012	0.002	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.001	0.000	-0.005	0.006	0.003
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.000	0.000	-0.005	-0.004	-0.020
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004	-0.003
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.000	0.000	-0.031	-0.007	0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.003	0.000	-0.006	0.007	0.007
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.006	0.000	-0.007
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.000	0.000	0.000	0.005	-0.002
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-0.001	0.000	-0.003	-0.010	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.013	-0.005	0.020
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001	-0.027



Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.006
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-0.002	0.000	-0.005	-0.006	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.021	-0.003	0.035
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-0.001	0.000	-0.048	-0.005	-0.049
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.004	0.000	0.012	0.005	0.012

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.195	-0.031	-0.062	0.059	-0.041	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.020	-0.004	0.599	0.215	-0.007	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.117	-0.019	0.101	0.059	-0.025	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.013	-0.004	0.375	0.135	-0.007	0.000
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.265	0.004	0.599	-0.040	-0.041	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.048	0.029	1.471	0.115	0.000	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.166	0.004	0.599	0.002	-0.026	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.048	0.018	0.919	0.072	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.008	-0.067	-0.487	0.084	-0.042	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.730	0.464	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.042	-0.133	0.086	-0.026	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.456	0.290	0.000	0.000
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.008	-0.154	-0.462	-2.243	-0.044	-0.003



Listados

Envoltantes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envoltante	0.020	0.911	7.670	1.578	0.083	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.462	-	-	-
		Valor máximo de la envoltante	0.005	0.096	1.368	0.028	0.002	
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.012	0.569	4.794	0.986	0.052	0.003
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.456	-	-	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.025	0.138	2.179	0.108	0.004	
		Valor mínimo de la envoltante	0.004	0.898	7.642	1.519	0.025	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	-	-	0.456	-	-	-
		Valor mínimo de la envoltante	0.015	0.086	1.328	0.068	0.003	
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.003	0.561	4.776	0.949	0.016	0.002
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.072	-	-	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.228	0.080	0.885	0.072	0.050	0.001
		Valor mínimo de la envoltante	0.255	0.007	1.314	0.545	0.050	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	-	-	0.328	0.072	0.031	0.000
		Valor mínimo de la envoltante	0.125	0.049	0.821	0.341	0.031	0.000
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.159	0.004	1.282	0.095	0.032	0.002
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.076	0.035	0.037	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.262	0.006	0.076	0.035	0.037	0.000
		Valor mínimo de la envoltante	0.217	0.023	1.282	0.095	0.032	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	-	-	0.093	0.000	-	0.000
		Valor mínimo de la envoltante	0.164	0.004	0.801	0.059	0.020	0.001
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.131	0.013	0.801	0.059	0.020	0.001
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.344	-	0.022	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.013	0.010	0.226	0.022	0.002	
		Valor mínimo de la envoltante	0.162	0.041	0.893	0.055	0.068	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	-	-	0.409	-	0.022	-
		Valor mínimo de la envoltante	0.008	0.006	0.141	0.022	0.001	
N30	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.100	0.026	0.558	0.034	0.043	0.000
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.369	-	0.025	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.021	0.004	0.098	0.024	0.006	0.002
		Valor mínimo de la envoltante	0.254	0.017	0.999	0.024	0.006	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.021	-	0.377	-	-	0.000
		Valor mínimo de la envoltante	0.003	0.037	0.061	0.016	-	0.000
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envoltante	0.159	0.011	0.624	0.015	-	0.002
		Valor mínimo de la envoltante	-	-	0.595	-	0.040	-
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	0.022	0.140	0.191	0.040	0.005	
		Valor mínimo de la envoltante	0.001	0.034	0.691	0.790	0.001	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envoltante	-	-	0.595	-	0.040	-
		Valor mínimo de la envoltante	0.001	0.034	0.691	0.790	0.001	0.001



Listados

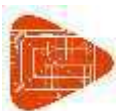
Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	R _x (t)	R _y (t)	R _z (t)	M _x (t·m)	M _y (t·m)	M _z (t·m)
N32	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.014	0.088	0.210	0.120	0.025	0.003
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	0.446	-	0.000	-
		Valor máximo de la envolvente	0.114	0.184	7.610	4.248	0.214	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	0.446	-	0.000	-
		Valor máximo de la envolvente	0.071	0.115	4.756	2.655	0.134	0.001
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.434	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.112	0.759	7.733	1.028	0.207	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.434	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.070	0.474	4.833	0.643	0.129	0.001
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.001	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.012	0.158	0.822	0.206	0.034	0.001
N34	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.193	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.007	0.099	0.513	0.129	0.021	0.001
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.029	-	0.013	-
		Valor máximo de la envolvente	0.033	0.018	0.650	0.381	0.043	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.165	-	0.014	-
		Valor máximo de la envolvente	0.021	0.012	0.406	0.238	0.027	0.002
N35	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.029	-	0.013	-
		Valor máximo de la envolvente	0.033	0.018	0.650	0.381	0.043	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.165	-	0.014	-
		Valor máximo de la envolvente	0.021	0.012	0.406	0.238	0.027	0.002
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	0.029	-	0.013	-
		Valor máximo de la envolvente	0.033	0.018	0.650	0.381	0.043	0.003

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)										
	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	N
N2/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.08 m $\eta = 0.2$	x: 0.4 m $\eta = 1.7$	x: 0.08 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.8$	



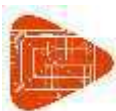
Listados

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)									
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$
N5/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 0.9$	x: 0.4 m $\eta = 2.9$	x: 0.08 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 3.0$
N8/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.08 m $\eta = 1.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 1.1$
N11/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.08 m $\eta = 10.3$	x: 0.4 m $\eta = 0.3$	x: 0.08 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 11.0$
N14/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.08 m $\eta = 10.3$	x: 0.4 m $\eta = 0.4$	x: 0.08 m $\eta = 15.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 10.9$
N17/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 1.0$	x: 0.4 m $\eta = 5.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 5.3$
N20/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 1.7$	x: 0.08 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.7$
N22/N40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$
N40/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.052 m $\eta = 5.2$	x: 0.052 m $\eta = 1.9$	x: 5.298 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 5.5$
N30/N41	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.048 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.048 m $\eta = 1.6$
N41/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.052 m $\eta = 0.4$	x: 0.052 m $\eta = 0.8$	x: 5.298 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 1.4$
N31/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.45 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 5.45 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$
N32/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 37.9$	x: 5.45 m $\eta = 7.6$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.8$
N33/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 37.9$	x: 5.45 m $\eta = 7.5$	$\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.8$
N34/N43	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.047 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.6$
N43/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.297 m $\eta = 0.2$	x: 0.052 m $\eta = 0.4$	x: 0.052 m $\eta = 7.4$	x: 5.298 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 8.6$
N35/N42	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$
N42/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.052 m $\eta = 0.3$	x: 0.052 m $\eta = 3.2$	x: 5.298 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 4.0$
N41/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 7.323 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 7.323 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.5$
N40/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.323 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 7.323 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 7.323 m $\eta = 6.4$
N42/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.323 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 7.323 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.323 m $\eta = 12.3$
N43/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.323 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 7.323 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.0$
N1/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.047 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$
N36/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.049 m $\eta = 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 0.3$	x: 0.052 m $\eta = 1.9$	x: 5.05 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 2.2$
N4/N39	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.047 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$
N39/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.052 m $\eta = 7.4$	x: 5.05 m $\eta = 1.9$	x: 5.05 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 8.6$



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)										
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	N
N16/N38	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.047 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	N
N38/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.049 m $\eta = 0.5$	x: 0.052 m $\eta = 6.4$	x: 0.052 m $\eta = 4.7$	x: 5.05 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 10.2$	N
N19/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.047 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	N
N37/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.049 m $\eta = 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 6.1$	x: 5.05 m $\eta = 1.0$	x: 5.05 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.052 m $\eta = 7.0$	N
N27/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 17.8$	x: 5 m $\eta = 9.6$	x: 0.08 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 18.7$	N
N28/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.7$	N
N24/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 5 m $\eta = 2.1$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 3.2$	N
N23/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.2$	x: 4.92 m $\eta = 3.5$	x: 4.92 m $\eta = 9.4$	x: 0.189 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.92 m $\eta = 11.6$	N
N25/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 17.1$	x: 0.08 m $\eta = 9.4$	x: 5 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 17.9$	N
N26/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.968 m $\eta = 19.8$	x: 3.749 m $\eta = 27.1$	x: 4.92 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.968 m $\eta = 47.1$	N
N3/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 3.1$	N
N6/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 5 m $\eta = 2.7$	x: 5 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 5.4$	N
N9/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 5 m $\eta = 18.0$	x: 5 m $\eta = 9.1$	x: 5 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 27.2$	N
N12/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 2.5 m $\eta = 21.5$	x: 1.25 m $\eta = 17.2$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 3.751 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 33.9$	N
N15/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.4$	N
N18/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	N
N36/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.274 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 7.274 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	N
N39/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 7.274 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.4$	N
N38/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.274 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 7.275 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.1$	N
N37/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.274 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 7.275 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	N
N7/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.149 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	N
N10/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 5.15 m $\eta = 22.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.15 m $\eta = 30.2$	N
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.9$	x: 5.15 m $\eta = 22.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.15 m $\eta = 30.2$	N
N2/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.048 m $\eta = 3.3$	x: 0.048 m $\eta = 1.3$	x: 0.048 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.048 m $\eta = 4.6$	N
N17/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	x: 0.048 m $\eta = 3.3$	x: 4.952 m $\eta = 1.3$	x: 0.048 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.952 m $\eta = 4.0$	N



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)										
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M
N41/N40	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.048 m η = 62.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.048 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.048 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M
N43/N42	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.952 m η = 62.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.048 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.048 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M
N36/N39	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.952 m η = 62.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.048 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.048 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M
N38/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.048 m η = 62.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.048 m η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.048 m η < 0.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M

Notación:

λ_{wv} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

V_Y: Resistencia a corte Y

M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N4, N7, N10, N13, N16 y N19	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100 cm Ancho inicial Y: 25 cm Ancho final X: 100 cm Ancho final Y: 150 cm Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 175 cm Canto: 60 cm	Sup X: 7Ø16c/25 Sup Y: 8Ø16c/25 Inf X: 7Ø16c/25 Inf Y: 8Ø16c/25
N22, N30, N31, N32, N33, N34 y N35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90 cm Ancho inicial Y: 170 cm Ancho final X: 90 cm Ancho final Y: 25 cm Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 195 cm Canto: 60 cm	Sup X: 8Ø16c/25 Sup Y: 7Ø16c/26 Inf X: 8Ø16c/25 Inf Y: 7Ø16c/26



Listados

3.1.2. Medición

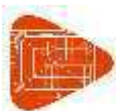
Referencias: N1, N4, N7, N10, N13, N16 y N19		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.85	12.95
	Peso (kg)	7x2.92	20.44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.90	15.20
	Peso (kg)	8x3.00	23.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.85	12.95
	Peso (kg)	7x2.92	20.44
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.96	15.68
	Peso (kg)	8x3.09	24.75
Totales	Longitud (m)	56.78	
	Peso (kg)	89.62	89.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	62.46	
	Peso (kg)	98.58	98.58
Referencias: N22, N30, N31, N32, N33, N34 y N35		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.65	13.20
	Peso (kg)	8x2.60	20.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.10	14.70
	Peso (kg)	7x3.31	23.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.65	13.20
	Peso (kg)	8x2.60	20.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.16	15.12
	Peso (kg)	7x3.41	23.86
Totales	Longitud (m)	56.22	
	Peso (kg)	88.72	88.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	61.84	
	Peso (kg)	97.59	97.59

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N4, N7, N10, N13, N16 y N19	7x98.58	7x2.10	7x0.35
Referencias: N22, N30, N31, N32, N33, N34 y N35	7x97.59	7x2.11	7x0.35
Totales	1373.19	29.44	4.91

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.177 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.177 kp/cm²	Cumple



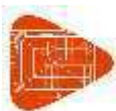
Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3277.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2204.6 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.12 t·m Momento: 0.21 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.11 t Cortante: 0.19 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.05 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.01 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		
Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.176 kp/cm ²	Cumple



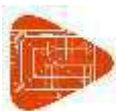
Listados

Referencia: N4 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.239 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.239 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3324.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 695.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.36 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.59 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N4:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



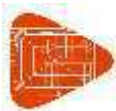
Listados

Referencia: N7 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.163 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.182 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 11936.8 % Reserva seguridad: 873.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.16 t·m Momento: 0.44 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.14 t Cortante: 0.40 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.28 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N7		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



Listados

Referencia: N10 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.411 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.83 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.83 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 13177.1 % Reserva seguridad: 49.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.54 t·m Momento: -2.36 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.35 t Cortante: 3.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.51 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N10:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N10		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



Listados

Referencia: N13 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.406 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.822 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.822 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 10153.4 % Reserva seguridad: 50.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.55 t·m Momento: -2.30 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.36 t Cortante: 2.93 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.46 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



Listados

Referencia: N16 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.173 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.199 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.199 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2235.9 % Reserva seguridad: 398.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.34 t·m Momento: 0.52 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.32 t Cortante: 0.44 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N16		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



Listados

Referencia: N19 Dimensiones: 200 x 175 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.172 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.232 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.232 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3166.9 % Reserva seguridad: 677.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.33 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.30 t Cortante: 0.10 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 2.25 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N19		
Dimensiones: 200 x 175 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 34.58 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.52 t		



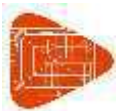
Listados

Referencia: N22 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.165 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.206 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.206 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3210.9 % Reserva seguridad: 1079.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.18 t·m Momento: 0.22 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.16 t Cortante: 0.19 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.57 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N22		
Dimensiones: 180 x 195 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.01		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



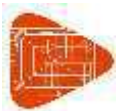
Listados

Referencia: N30 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.167 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.21 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.21 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3495.2 % Reserva seguridad: 1218.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.23 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.20 t Cortante: 0.07 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.75 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N30:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N30		
Dimensiones: 180 x 195 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



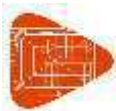
Listados

Referencia: N31 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.162 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.189 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.189 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7829.9 % Reserva seguridad: 927.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -0.12 t·m Momento: -0.79 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.11 t Cortante: 0.67 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.21 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N31		
Dimensiones: 180 x 195 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



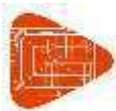
Listados

Referencia: N32 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.55 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 1.132 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 1.132 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3914.9 % Reserva seguridad: 22.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.37 t·m Momento: -4.01 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.08 t Cortante: 4.32 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.49 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N32:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N32 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



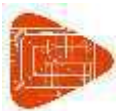
Listados

Referencia: N33 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.554 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 1.14 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 1.14 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 4088.0 % Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.39 t·m Momento: -4.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.09 t Cortante: 4.32 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.67 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N33 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



Listados

Referencia: N34 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.164 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.227 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.227 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3280.2 % Reserva seguridad: 443.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.15 t·m Momento: -0.86 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.13 t Cortante: 0.73 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N34 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		



Listados

Referencia: N35 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.161 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.194 kp/cm ² Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.194 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1953.8 % Reserva seguridad: 1172.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.14 t·m Momento: 0.39 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.13 t Cortante: 0.33 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.14 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N35:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N35 Dimensiones: 180 x 195 x 60 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 38.53 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 35.57 t		

ANEXO 2: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (BAJA TENSIÓN)



 GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA D'INDÚSTRIA, COMERC I TURISME Servei Territorial d'Indústria		INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN INDUSTRIAS	
1. Memoria			
A	TITULAR		
APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L.			DNI-NIF B-54294889
DOMICILIO (calle o plaza y número) C/ VALENCIA Nº 55. SAN ISIDRO			CP 03349
MUNICIPIO SAN ISIDRO		PROVINCIA ALICANTE	TELÉFONO FAX
B	EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN		
EMPLAZAMIENTO AVDA. DE CASTELLON Nº 29			
MUNICIPIO SAN ISIDRO		PROVINCIA ALICANTE	CP 03349 TELÉFONO
USO AL QUE SE DESTINA: Tipo de industria o actividad. NAVE DESTINADA A FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO		POTENCIA PREVISTA (Kw) 398	SUPERFICIE (m²) 659,43
C	MEMORIA DESCRIPTIVA (MARQUE Y CUMPLIMENTE SOLO LAS CASILLAS DE AQUELLOS ELEMENTOS CUYA INSTALACIÓN SE VAYA A EJECUTAR EN BASE A LA PRESENTE MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO)		
C-1	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
EMPLAZAMIENTO FACHADA		ACOMETIDA AÉREA ☐	ACOMETIDA SUBTERRÁNEA ☒
		MONTAJE SUPERFICIAL ☐	NICHO EN PARED ☒
ESQUEMA NORMALIZADO TIPO: ESQUEMA 10		INTENSIDAD NOMINAL CGP 400	INTENSIDAD FUSIBLES 400
C-2	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN		
CABLES: DENOMINACIÓN, CONDUCTOR Y SECCIONES (TIPO DE AISLAMIENTO) XLPE 0,6/1 kV 2(3x150+1x70)+TT			
SISTEMA DE INSTALACIÓN ENTERRADA Y AEREA BAJO TUBO		DIMENSIONES DE: TUBO, CANAL O CONDUCTO 110	
C-3	CONTADORES		
COLOCACIÓN EN FORMA INDIVIDUAL ☒		EN CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) ☐ EN OTRO LUGAR	
COLOCACIÓN EN FORMA CONCENTRADA ☐		EN LOCAL ☐	EN ARMARIO ☐
		NÚMERO DE CENTRALIZACIONES DE CONTADORES	NÚMERO TOTAL DE CONTADORES
INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA ☐		INTENSIDAD NOMINAL A	EXTINTOR MÓVIL ☐ EFICACIA DEL EXTINTOR MÓVIL
C-4	DERIVACIONES INDIVIDUALES (DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS)		
SISTEMAS DE INSTALACIÓN AL AIRE BAJO TUBO		DIMENSIONES DE: TUBOS, CANALES O CONDUCTOS 16, 20, 25 y 40	
Derivación Individual	USO DE LA INSTALACIÓN (1)	CABLES: TIPO O DENOMINACIÓN UNE, MATERIAL DEL CONDUCTOR Y SECCIONES	
		TIPO DE CONDUCTORES ACTIVOS / PROTECCIÓN	DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN
			SOBREINTENSIDADES DIFERENCIAL
INSTAL. 1	FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO	RZ1 K(AS) 2(3X150+1X70)+TT	63 A 40 A,30 mA
INSTAL. 2			
INSTAL. 3			
INSTAL. 4			
INSTAL. 5			
C-5	LOCALES CON RIESGO ESPECIAL		
ITC-BT			
ITC-BT			
C-6	PRESUPUESTO TOTAL		
46.459,81 Euros			

1. MEMORIA

1.1. Resumen de características

1.1.1. Titular

El titular de la Industria es OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L.

1.1.2. Emplazamiento

La industria está situada en la AVDA. DE CASTELLON N° 29 en SAN ISIDRO, según se indica en plano de situación adjunto.

1.1.3. Localidad

La industria se encuentra ubicada en el Término Municipal de San Isidro.

1.1.4. Tipo de industria o actividad

El objeto de la industria lo constituye la FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO.

Para el desarrollo de esta actividad se proyecta la instalación eléctrica general de la nave, incluyendo la alimentación de maquinaria, alumbrado, tomas de corriente, climatización y la instalación del puente grúa.

1.1.5. Potencia instalada en kW

La potencia total instalada en la industria es de 339,758 kW.

La potencia instalada correspondiente al puente grúa es de 6,30 kW, quedando integrada dentro de la potencia total de la industria.

1.1.6. Potencia máxima admisible en kW

La potencia máxima admisible en la Industria es de 398 kW.

1.1.7. Tensión simple y compuesta en V

La tensión de alimentación es de 400/230 V.

1.1.8. Presupuesto total

El presupuesto de la instalación eléctrica asciende a la cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE CON OCHENTA Y UN EUROS (46.459,81 €).

1.2. Antecedentes

OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L. desea proceder a la instalación de una industria dedicada a la FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, en una nave de su propiedad, incluyendo la instalación eléctrica necesaria para su funcionamiento y la alimentación del puente grúa, todo ello con arreglo a las Normas y Reglamentos vigentes, para lo cual encarga el presente Proyecto.

1.3. Objeto del proyecto

El proyecto tiene por objeto definir las instalaciones a realizar, dando cumplimiento a todo lo indicado en el R.D. 842/2002 para este tipo de instalación.

1.3.1. Reglamentación y disposiciones consideradas

La Reglamentación y disposiciones consideradas son las siguientes:

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 2/08/02 e Instrucciones Complementarias al mismo.
- Normas Particulares de IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U.
- Ley 6/2014, de 25 de julio, de Prevención, Calidad y Control ambiental de Actividades en la Comunidad Valenciana.
- Ordenanzas Generales de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Normativa Municipal.

1.4. Titular de la instalación

1.4.1. Nombre y domicilio social

Nombre: OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L.

Domicilio: C/ VALENCIA Nº 55. SAN ISIDRO

C.I.F.: B-54294889

1.5. Emplazamiento de las instalaciones

La industria está situada en la AVDA. DE CASTELLON Nº 29 del POLIGONO SAN ISIDRO en SAN ISIDRO, según se indica en plano de situación adjunto.

1.6. Clasificación y características de las instalaciones

1.6.1. Clasificación según riesgo de las dependencias de la industria

Debido a la actividad que se desarrolla en ésta industria que nos ocupa, y teniendo en cuenta su ubicación, la instalación no tiene clasificación, por lo que la consideraremos como instalación normal interior.

En el diseño de la instalación se han aplicado las Normas contenidas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre y Ordenes de 31-10-73 y subsiguientes por las que se aprueban el citado Reglamento y las Instrucciones MI-BT.).

En todo aquello que no se especifique expresamente en la presente documentación se aplicarán estrictamente las citadas Normas reglamentarias.

1.6.1.1. Locales con riesgo de incendio o explosión

No procede.

1.6.1.2. Locales húmedos

Según lo expuesto en la Instrucción ITC BT 030, locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan, momentánea o permanentemente, bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas, ni el techo ni las paredes estén impregnados de agua.

En nuestro caso, se consideran locales húmedos a los aseos.

El material eléctrico utilizado, cumplirá con las siguientes condiciones:

- Las canalizaciones estarán constituidas por conductores rígidos aislados de 750 voltios de tensión nominal, como mínimo, bajo tubos protectores.
- Los tubos serán preferentemente aislantes y, en caso de ser metálicos, deberán estar protegidos contra la corrosión. Cuando estos últimos se instalen en montaje superficial, se colocarán a una distancia de las paredes de 0,5 centímetros como mínimo.
- Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra la caída vertical de agua. Los portalámparas, pantallas y rejillas, deberán ser de material aislante.
- Todo elemento conductor no aislado de tierra y accesible simultáneamente a elementos metálicos de la instalación o a los receptores, se unirá a las masas de estos mediante una conexión equipotencial, unida a su vez al conductor de protección, cuando exista.

1.6.1.3. Locales mojados

No procede.

1.6.1.4. Locales con riesgo de corrosión

No procede.

1.6.1.5. Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión

No procede.

1.6.1.6. Locales a temperatura elevada

No procede.

1.6.1.7. Locales a muy baja temperatura

No procede.

1.6.1.8. Locales en los que existan baterías de acumuladores

No procede.

1.6.1.9. Estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación de vehículos

No procede.

1.6.1.10. Locales de características especiales

No procede.

1.6.2. Características de la instalación

En primer lugar, debido a la actividad que se desarrolla y al tipo de industria que nos ocupa, la clasificación, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión es la de,

Instalación de nave normal; en segundo lugar, teniendo en cuenta la existencia de aseos, la clasificación es a su vez, de local húmedo, aplicaremos en sus puntos correspondientes la Instrucción ITC BT 030.

En el diseño de la instalación se han aplicado las Normas contenidas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueban el citado Reglamento y las Instrucciones Complementarias).

La instalación discurre por canalización bajo tubo protector tipo “FERGUNDUR” cuando la misma es grapeada a pared y tubo de PVC “CORRUGADO” cuando la misma es empotrada.

El tipo de luminarias a colocar, su número, potencia y distribución quedan reflejadas en los planos adjuntos.

Instalación de tomas de corriente e interruptores: todas las tomas de corriente, situadas en la industria, se instalarán a una altura de 1,50 m, sobre el suelo.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dicho alumbrado estará situado y dispuesto de forma que en caso de fallo en el alumbrado general o disminución de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal, permita la segura y fácil evacuación del personal al exterior del local.

Dicho alumbrado cumplirá lo especificado en la hoja de Interpretación n.25 correspondiente a la Instrucción MI B.T. 025 del R.E.B.T.

El alumbrado de señalización y emergencia será estanco IP-655 con lámparas fluorescentes UNE 20 324/78, cada aparato será capaz de cubrir una superficie de 60 m²., Recomendándose el aplique LEGRAND 61565 ó similar.

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora proporcionando al eje de los pasos principales, una iluminación adecuada.

Los aparatos a instalar tendrán como mínimo las siguientes características:

- REFERENCIA: Legrand 61565
- WATIOS: 6 W.
- LUMENES: 120 Lm.
- DURACION: 1 h.
- SUPERFICIE QUE CUBRE: 60 m².
- TIPO DE LAMPARA: fluorescente.
- ALIMENTACION: 220 V. 50 Hz.
- APARATO DE SEÑALIZACION Y EMERGENCIA: ESTANCO IP-655.

Los sistemas de protección contra contactos indirectos se realizarán mediante la colocación de Interruptores magnetotérmicos corte diferencial de 30 y 300 mA. de sensibilidad de disparo.

Los sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos serán a base de Interruptores magnetotérmicos de intensidades indicadas en planos adjuntos.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo/verde para el conductor de protección.
- Marrón o negro para los conductores activos o fases.

En caso de suministros trifásicos se utilizará el color gris para distinguir la tercera fase.

1.7. Programa de necesidades

ALUMBRADO GENERAL

Alumbrado planta baja

- 6 paneles LED de 48 W c/u
- 19 focos LED de 150 W c/u
- 15 tomas de corriente de 100 W c/u
- 4 cajas TTC

Alumbrado planta altillo

- 8 paneles LED de 48 W c/u
- TTC informática y normales: 1,684 kW

Potencia total alumbrado + TTC: 9,358 kW

RELACIÓN DE MAQUINARIA

- 1 Puente grúa: 7,000 kW
- 2 Aire acondicionado: 2,600 kW
- 1 Máquina inyectora: 95,600 kW
- 1 Máquina inyectora: 145,400 kW
- 1 Máquina láser: 3,500 kW
- 1 Inyectora de juntas: 15,000 kW
- 1 Embaladora: 35,000 kW
- 1 Compresor con enfriador: 7,000 kW
- 1 Unidad de refrigeración: 20,000 kW

Potencia total maquinaria: 331,100 kW

La potencia total instalada es de 340,458 kW.

Aplicando un factor de simultaneidad del 80 %, resulta:

$$340,458 \times 80 \% = 272,367 \text{ kW}$$

Potencia a contratar: 273,000 kW

1.8. Descripción de la instalación

1.8.1. Instalaciones de enlace

La caja general de protección se encuentra en el exterior, en interior de hornacina existente a línea de acera, instalando en su interior una CGP esquema 10 con fusibles de 400 A.

Puesta a tierra:

La línea principal de tierra, en nuestro caso es la existente en la nave.

1.8.2. Instalaciones receptoras fuerza y/o alumbrado

1.8.2.1. Cuadro general y su composición

Existe un cuadro para el mando y protección de toda la instalación y otro subcuadro para el mando y protección de las diferentes zonas de la nave. Se instalarán en el lugar indicado en los planos adjuntos, con cuadros de chapa o PVC, que albergarán todos los elementos reflejados en los planos de esquema unifilar.

CUADRO DISTRIBUCION PRINCIPAL

- 1 Automático magnetotérmico de corte general de 630 A – IV
- 1 Automático magnetotérmico de 200 A – IV
- 2 Automático magnetotérmico de 160 A – IV
- 3 Toroidal
- 2 Automático magnetotérmico diferencial de 63 A/30 mA IV
- 1 Automático magnetotérmico diferencial de 40 A/30 mA IV
- 1 Automático magnetotérmico diferencial de 25 A/300 mA IV
- 2 Automático magnetotérmico diferencial de 25 A/30 mA IV
- 7 Automático magnetotérmico diferencial de 25 A/30 mA II
- 1 Automático magnetotérmico de corte general de 63 A – IV a CS
- 1 Automático magnetotérmico de 50 A – IV
- 1 Automático magnetotérmico de 32 A – IV
- 3 Automático magnetotérmico de 16 A – IV
- 1 Automáticos magnetotérmicos de 16 A – II
- 8 Automático magnetotérmico de 10 A – II

La línea para alimentación al puente grúa partirá desde el cuadro principal, donde se instalará un diferencial de 25 A-300 mA y un térmico de 16 A, ya contemplados en la composición anterior

Las líneas de distribución estarán formadas por conductores denominación XLPE-0,6/1kV y V-750/450, según se indica en plano de esquema unifilar.

1.8.2.2. Cuadros secundarios y su composición

CUADRO DISTRIBUCION SECUNDARIO

- 1 Automático magnetotérmico de corte general de 50 A – IV
- 1 Automático diferencial de 40 A/30 mA – IV
- 1 Automático diferencial de 25 A/30 mA – IV
- 1 Automático magnetotérmico de 40 A – IV
- 1 Automático magnetotérmico de 20 A – IV

Las líneas de distribución estarán formadas por conductores denominación XLPE-0,6/1kV y V-750/450, según se indica en plano de esquema unifilar.

1.8.3. Puesta a tierra

La línea principal de tierra estará formada por un conductor que partirá del punto de puesta a tierra del edificio, y al cual estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas generales a través de los conductores de protección.

La puesta a tierra es la existente en el edificio industrial.

Dicho anillo tendrá un valor de resistencia de tierra no superior a 5 Ohmios.

CONDUCTORES DE PROTECCION

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción M.I.B.T. 017 ap. 2.2. en función de la sección de los conductores activos o fases que acompañan.

La red de equipotencialidad se ejecutará en los aseos de la instalación.

1.8.4. Equipos de conexión de energía reactiva

No se encuentra previsto instalar ningún tipo de equipo de estas características.

1.8.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

No existen.

1.8.6. Alumbrados especiales

No existen.

1.9. Programa de ejecución

Se prevé un plazo máximo aproximado para la ejecución de las instalaciones de 30 días.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

2.2. Fórmulas utilizadas

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORRIENTE

La intensidad de corriente que circula por un conductor cargado viene expresada por la relación:

Líneas monofásicas

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

Líneas trifásicas

$$I = P / (U \times \sqrt{3} \times \cos \varphi)$$

donde:

- I = intensidad que circula por la línea en amperios
- P = potencia al final de la línea en W
- U = tensión de la línea en V
- φ = ángulo de diferencial de fase al final de la línea

Para el presente cálculo se adoptará un $\cos \varphi = 0,80$.

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CORRIENTE

La densidad de corriente que circula por un conductor cargado viene expresada por la relación:

$$D = I / S$$

donde:

- D = densidad que circula por el conductor en A/mm²
- I = intensidad que circula por la línea en A
- S = sección del conductor en mm²

CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión que se produce entre los extremos de una línea recorrida por una corriente alterna viene expresada por las fórmulas:

Líneas monofásicas

$$C = (200 \times I \times L \times \rho) / (S \times V)$$

Líneas trifásicas

$$C = (100 \times \sqrt{3} \times I \times L \times \rho) / (S \times V)$$

donde:

- C = caída de tensión en % del valor nominal
- I = intensidad que circula por la línea en A
- L = longitud de la línea en m
- ρ = resistencia específica del material en $\text{ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
- S = sección del conductor en mm^2
- V = tensión de la línea en V

Para conductores de cobre:

- $\rho = 0,0175 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

Para la realización de estos cálculos se ha tenido en cuenta, para alumbrado, el factor de corrección recomendado en la instrucción correspondiente del REBT relativo a tubos fluorescentes y lámparas de descarga, y para los motores la instrucción aplicable, según la cual los conductores de conexión que alimentan a varios motores deberán estar dimensionados para una intensidad del 125 % del motor de mayor potencia más el resto de ellos.

2.3. Potencia total instalada y demanda

Este punto está desarrollado en el punto 1.7 del presente anexo.

2.4. Cálculos luminotécnicos

El tipo de alumbrado y número de luminarias, se ha ejecutado petición de la propiedad, por lo que no se considera necesario realizar los cálculos luminotécnicos.

2.5. Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz

Se adjuntan hojas de los cálculos eléctricos.

2.6. Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivada

2.6.1. Sobrecargas

Para la protección contra sobrecargas se utilizan interruptores automáticos magnetotérmicos siendo la intensidad de los mismos inferior a la Intensidad máxima admisible por el conductor elegido.

2.6.2. Cortocircuitos

Para la protección contra cortocircuitos se utilizan interruptores automáticos magnetotérmicos siendo la intensidad de los mismos inferior a la Intensidad máxima admisible por el conductor elegido.

2.6.3. Armónicos

Los receptores previsibles de generar armónicos son los tubos de descarga y los ordenadores. Los circuitos que alimentarán a estos receptores se ejecutaran instalando el conductor de neutro de la misma sección que la fase.

2.6.4. Sobretensiones

No existe la posibilidad de sobretensiones por descargas atmosféricas.

No existe la posibilidad de sobretensiones por transitorios generados por máquinas de gran potencia ya que la instalación se encuentra en casco urbano, en zona exenta de instalaciones industriales.

Salvo por razón de avería en la red se considera, que la presente instalación no se encuentra sometida a sobretensiones.

2.7. Cálculos de las protecciones a instalar contra contactos indirectos

Tomando para el cálculo un valor de resistencia de tierra de 5 ohmios, admitido por el reglamento, calcularemos la intensidad de sensibilidad del interruptor a utilizar, obteniendo:

$$I_s = 24 / 5 = 4,8 \text{ A}$$

Dicho valor es superior a la sensibilidad de los diferenciales adoptados, que es de 30 y 300 mA.

2.8. Justificación de la elección de conductores y aparata de protección

Con objeto de garantizar la seguridad, fiabilidad y correcto funcionamiento de la instalación eléctrica proyectada, se realizó el dimensionamiento de los conductores y la selección de la aparata de protección conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado mediante R.D. 842/2002, y particularmente según los criterios recogidos en la ITC-BT-19 para instalaciones interiores o receptoras.

El cálculo de las líneas eléctricas se efectuó mediante hojas de cálculo justificativas específicas, considerando las características particulares de cada circuito y receptor instalado en la nave industrial, tanto para alumbrado y tomas de corriente como para líneas de fuerza motriz y alimentación de maquinaria industrial.

CUADRO PRINCIPAL

Línea / Circuito	Pt (W)	V	I (A)	cos ϕ	I (A)	L (m)	S (mm ²)	C (%)	TIPO INST.	Ø TUBO	MAGNET. (A)
L1	324	230	1,66	0,85	1,66	20	1,5	0,29	AL AIRE BAJO TUBO	16	10
L2	384	230	1,96	0,85	1,96	25	1,5	0,43	AL AIRE BAJO TUBO	16	10
L3	1.050	230	5,37	0,85	5,37	50	2,5	1,42	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
L4	900	230	4,60	0,85	4,60	50	2,5	1,22	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
L5	900	230	4,60	0,85	4,60	50	2,5	1,22	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
C1	1.500	230	7,67	0,85	7,67	20	2,5	0,81	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
C2	1.000	230	5,12	0,85	5,12	25	2,5	0,68	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
C3	272	230	1,39	0,85	1,39	25	2,5	0,18	AL AIRE BAJO TUBO	20	10
C4	20.500	400	34,85	0,85	34,85	65	16	0,93	AL AIRE EN BANDEJA		40
C5	7.000	400	11,90	0,85	11,90	15	4	0,29	AL AIRE EN BANDEJA		16
C6	3.000	400	5,10	0,85	5,10	60	2,5	0,80	AL AIRE EN BANDEJA		16
C7	2.600	230	13,30	0,85	13,30	20	2,5	1,40	AL AIRE BAJO TUBO	20	16
C8	95.600	400	162,53	0,85	162,53	55	95	0,62	AL AIRE EN BANDEJA		200
C9	72.700	400	123,60	0,85	123,60	50	70	0,58	AL AIRE EN BANDEJA		160
C10	72.700	400	123,60	0,85	123,60	45	70	0,52	AL AIRE EN BANDEJA		160
ACOMETIDA	280.430	400	476,76	0,85	476,76	15	300	0,16	AL AIRE BAJO TUBO	110	630

CUADRO SECUNDARIO

Línea / Circuito	Pt (W)	V	I (A)	cos ϕ	I (A)	L (m)	S (mm ²)	C (%)	TIPO INST.	Ø TUBO	MAGNET. (A)
C1-1	7.000	400	11,90	0,85	11,90	5	4	0,12	AL AIRE EN BANDEJA		20
C1-2	5.000	400	8,50	0,85	8,50	5	4	0,09	AL AIRE EN BANDEJA		20
C1-1	3.000	400	5,10	0,85	5,10	5	4	0,05	AL AIRE EN BANDEJA		20
C1-1	2.500	400	4,25	0,85	4,25	5	4	0,04	AL AIRE EN BANDEJA		20
C1-1	3.000	400	5,10	0,85	5,10	5	4	0,05	AL AIRE EN BANDEJA		20
ACOMETIDA	20.500	400	34,85	0,85	34,85	65	16	1,18	AL AIRE EN BANDEJA		40

Para el dimensionamiento de conductores se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Potencia prevista de cada receptor o línea.
- Tensión de servicio.
- Intensidad de corriente circulante.
- Factor de potencia.
- Longitud de la línea.
- Tipo de instalación y canalización.
- Intensidad máxima admisible del conductor.
- Caída de tensión máxima reglamentaria.
- Coordinación con los dispositivos de protección asociados.

Los cálculos eléctricos se realizaron adoptando un factor de potencia $\cos \varphi = 0,85$ y utilizando conductores de cobre con aislamiento XLPE 0,6/1 kV y V-750/450 V, seleccionados en función de las condiciones de instalación y del tipo de receptor alimentado.

La selección de las secciones de cable se realizó verificando simultáneamente:

- La intensidad máxima admisible del conductor según la ITC-BT-19.
- La protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- El cumplimiento de la caída de tensión máxima admisible.
- La coordinación entre conductor y protección magnetotérmica.
- Las condiciones de funcionamiento de cada receptor.

En las líneas destinadas a alumbrado y tomas de corriente se adoptaron secciones de 1,5 mm² y 2,5 mm² protegidas mediante interruptores magnetotérmicos de 10 y 16 A respectivamente, obteniéndose valores de caída de tensión inferiores a los límites establecidos reglamentariamente.

Por otro lado, las líneas destinadas a alimentación de maquinaria industrial y fuerza motriz fueron dimensionadas con secciones superiores debido a las elevadas potencias instaladas y a las intensidades de funcionamiento requeridas. Entre las principales líneas proyectadas destacan:

- Línea general de alimentación mediante conductores XLPE 0,6/1 kV 2(3x150+1x70)+TT y protección general de 630 A.
- Alimentación de inyectora de 95,6 kW mediante conductores de 95 mm² y protección magnetotérmica de 200 A.
- Alimentación de dos inyectoras de 72,7 kW mediante conductores de 70 mm² y protección magnetotérmica de 160 A.
- Alimentación del cuadro secundario mediante conductores 4x16+TT y protección magnetotérmica de 63 A.
- Alimentación del puente grúa de 6,3 t mediante línea independiente protegida por diferencial de 25 A – 300 mA y magnetotérmico de 16 A.
- Alimentación del compresor industrial trifásico mediante conductores 4x4+TT y protección magnetotérmica tetrapolar de 16 A.

En todos los casos se verificó que la intensidad nominal de las protecciones fuese inferior a la intensidad máxima admisible de los conductores seleccionados, garantizando así una adecuada protección térmica de las líneas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Respecto a la aparamenta eléctrica instalada, se seleccionaron interruptores magnetotérmicos y diferenciales adecuados a las características de funcionamiento de cada circuito, considerando:

- Intensidad nominal.
- Poder de corte.
- Sensibilidad diferencial.
- Tipo de receptor alimentado.
- Coordinación y selectividad entre protecciones.
-

El cuadro general de distribución incorpora un interruptor magnetotérmico general tetrapolar de 630 A, así como distintas protecciones destinadas a alumbrado, tomas de corriente, puente grúa y maquinaria industrial. Del mismo modo, el cuadro secundario dispone de protección general y protecciones independientes para compresor con enfriador y unidad de refrigeración, garantizando la sectorización y protección individualizada de los distintos receptores.

La protección diferencial se resolvió mediante dispositivos de 30 mA para protección de personas frente a contactos indirectos y diferenciales de 300 mA en líneas de fuerza y maquinaria industrial, mejorando la continuidad de servicio y evitando disparos intempestivos derivados del funcionamiento de equipos industriales.

Asimismo, se dispusieron protecciones tetrapolares en líneas trifásicas y bipolares en circuitos monofásicos, garantizando la correcta desconexión y protección de cada circuito.

Los resultados obtenidos en las hojas de cálculo justificativas demuestran que todas las líneas proyectadas cumplen las condiciones reglamentarias de intensidad máxima admisible y caída de tensión, garantizando el correcto funcionamiento, seguridad y fiabilidad de la instalación eléctrica proyectada.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

En general, la instalación eléctrica de la nave cumplirá los preceptos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, del 2 de Agosto de 2002 y las Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo, de 2 de Agosto de 2002.

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. Conductores eléctricos

Se utilizará conductor denominación ES 07Z1-K(S), en la línea repartidora.

Para las líneas de distribución se utilizarán conductores V-750/450 V y XLPE-0,6/1kV. Las secciones serán las indicadas en el plano de esquema unifilar.

3.1.2. Conductores de protección

Serán del mismo tipo y sección que los conductores eléctricos.

3.1.3. Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Marrón o negro para los conductores activos o fases.

En caso de suministros trifásicos, se utilizará el color gris para distinguir la tercera fase.

3.1.4. Tubos protectores

Para las líneas repartidoras, los tubos protectores serán de PVC rígido, curvable en caliente y con un grado de protección al impacto superior a 5.

Para las líneas de distribución, los tubos protectores serán de PVC flexible corrugado, y de PVC rígido, curvable en caliente y con un grado de protección al impacto superior a 5 para los tramos en que estos sean vistos.

Los diámetros están indicados en el esquema unifilar.

3.1.5. Caja de empalme y derivación

En superficie, de material aislante, con tapa del mismo material ajustable a presión, rosca o con tornillos. Se perforará para el paso de los tubos. Se introducirá en el cajeado realizado al ejecutar la roza de la instalación interior.

Su distancia al techo será la indicada en los planos.

La tapa quedará adosada al paramento.

Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes o dedales aislantes.

La protección será IP 55.

3.1.6. Aparatos de mando y maniobra

CAJA PARA MECANISMOS

En superficie, de material aislante, con huellas de ruptura para el paso de tubos. La protección será IP 447.

INTERRUPTOR COLOCADO

Se utilizarán interruptores de corte unipolar para el accionamiento de los distintos puntos de luz de la instalación interior.

Se utilizará un interruptor de corte unipolar de 10 A, para el accionamiento del termo eléctrico.

La distancia de los interruptores desde su caja de mecanismos al pavimento será la indicada en los planos.

BASES DE ENCHUFE DE 10, 16 Y 25 AMPERIOS

Se utilizarán para la conexión y tomas de corriente de los distintos aparatos eléctricos. Dispondrá de clavija para puesta a tierra obligatoriamente. Su distancia al suelo será de 1,5 m.

3.1.7. Aparatos de protección

3.1.7.1. Cuadro de distribución

Se colocará un cuadro que albergará los interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales necesarios para la protección de las distintas líneas instaladas. Su número e intensidades vienen reflejados en el correspondiente plano de esquema unifilar.

3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

Normas referidas a la NTE-IEB, en su apartado de construcción.

CAJA PARA CUADRO DE DISTRIBUCION

De material aislante, con tapa del mismo material sujeta con bisagras, ajustable a presión o por tornillos.

La tapa llevará la abertura necesaria para que sobresalgan los elementos de maniobra de los interruptores.

La caja llevará huellas laterales de ruptura para el paso de tubos y elementos para la fijación de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos, así como un borne para la fijación del extremo del conductor de protección de la línea repartidora.

CAJA DE DERIVACION

En superficie, de material aislante, con tapa del mismo material ajustable a presión, rosca o con tornillos. La protección será IP 55. Llevará huellas de ruptura para el paso de los tubos.

Dimensiones en mm:

Circular: 80 x 40

Rectangular: 100 x 100 x 40

CAJA PARA MECANISMOS

En superficie, de material aislante. Llevará huellas de ruptura para el paso de los tubos.

La protección será IP 447.

INTERRUPTOR

De corte unipolar o bipolar.

De corte unipolar: empotrable, intensidad nominal de 6 A.

De corte bipolar: Empotrable o par montaje tras cuadro, intensidad nominal de 10,25 A.

Constituido por base aislante con bornes para conexión de conductores y mecanismos de interrupción, soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.

CONMUTADOR

Empotrable, constituido por base aislante con bornes para conexión de conductores y mecanismos de interrupción conmutada, soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.

BASE DE ENCHUFE DE 10/16 A

En superficie, constituido por base aislante con bornes para fijación de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.

Protección IP 447.

BASE DE ENCHUFE DE 25 A

En superficie, constituido por base aislante con bornes para fijación de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante.

Protección IP 447.

3.3. Pruebas reglamentarias

Se realizarán mediciones de la toma de tierra, sensibilidad y aislamiento de los interruptores magnetotérmicos diferenciales, y tantas como el Técnico autor del proyecto considere necesarias.

3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Según NTE-IEB, en su apartado de mantenimiento.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos o indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

INSTALACION INTERIOR

Para la limpieza de lámparas, cambio de bombillas y cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el pequeño interruptor automático correspondiente.

Para ausencias prolongadas se desconectará el interruptor general.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 ohmios. Se repararán los defectos encontrados.

3.5. Certificados y documentación

Al final de las instalaciones y una vez comprobado que las mismas se ajustan al Proyecto redactado, se preparará el Certificado de Dirección de Instalación y el Boletín correspondiente, para su presentación en el Servicio Territorial de Industria y Energía.

3.6. Libro de órdenes

Durante la ejecución de las instalaciones, existirá un Libro de Órdenes en el cual se anotarán las visitas realizadas a la obra, así como las indicaciones que en cada momento se le hagan al instalador.

4. Presupuesto

El presupuesto de la instalación eléctrica asciende a la cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE CON OCHENTA Y UN EUROS (46.459,81 €).



ANEXO 3: SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1. Memoria

1.1. Memoria resumida: características principales

1.1.1. Titular y NIF

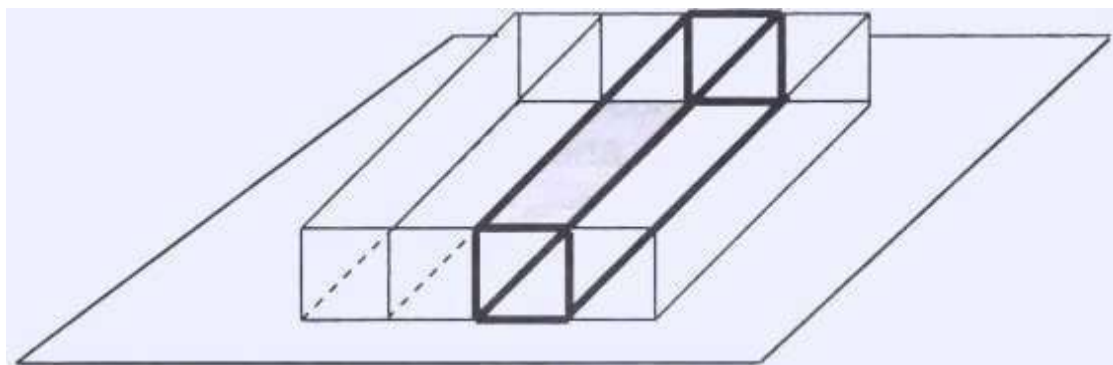
- Razón social: OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L.
- C.I.F.: B-54294889
- Domicilio social: C/ Valencia nº 55. San Isidro

1.1.2. Tipo de establecimiento

La actividad se desarrolla en el interior de NAVE INDUSTRIAL, distribuida en planta y planta altillo con los siguientes usos:

LOCALIZACIÓN	USO PRINCIPAL	SUPERFICIES FABRICACION Y VOLUMENES DE ALMACEN
Nave Planta Baja	ZONA DE FABRICACION Y SERVICIOS	659,43 m ³

Según el Apéndice 1 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, apartado 2 “Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno”, punto 2.1 “Establecimientos industriales ubicados en un edificio”, el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que está adosado a otro ya sea de uso industrial o bien de otros usos, por lo que el edificio es de tipo A.



1.1.3. Emplazamiento y localidad

Domicilio: AVDA. DE CASTELLON Nº 29. POLIGONO INDUSTRIAL SAN ISIDRO. SAN ISIDRO.

1.1.4. Actividad principal

FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO.

1.1.5. Configuración del establecimiento

La caracterización según la configuración y ubicación, es de Tipo A.

1.1.6. Sectores de incendio, áreas de incendio, superficies construidas y usos

En la edificación se clasifica un solo sector de incendios, con las siguientes superficies:
La superficie total construida de la nave es de **659,43 m²** según el siguiente desglose de superficies útiles:

- **Planta baja:**

Fabricación	552,49 m ²
Office	32,40 m ²
Aseo y vestuario	10,51 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	595,40 m²

- **Planta altillo:**

Oficina	21,49 m ²
Laboratorio	21,57 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	43,06 m²

1.1.7. Nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores o áreas de incendio

El nivel de riesgo intrínseco de incendio de cada sector del establecimiento industrial es:

- Planta baja + altillo: $86,69 \text{ Mcal/m}^2 < 100 = \text{BAJO de GRADO 1.}$

1.1.8. Nivel de riesgo intrínseco de cada edificio o conjunto de sectores y/o áreas de incendio

El nivel de riesgo intrínseco de la edificación, cuya superficie total es $659,43 \text{ m}^2$, es BAJO de GRADO 1.

1.1.9. Nivel de riesgo intrínseco del conjunto del establecimiento industrial. Superficie total construida

El nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial de superficie 659,439 m², es BAJO de GRADO1.

1.1.10. Clase de comportamiento al fuego de los revestimiento: suelos, paredes y techos

Los productos situados en los falsos techos, deben ser de clase C-s2, d0 o más favorable.

1.1.11. Clase de productos en falsos techos o suelos elevados

Los productos situados en los falsos techos, deben ser de clase C-s2, d0 o más favorable.

1.1.12. Tipo de cables eléctricos en el interior de falsos techos

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida según el apartado 3.3. del Anexo II de Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

1.1.13. Tipo de cubierta

La edificación en que se instala la actividad posee cubierta ligera formada por panel sándwich de 40 mm de espesor, con un peso por metro cuadrado inferior a 100 kg.

1.1.14. Estabilidad al fuego en los elementos constructivos portantes

Según la tabla 2.2. del Anexo II de Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, los forjados, vigas, soportes y estructura principal:

	ESTABILIDAD AL FUEGO
PLANTA SOBRE RASANTE	EF-90

1.1.15. Resistencia al fuego de los elementos constructivos del cerramiento

Según el apartado 5.2 del Anexo II de Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, las medianeras sin función portante, para un edificio industrial con una actividad con riesgo intrínseco bajo, la estabilidad al fuego mínima será:

	RESISTENCIA AL FUEGO
MEDIANERAS	EI-120

A lo largo de ambas medianeras, y a la altura de las correas, se colocará una banda cortafuegos de PladurFoc de un metro de ancho, para una RF-60, según queda indicado en el apartado 5.4 del Anexo II de Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

1.1.16. Ocupación de los sectores de incendio

En lo referente al edificio destinado a fabricación y almacenamiento de material eléctrico, se incluye el cálculo de la ocupación del edificio según lo indicado en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales. Anexo II Apart. 6. deducida de las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}P &= 1,10 p, \text{ cuando } p < 100 \\P &= 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200 \\P &= 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500 \\P &= 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p\end{aligned}$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad, tal que:

- **PLANTA ALTA:**
 - Oficina y laboratorio: 2 personas.
- **PLANTA BAJA:**
 - Fabricación: 6 trabajadores.

EL NÚMERO DE PERSONAS ESTIMADO EN LA NAVE: 8 PERSONAS.

La ocupación total de la actividad, viene dada, según el Apéndice 2, apartado 6.1, del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, por la siguiente expresión en función del número de personas que ocupa la nave:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } 100 < p$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

$$P = 1,10 \times 8 = 8,8$$

LA OCUPACIÓN TOTAL DE LA ACTIVIDAD SERÁ DE 9 PERSONAS.

1.1.17. Número de salidas de cada sector

De acuerdo con la Tabla 3.1 de Sección SI-3 del DB-SI, el estudio de evacuación de ocupantes en cuanto a número de salidas y longitud de recorridos de evacuación considera las siguientes premisas generales:

- Los recintos o plantas que solamente necesitan disponer de una única salida de planta son aquellos que la altura de evacuación no excede de 28 m, la ocupación no excede de 100 personas y la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m., excepto si se trata de una salida de planta directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, en cuyo caso los recorridos máximos serán de 50 metros.

La nave dispone de dos salidas de planta, una por el office y otra a través de la puerta de peatones existente en la basculante, la cual dispondrá de marcado CE de conformidad con los reglamentos y directrices europeos:

Por tanto hay un total de **2 salidas al espacio exterior seguro**, ubicadas según queda reflejado en los planos de planta adjuntos.

Desde la Planta Alta, se accederá al espacio exterior seguro, a través de la escalera propia de la edificación y las puertas anteriormente mencionadas.

1.1.18. Distancia máxima de los recorridos de evaluación de cada sector

Las distancias máximas de recorridos de evacuación de los sectores de incendio del establecimiento industrial no excederán los 50 m, según se ha reflejado en el punto anterior.

1.1.19. Características de las puertas de salida de cada sector

Hay un total de 2 salidas al espacio exterior seguro, sus características son las siguientes:

- S-1: ubicada en la planta baja, se trata de una puerta basculante de 4,32 metros de ancho, con una puerta en el centro, abatible de 0,80 m. de ancho, para el paso de peatones, que dispondrá de marcado CE de conformidad con los reglamentos y directrices europeos .
- S-2: ubicada en la planta baja, por la zona de office, abatible de una hoja de 0,80 metros de ancho.

1.1.20. Sistema de evacuación de humos, gases y olores

NO POROCEDE pues en nuestro caso el riesgo intrínseco es Bajo y la superficie del sector es de 659,43 m², cuando el reglamento exige un riesgo intrínseco Medio y una superficie igual o superior a 2.000 m².

1.1.21. Sistema de almacenaje

El almacenaje se realizará en otra nave independiente.

1.1.22. Clase de comportamiento al fuego de la estantería metálica

Los materiales de las estanterías serán de acero de la clase A1 (M0), la pintura de las mismas de la clase Bs3d0 (M1), siendo su resistencia al fuego R-15.

No existen estanterías de almacenaje.

1.1.23. Clase de estabilidad al fuego de la estructura del sistema de almacenaje con estructuras metálicas

Su resistencia al fuego será R-15, no obstante **no existe almacenaje.**

1.1.24. Tipo de las instalaciones técnicas de servicios del establecimiento y normativa específica de aplicación

Las instalaciones de los servicios eléctricos, las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales, cumplirán los requisitos establecidos por los Reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

1.1.25. Riesgo de fuego forestal

La instalación está situada dentro de un polígono industrial urbanizado, no existiendo bosques alrededor del mismo, con lo cual no existe riesgo de un fuego forestal debido a un fuego en la industria.

1.1.26. Sistema automático de detección de incendio

Se instalará un sistema de detección de incendios, con los detectores marcados en plano, pues para edificios tipo A y superficie construida mayor de 300 m², es necesaria la instalación.

En total se instalarán 11 detectores.

1.1.27. Sistema manual de alarma de incendio

NO PROCEDE, por tener una superficie construida inferior a 1.000 m².

1.1.28. Sistema de comunicación de alarma

Como la suma de la superficie construida de los sectores de incendio no supera los 10.000 m², no se instalara un sistema de comunicación de alarma.

1.1.29. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

El polígono industrial en el que se sitúa la actividad dispone de una red general de suministro de agua para protección contra incendios (PCI) que abastece las instalaciones de BIE's que garantizará el caudal y la presión de agua necesarios durante el tiempo de autonomía requerido.

1.1.30. Sistema de hidrantes exteriores. Número de hidrantes

Dada la configuración de la edificación, la superficie de los sectores de incendio y el nivel de riesgo, es necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores, que ya existe en el polígono.

1.1.31. Extintores de incendio portátiles. Número, tipo de agente extintor clase de fuego y eficacia

En total el número de extintores a instalar es de: **2 extintores portátiles de CO₂** en los cuadros eléctricos, y **5 extintores portátiles de polvo de eficacia 21A-113B en la nave a razón de un por cada 15 metros de recorrido horizontal.**

1.1.32. Sistema de bocas de incendio equipadas. Tipo de BIE y número

Al ser un edificio tipo A, con riesgo intrínseco bajo de grado 1, es necesaria la instalación de BIE'S. Se instalarán 2 BIE'S de 25 mm, ubicadas según planos de planta correspondientes.

1.1.33. Sistema de columna seca

NO SE REQUIERE porque el riesgo intrínseco es Bajo y la altura de evacuación es inferior a 15 metros.

1.1.34. Sistema de rociadores automáticos de agua

NO SE REQUIERE al ser el riesgo intrínseco Bajo.

1.1.35. Sistema de agua pulverizada

NO SE REQUIERE porque no es necesario refrigerar partes de la industria para asegurar la estabilidad de la estructura.

1.1.36. Sistema de espuma física

NO SE REQUIERE pues no se manipulan líquidos inflamables.

1.1.37. Sistema de extinción por polvo

NO SE REQUIERE.

1.1.38. Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

NO SE REQUIERE.

1.1.39. Sistema de alumbrado de emergencia

Se utilizan las señales de salida, de uso habitual y de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforma a los criterios del punto 7 de la Sección SI 3 del DB-SI, situadas según corresponda en los diferentes recorridos de evacuación, así como en las salidas de emergencia y en los equipos de protección contra incendio disponibles en el edificio.

Se instalarán **un total de 14 equipos autónomos de 120 lúmenes**, en el lugar indicado en planos, que sirven a la vez de alumbrado de emergencia y señalización.

1.1.40. Señalización

En nuestro caso se colocarán carteles de ubicación de extintores y salidas, para una mejor distinción de los puntos de ubicación de los mismos.



1.2. Antecedentes y objeto del anexo

OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L., desea instalar una actividad destinada a **FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO**, en una nave de su propiedad, por lo que, debido a la entrada en vigor del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, aprobado mediante R.D. 2267/2004, de fecha 3 de Diciembre de 2004, publicado en el B.O.E. nº 303, de 17 de Diciembre de 2004, se necesita la redacción del pertinente Anexo específico de **INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**.

En el presente Anexo se describen los materiales utilizados en la posterior ejecución de la Instalación de Protección Contra Incendios en la industria mencionada, haciendo cumplir el **REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**.

1.3. Titularidad de la industria

El titular de la actividad que nos ocupa, es:

- Razón social: OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L.
- C.I.F.: B-54294889
- Domicilio social: C/ Valencia nº 55. San Isidro

1.4. Actividad principal y secundaria

La actividad a desarrollar en la NAVE anteriormente indicada es la de **FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO**.

Según la tabla 1.2. del anexo I del Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Para una actividad clasificada como “Fabricación y almacenaje de aparatos eléctricos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 96 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Laboratorios físicos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 48 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Oficinas técnicas”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 144 \text{ Mcal./m}^2$$

Actividad	q_{si}	S_i	C_i	$\Sigma q_s S_i C_i$
Oficinas	144	21,49	1,0	3.094,56
Fabricación	96	552,49	1,0	53.039,04
Laboratorios físicos	48	21,57	1,0	1.035,36

$$A = 659,43 \text{ m}^2 \quad Ra = 1,0$$

$$Q_s = 86,69 \text{ Mcal/ m}^2$$

1.5. Reglamentación y normas técnicas de aplicación

Para la redacción del presente Proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Disposiciones:

- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales aprobado por Real Decreto 2267/2004, de fecha 3 de diciembre de 2004 y publicado en el B.O.E. nº 303, de fecha 17 de Diciembre de 2004.
- Código Técnico de la Edificación CTE, sobre seguridad en caso de incendios, aprobada por Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 y publicado en el B.O.E., de fecha 28 de Marzo de 2006 y posteriores modificaciones.
- RD 842/2013, de 31 de octubre, 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.

1.6. Caracterización del establecimiento industrial

1.6.1. Características del establecimiento: configuración y relación con el entorno

En la edificación se clasifica un solo sector de incendios, con las siguientes superficies:

La superficie total construida de la nave es de **659,43 m²** según el siguiente desglose de superficies útiles:

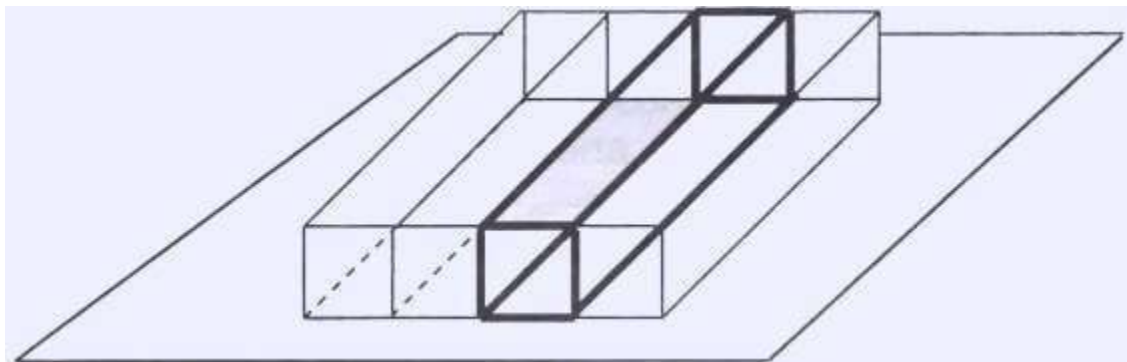
- **Planta baja:**

Fabricación	552,49 m ²
Office	32,40 m ²
Aseo y vestuario	10,51 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	595,40 m²

- **Planta altillo:**

Oficina	21,49 m ²
Laboratorio	21,57 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	43,06 m²

Según el Apéndice 1 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, apartado 2 “Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno”, punto 2.1 “Establecimientos industriales ubicados en un edificio”, el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro ya sea de uso industrial o bien de otros usos, por lo que el edificio es de tipo A.



1.6.2. Sectores y áreas de incendio, superficie construida y usos

En la edificación se clasifican un solo sector de incendio. La superficie total construida de la nave es de **659,43 m²**.

1.6.3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

1.6.3.1. Cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida, así como del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área del incendio

La actividad a desarrollar en la NAVE anteriormente indicada es la de **FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO.**

Según la tabla 1.2. del anexo I del Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Para una actividad clasificada como “Fabricación y almacenaje de aparatos eléctricos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 96 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Laboratorios físicos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 48 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Oficinas técnicas”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 144 \text{ Mcal./m}^2$$

Actividad	q_{si}	S_i	C_i	$\Sigma q_s S_i C_i$
Oficinas	144	21,49	1,0	3.094,56
Fabricación	96	552,49	1,0	53.039,04
Laboratorios físicos	48	21,57	1,0	1.035,36

$$A = 659,43 \text{ m}^2 \quad Ra = 1,0$$

$$Q_s = 86,69 \text{ Mcal/ m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco Bajo Grado 1.

1.6.3.2. Cálculo de la densidad de carga del fuego, ponderada y corregida, así como del nivel de riesgo intrínseco de cada edificio o conjunto de sectores y/o áreas de incendio

La actividad a desarrollar en la NAVE anteriormente indicada es la de FABRICACION DE MATERIAL ELECTRICO.

Según la tabla 1.2. del anexo I del Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Para una actividad clasificada como “Fabricación y almacenaje de aparatos eléctricos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 96 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Laboratorios físicos”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 48 \text{ Mcal./m}^2$$

Para la actividad clasificada como “Oficinas técnicas”, le corresponde una densidad de carga de fuego media de:

$$q_s = 144 \text{ Mcal./m}^2$$

Actividad	q_{si}	S_i	C_i	$\Sigma q_s S_i C_i$
Oficinas	144	21,49	1,0	3.094,56
Fabricación	96	552,49	1,0	53.039,04
Laboratorios físicos	48	21,57	1,0	1.035,36

$$A = 659,43 \text{ m}^2 \quad Ra = 1,0$$

$$Q_s = 86,69 \text{ Mcal/ m}^2$$

1.6.3.3. Cálculo de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, así como del nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial.

El nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial viene expuesto en el apartado 1.6.3.2 del presente documento.

1.7. Requisitos constructivos del establecimiento industrial

1.7.1. Fachadas accesibles.

El 100% de la fachada del edificio es accesible, es decir, que pueden ser usadas por los servicios de socorro en su intervención, cumpliendo así con todas las recomendaciones marcadas en el Anexo II, apartado A “Fachadas accesibles”:

- Anchura mínima libre de 5 metros.
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 metros
- Capacidad portante del vial 2.000 kp/m²

1.7.2. Descripción y características de la estructura portante de los edificios

La estructura del edificio industrial es metálica. A la misma se le dará un tratamiento con perlita y vermiculita proyectada o pintura intumescente, obteniendo así una estabilidad al fuego de pilares y vigas de EF-90. Los cerramientos de la edificación son de paneles prefabricados de hormigón, lo que proporcionarán una estabilidad al fuego EF-120, con lo que cumple con lo exigido en el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales para un edificio tipo A con riesgo intrínseco Bajo y grado 1.

1.7.3. Cálculos justificativos de la condición de cubierta ligera

La edificación es única a efectos estructurales. El edificio consta de planta Baja y Altillo, según se refleja en planos adjuntos.

La edificación en que se instala la actividad posee una cubierta a dos aguas, con panel sándwich de 40 mm de espesor. La estructura principal de la cubierta es metálica.

Se entiende como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 100 Kg/m².

1.7.4. Justificación de la ubicación del establecimiento como permitida.

Se trata de una configuración de edificio tipo A, con riesgo Bajo de grado 1. Es una ubicación permitida al no estar reflejada en el listado de ubicaciones no permitidas del punto E.2 del Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

1.7.5. Justificación de que la superficie construida de cada sector de incendios es admisible

El establecimiento industrial está constituido por un sector de incendios, con nivel de riesgo intrínseco Bajo de grado 1 y superficie de 659,43 m², inferior a la máxima permitida que para una edificación de estas características es de 1.000 m².

1.7.6. Justificación de que la distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio cumple con los requisitos exigibles

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techo y paredes	De suelos
Zonas ocupables y de circulación que no sean protegidas	C-s2, d0	E_{FL}
Espacios ocultos no estancos: Patinillos, falsos techos, etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B_{FL}-s1

Se cumple con el CTE, el RD 2267/2004 relativo a la Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, así como el RD 842/2013 por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

1.7.7. Justificación de la condición de reacción al fuego de los elementos constructivos

1.7.7.1. Justificación de la reacción al fuego de los revestimientos

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techo y paredes	De suelos
Zonas ocupables y de circulación que no sean protegidas	C-s2, d0	E_{FL}
Espacios ocultos no estancos: Patinillos, falsos techos, etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2

1.7.7.2. Justificación de la reacción al fuego de los productos interiores en falsos techos o suelos elevados

Los productos situados en el interior de falsos techos, deben ser de clase B-s3, d0.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

1.7.8. Justificación de la estabilidad al fuego de los elementos de la estructura portante de los edificios

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

La estabilidad ante el fuego, EF, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial puede determinarse:

- Adoptando los valores que se establecen en el Apéndice 2, apartado 4.1, tabla 2.2, o más favorable, del Reglamento.
- Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

Para instalaciones tipo A con un nivel de riesgo intrínseco BAJO, la estabilidad del fuego de los elementos estructurales no tendrá un valor inferior a EF – 90 en plantas sobre rasante, por lo que se le dará a toda la estructura portante un tratamiento de ignifugado con proyectado de perlita, vermiculita o pintura intumescente.

1.7.9. Justificación de la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de los sectores de incendio

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego (EF) exigida en la tabla 2.2 del Reglamento, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio, dicho valor se corresponderá con **RF – 90** en planta baja y altillo. Al ser los cerramientos de paneles prefabricados de hormigón armado con un espesor de 16 cm, ya tiene conferida una RF superior a 90.

Cuando una medianería, o pared que compartimente sectores de incendio acometa a la fachada, la resistencia de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un metro.

La resistencia al fuego exigida no será inferior a **RF – 45**.

Cuando un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

La resistencia al fuego exigida no será inferior a **RF – 60**.

La justificación de la resistencia al fuego de dicha franja se realizará mediante ensayo de tipo.

Dicho ensayo se realizará en las condiciones finales de uso, incluyendo los soportes o sistemas de sujeción.

1.7.10. Justificación y cálculo de la evacuación del establecimiento industrial

1.7.10.1. Justificación y cálculo de la ocupación de cada uno de los sectores de incendio

En la actividad en cuestión, de uso industrial, hay 6 empleados en fabricación y 2 en oficina y laboratorio.

EL NÚMERO DE PERSONAS ESTIMADO EN LA NAVE: 8 personas

La ocupación total de la actividad, viene dada, según el Apéndice 2, apartado 6.1, del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, por la siguiente expresión en función del número de personas que ocupa la nave:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

$$P = 1,10 \times 8 = 8,8$$

LA OCUPACIÓN TOTAL DE LA ACTIVIDAD SERÁ DE 9 PERSONAS

1.7.10.2. Justificación de los elementos de la evacuación

Las escaleras que se prevén para la evacuación descendente, no serán protegidas conforme a la Sección SI 3, apartado 5 del CTE, ya que la altura de evacuación tiene un valor de 5,00 metros, siendo menor que 10 metros tal y como se indica en el citado reglamento.

La señalización e iluminación, estará de acuerdo con la Sección SI 3 Apartado 7 del CTE, debiendo además cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se utilizan las señales de salida, de uso habitual y de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforma a los criterios del punto 7 de la Sección SI 3 del DB-SI, situadas según corresponda en los diferentes recorridos de evacuación, así como en las salidas de emergencia y en los equipos de protección contra incendio disponibles en el edificio.

Se instalarán **un total de 14 equipos autónomos de 120 lúmenes**, en el lugar indicado en planos, que sirven a la vez de alumbrado de emergencia y señalización.

1.7.10.3. Justificación y cálculo del número y disposición de las salidas

De acuerdo con la Tabla 3.1 de Sección SI-3 del DB-SI, el estudio de evacuación de ocupantes en cuanto a número de salidas y longitud de recorridos de evacuación considera las siguientes premisas generales:

- Los recintos o plantas que solamente necesitan disponer de una única salida de planta son aquellos que la altura de evacuación no excede de 28 m, la ocupación no excede de 100 personas y la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m., excepto si se trata de una salida de planta directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, en cuyo caso los recorridos máximos serán de 50 metros.

La nave dispone de dos salidas de planta, una por el office y otra a través de la puerta de peatones existente en la basculante, la cual dispondrá de marcado CE de conformidad con los reglamentos y directrices europeos:

Por tanto hay **un total de 2 salidas al espacio exterior seguro**, ubicadas según queda reflejado en los planos de planta adjuntos.

Desde la Planta Alta, se accederá al espacio exterior seguro, a través de la escalera propia de la edificación y las puertas anteriormente mencionadas.

En lo que respecta a la evacuación, según apartado 6. “Evacuación de los establecimientos industriales”, punto 6.3 para edificios tipo A, del Apéndice 2 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, se aplicará el CTE, SI 3, Apartado 3.

Hay un total de 2 salidas al espacio exterior seguro, sus características son las siguientes:

- S-1: ubicada en la planta baja, se trata de una puerta basculante de 4,32 metros de ancho, con una puerta en el centro, abatible de 0,80 m. de ancho, para el paso de peatones y que dispondrá de marcado CE de conformidad con los reglamentos y directivas europeas.
- S-2: ubicada en la planta baja, por la zona de office, abatible de una hoja de 0,80 metros de ancho.

1.7.10.4. Justificación y cálculo de la longitud máxima de los recorridos de evacuación

Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta alguna salida son menores que 50 metros, como ha quedado justificado en el apartado anterior.

1.7.10.5. Justificación del dimensionamiento de las puertas, pasillos, escaleras, escaleras protegidas, vestíbulos previos, ascensores y rampas

El dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras, se realizará de acuerdo con la SI 3 del CTE, Apartado 4, tabla 4.1.

DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS Y ESCALERAS

Según el CTE, Sección SI 3, las puertas y pasos han de cumplir la siguiente condición:

$$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$$

Los pasillos han de cumplir:

$$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$$

Siendo P el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Considerando que la ocupación prevista en la actividad es de 7 personas, y dimensionando para el caso más desfavorable en el que se considera que el total de la ocupación tiene previsto el paso por ese elemento, la anchura mínima en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es de 0,80 m.

La anchura A de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a las medidas obtenidas indicadas anteriormente.

SALIDAS

Hay un total de 2 salidas al espacio exterior seguro, sus características son las siguientes:

- S-1: ubicada en la planta baja, se trata de una puerta basculante de 4,32 metros de ancho, con una puerta en el centro, abatible de 0,80 m. de ancho, para el paso de peatones.
- S-2: ubicada en la planta baja, por la zona de office, abatible de una hoja de 0,80 metros de ancho. ESCALERAS

Según el CTE, Sección SI 3, las escaleras no protegidas para evacuación descendente cumplen la siguiente condición:

$$A \geq P/160$$

Siendo P el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona. Dimensionando para el caso más desfavorable en el que se considera que el total de la ocupación tiene previsto el paso por ese elemento.

$$A \geq P/160; A = 9/160=0,056$$

Cumple con el CTE.

1.7.10.6. Justificación y cálculo de la evacuación en establecimientos industriales con configuración D y E

NO PROCEDE pues el edificio es tipo A.

1.7.11. Justificación y cálculo de la ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en edificios industriales

Al tener la edificación un nivel de riesgo intrínseco bajo no requiere de sistema de evacuación de humos.

La ventilación se realizará a través de las ventanas, puertas y ventiladores estáticos de la cubierta.

1.7.12. Almacenamientos. Justificación del sistema de almacenaje

El sistema de almacenaje será de almacenaje independiente en estanterías metálicas, solamente soportará la mercancía almacenada, siendo elementos estructurales desmontables e independiente de la estructura de cubierta.

No obstante, el almacenaje se realizará en otra nave independiente.

1.7.13. Justificación del cumplimiento de los requisitos del sistema de almacenaje en estanterías metálicas

Como se ha comentado en el punto anterior, el almacenaje se realizará en otra nave independiente

1.7.13.1. Características de reacción al fuego de los elementos de las estanterías metálicas

Su resistencia al fuego será R-15.

1.7.13.2. Características de reacción al fuego de la estructura principal de las estanterías metálicas

Su resistencia al fuego será R-15.

1.7.14. Descripción de las instalaciones técnicas de servicios del establecimiento. Justificación del cumplimiento de los reglamentos vigentes específicos que les afectan

Las instalaciones de los servicios eléctricos, (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica) cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de baja tensión, las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), no son utilizados en la industria que nos ocupa, las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) cumplirán el reglamento de aparatos a presión y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales, cumplirán los requisitos establecidos por los Reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

1.7.15. Riesgo forestal. Justificación del dimensionamiento de la franja perimetral libre de vegetación baja y arbustiva

La ubicación de industrias en terrenos colindantes con el bosque, origina riesgo de incendio en una doble dirección, peligro para la industria puesto que un fuego forestal la puede afectar, y peligro de que un fuego en una industria pueda originar un fuego forestal

En nuestro caso, la instalación está situada dentro de un polígono industrial, no existiendo bosques alrededor, con lo cual no existe la posibilidad de riesgo forestal.

1.8. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Todos los aparatos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por R.D. 2267/2004, de 3 de Diciembre, y la Orden de 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo, así como el RD 513/2017 por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el párrafo anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por R.D. 2267/2004, de 3 de Diciembre y disposiciones que lo complementan, así como el RD 513/2017 por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

1.8.1. Descripción y justificación del sistema automático de detección de incendio

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los establecimientos industriales dependiendo del tipo de edificación, del nivel de riesgo intrínseco y la superficie total construida.

Se instalará un sistema de detección de incendios, con los detectores marcados en plano, pues para edificios tipo A y superficie construida mayor de 300 m², es necesaria la instalación.

En total se instalarán 11 detectores.

1.8.2. Descripción y justificación del sistema manual de alarma de incendio

NO PROCEDE por existir sistema de detección automático y tener una superficie construida inferior a 1.000 m².

1.8.3. Descripción y justificación del sistema de comunicación de alarma

Como la suma de la superficie construida de los sectores de incendio no supera los 10.000 m², no se instalará un sistema de comunicación de alarma.

1.8.4. Justificación y descripción del tipo y número de bocas de incendio equipadas

1.- Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias.

Las BIE pueden estar equipadas con manguera plana o con manguera semirrígida.

La toma adicional de 45 mm de las BIE con manguera semirrígida, para ser usada por los servicios profesionales de extinción, estará equipada con válvula, racor y tapón para uso normal.

2.- Las BIE con manguera semirrígida y con manguera plana deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas UNE-EN 671-1 y UNE EN 671-2, respectivamente.

Los racores deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23400 correspondiente.

De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2, para las BIE, solo se admitirán 25 milímetros de diámetro interior, para mangueras semirrígidas y 45 milímetros de diámetro interior, para mangueras planas.

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, según se define en la norma de aplicación, para las BIE con manguera semirrígida será de 42, y para las BIE con manguera plana de 85.

Los sistemas de BIE de alta presión demostrarán su conformidad con este Reglamento mediante una evaluación técnica favorable, según lo indicado en el artículo 5.3 de este Reglamento.

Las mangueras que equipan estas BIE deben ser de diámetro interior nominal no superior a 12 mm. Se admitirán diámetros superiores siempre que en la evaluación técnica se justifique su manejabilidad.

3.- Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las BIE se situarán siempre a una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

Para las BIE con manguera semirrígida o manguera plana, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.

La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma.

Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las BIE con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.

Para las BIE de alta presión, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será el doble de su radio de acción.

La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma.

Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción, se medirán siguiendo recorridos de evacuación. La longitud máxima de las mangueras que se utilicen en estas B.I.E de alta presión, será de 30 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos, que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

4.- Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).

Para las BIE de alta presión, la red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE, hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 3.450 kPa (35 kg/cm²), en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

5.- Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo, a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

En el caso de las BIE de alta presión, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión de 1,5 veces la presión de trabajo máxima, manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

6.- Las BIE estarán señalizadas conforme indica el anexo I, sección 2ª, del presente Reglamento. La señalización se colocará inmediatamente junto al armario de la BIE y no sobre el mismo.

Al ser un edificio tipo A, con riesgo intrínseco bajo de grado 1 y superficie superior a 300 m², es necesaria la instalación de BIE'S. En nuestro caso se instalarán 2 BIE'S de 25 mm, que cubrirán toda la superficie de la nave.

1.8.5. Descripción y justificación del sistema de hidrantes exteriores

Según la tabla 3.1 al tratarse de una edificación tipo A con nivel de riesgo Bajo y poseer los sectores de incendio superficies superiores a 300 m², es necesario un sistema de hidrantes exteriores que ya existen en el polígono.

1.8.5.1. Justificación razonada y fehaciente de la imposibilidad de realizar la instalación de hidrantes según el vigente reglamento

NO PROCEDE, ya que en el polígono existe una red de hidrantes.

1.8.6. Justificación, cálculo y descripción del sistema de rociadores automáticos de agua

La edificación no se encuentra en ninguno de los casos descritos en el punto 11 del Anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, a saber:

- a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si “están ubicadas en edificio de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie construida es de 500 m² o superior.

En nuestro caso el edificio si es de tipo A, la superficie es mayor de 500 m², pero el riesgo intrínseco es bajo, por lo que no es necesario un sistema de rociadores automáticos.

1.8.7. Justificación, cálculo y descripción del sistema de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En nuestro caso, no se necesita la instalación de un sistema de agua pulverizada porque no es necesario refrigerar partes de la industria para asegurar la estabilidad de la estructura.

1.8.8. Descripción y justificación del sistema de abastecimiento de agua contra incendios. Descripción y cálculo de la red de tuberías

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios, si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el Artículo 3º del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales.

b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de Bocas de Incendio Equipadas (BIE)
- Red de Hidrantes Exteriores
- Rociadores Automáticos
- Agua Pulverizada
- Espuma

El polígono industrial en el que se sitúa la actividad dispone de una red general de suministro de agua para protección contra incendios (PCI) que abastece las instalaciones de BIE's que garantizará el caudal y la presión de agua necesarios durante el tiempo de autonomía requerido.

1.8.9. Justificación y cálculo del tipo y número de extintores portátiles

1.- El extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:

- a) Extintor portátil: Diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.
- b) Extintor móvil: Diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

2.- Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

3.- Los extintores de incendio portátiles necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser certificados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3-7 y UNE-EN 3-10.

Los extintores móviles deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 1866-1. 4.

4.- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

5.- Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:

- a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.
- b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
- c) Clase C: Fuegos de gases.
- d) Clase D: Fuegos de metales.
- e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

6.- Los generadores de aerosoles podrán utilizarse como extintores, siempre que cumplan el Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles, modificado por el Real Decreto 473/2014, de 13 de junio y dispongan de una evaluación técnica favorable de la idoneidad para su uso previsto, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.3 de este Reglamento. Dentro de esta evaluación se deberá tomar en consideración que estos productos deben de cumplir con los requisitos que se les exigen a los extintores portátiles en las normas de aplicación, de forma que su capacidad de extinción, su fiabilidad y su seguridad de uso sea, al menos, la misma que la de un extintor portátil convencional. Adicionalmente, deberá realizarse un mantenimiento periódico a estos productos donde se verifique que el producto está en buen estado de conservación, que su contenido está intacto y que se puede usar de forma fiable y segura. La periodicidad y el personal que realice estas verificaciones será el mismo que el que le correspondería a un extintor portátil convencional.

7.- Los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2.^a, del presente Reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

Atendiendo al nivel de riesgo del establecimiento, se instalarán extintores de eficacia mínima 21A-113B y CO₂.

En total el número de extintores a instalar es de: 2 extintor portátil de CO₂ y 5 extintores portátiles de polvo de eficacia 21A-113B.

1.8.10. Justificación, cálculo y descripción del sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

La edificación en la que se desarrolla la actividad objeto del proyecto no se da ninguna de las situaciones anteriores por lo que no se instalará un sistema de columna seca.

1.8.11. Justificación, cálculo y descripción del sistema de espuma física

Se instalará un sistema de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas, y en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables, que en caso de incendio pueda propagarse a otros sectores.

En nuestro caso no es necesaria la instalación de un sistema de espuma física, pues no se manipulan líquidos inflamables y no existe normativa específica para este tipo de industria que exija la instalación.

1.8.12. Justificación, cálculo y descripción del sistema de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas, que no es el caso de la actividad que nos ocupa.

1.8.13. Justificación, cálculo y descripción del sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalará un sistema de extinción por agentes extintores gaseosos en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

Cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos, de superficie superior a 100 m².

En nuestro caso no se cumple ninguna de las condiciones, y por tanto, no es necesaria su instalación.

1.8.14. Justificación y descripción del sistema de alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia, deben asegurar, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona, y permitir la identificación de los equipos y medios de protección existentes.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia serán conformes a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el suministro a la instalación de alumbrado normal (descenso por debajo del 70 por 100 de su tensión nominal de servicio).

- Proporcionará, durante una hora como mínimo desde que se produzca el fallo, una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación. La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los espacios definidos en el Apartado 16.2 del anexo 3 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales. La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona, será tal, que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Se instalarán un total de 14 equipos autónomos de 120 lúmenes, en el lugar indicado en planos, que sirven a la vez de alumbrado de emergencia y señalización.

1.8.15. Justificación y descripción de la señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, así como el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo. En nuestro caso se colocarán carteles de ubicación de extintores y salidas, para una mejor distinción de los puntos de ubicación de los mismos.

2. Pliego de condiciones

2.1. Control de calidad. Materiales, aparatos y equipos

1. Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en las tablas I y II.
2. Los sistemas de señalización luminiscente, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en la tabla III.
3. Las operaciones de mantenimiento recogidas en las tablas I y III, serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento; o bien por el personal del usuario o titular de la instalación.
4. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento.
5. Para seguimiento de los programas de mantenimiento de los equipos y sistemas de protección contra incendios, establecidos en las tablas I, II y III, se deberán elaborar unas actas que serán conformes con la serie de normas UNE 23580 y que contendrán como mínimo la información siguiente:

a) Información general.

1º Nombre y domicilio de la propiedad de la instalación.

2º Nombre y cargo del representante de la propiedad responsable de la instalación.

3º Nombre y cargo del representante de la propiedad responsable ante las operaciones de mantenimiento que se van a llevar a cabo.

4º Domicilio de localización de la instalación y fecha de instalación. 5º Empresa responsable de la última inspección y fecha de la misma. 6º Empresa responsable del último mantenimiento y fecha del mismo.

7. Nombre, nº de identificación y domicilio de la empresa mantenedora. Declaración de que se está habilitada para todos y cada uno de los productos y sistemas sobre los que va a efectuar el mantenimiento. 8º Nombre de la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones de mantenimiento. Declaración de que dicha/s persona/s se encuentra/n cualificada/s para realizar los mantenimientos.

9º Tipos de productos y sistemas que van a ser objeto de mantenimiento.

b) Para cada producto o sistema sobre el que se realice mantenimiento. 1º Tipo de producto o sistema, marca y modelo.

2º Identificación unívoca del producto o sistema (ej.: mediante identificación de número de serie, ubicación...).

3º Operaciones de mantenimiento realizadas y resultado. En caso de presentarse incidencias, acciones propuestas.

Dichas actas deben ir firmadas por la empresa mantenedora y el representante de la propiedad de la instalación. En el caso de que una o varias operaciones de mantenimiento las realice el usuario o titular de la instalación, tal y como se permite para las operaciones recogidas en las tablas I y III, no será obligatorio que las actas de tales operaciones sean conformes con lo dispuesto en la norma UNE 23580, sino que será suficiente con que estas contengan, al menos, la información citada anteriormente (salvo los apartados a.6, a.7 y a.8, que deben sustituirse por los datos del último mantenimiento y el nombre de la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones).

Dichas actas deben ir firmadas por la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones y el representante de la propiedad de la instalación.

6.- En todos los casos, tanto la empresa que ha llevado a cabo el mantenimiento, como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado.

Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

7.- Las empresas mantenedoras de los sistemas fijos de protección contra incendios y extintores que contengan gases fluorados de efecto invernadero, contemplados en el anexo I del Reglamento (CE) n.º 517/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, deberán cumplir, para las operaciones de control de fugas, reciclado, regeneración o destrucción de los mismos, lo establecido en dicho Reglamento.

8.- En el caso de los sistemas de alumbrado de emergencia, la instalación deberá ser mantenida, según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

9.- El documento que recoja la evaluación técnica de aquellos productos y sistemas cuya conformidad con este Reglamento se ha determinado en base a lo establecido en el artículo 5.3 contendrá las operaciones de mantenimiento necesarias.

La empresa instaladora deberá entregar al usuario o titular de la instalación la documentación que recoja dicha información. Además, dicha documentación estará a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

10.- En los sistemas de detección, alarma y extinción, se acepta la conexión remota a un centro de gestión de servicios de mantenimiento.

En cualquier caso, la implantación de estos sistemas debe hacerse de tal modo que garantice la integridad del sistema de detección y alarma de incendios.

El fin de este sistema adicional será el de facilitar las tareas de mantenimiento y gestión del sistema, así como proporcionar servicios añadidos a los ya suministrados por los sistemas automáticos. Dicho centro de gestión remota deberá pertenecer a una empresa mantenedora de protección contra incendios debidamente habilitada.

11.- En aplicación del artículo 1 del presente Reglamento, el mantenimiento establecido en el mismo, se entenderá que no es aplicable a las instalaciones situadas en establecimientos regulados por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de normas Básicas de Seguridad Minera, y en todas aquellas que posean reglamentación específica, en la que se establezca el correspondiente programa de mantenimiento, que supere las exigencias mínimas que establece este Reglamento.

Asimismo, quedan excluidas aquellas partes de las instalaciones de protección contra incendios de las instalaciones nucleares que, por su relación con el riesgo nuclear y/o radiológico, se encuentren sometidas a los requisitos específicos de vigilancia y mantenimiento establecidos en el documento

«Especificaciones Técnicas de Funcionamiento», «Manual de Requisitos de Operación» o documento equivalente, que se recogen en sus correspondientes Permisos de Explotación, o en otros documentos que pudieran derivarse de éste y cuya vigilancia de cumplimiento corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear. El mantenimiento del resto de las instalaciones de protección contra incendios de las instalaciones nucleares se realizará según se establece en este Reglamento.

2.2. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de los elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma.

2.3. Documentación de puesta en marcha de las instalaciones

1.- Para la puesta en servicio de las instalaciones de protección activa contra incendios señaladas en el apartado 1 del artículo anterior, se requiere:

- a) La presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de industria, antes de la puesta en funcionamiento de las mismas de un certificado de la empresa instaladora, emitido por un técnico titulado competente designado por la misma, en el que se hará constar que la instalación se ha realizado de conformidad con lo establecido en este Reglamento y de acuerdo al proyecto o documentación técnica.
- b) Tener suscrito un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora debidamente habilitada, que cubra, al menos, los mantenimientos de los equipos y sistemas sujetos a este Reglamento, según corresponda.

Excepcionalmente, si el titular de la instalación se habilita como mantenedor y dispone de los medios y organización necesarios para efectuar su propio mantenimiento, y asume su ejecución y la responsabilidad del mismo, será eximido de su contratación.

Para la puesta en servicio de las instalaciones de protección activa contra incendios señaladas en el apartado 2 del artículo anterior, se atenderá a lo previsto en el Código Técnico de la Edificación.

Además, también se hará de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 2135/1980, no precisando otro requisito que la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora, firmado por un técnico titulado competente designado por la misma.

2.4. Revisión e inspecciones periódicas

Con independencia de la función inspectora asignada a la Administración pública competente en materia de industria de la comunidad autónoma y de las operaciones de mantenimiento previstas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por el RD 5013/2017, de 22 de mayo, los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación este reglamento deberán solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones.

En esta inspección se comprobará:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b) Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y/o áreas de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- c) Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el RD 513/2017, de 22 de mayo.

En el establecimiento adaptado parcialmente a este reglamento, la inspección se realizará solamente a la parte afectada.

2.5. Mantenimiento de las instalaciones. Mantenedores autorizados

Programa de mantenimiento trimestral y semestral de los sistemas de protección activa contra incendios

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Equipo o sistema	Cada tres meses	Cada seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal	
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).

Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	
Extintores de incendio	Realizar las siguientes verificaciones: – Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños. – Que son adecuados conforme al riesgo a proteger. – Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera. – Que las instrucciones de manejo son legibles. – Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación. – Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera...) están en buen estado. – Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso. – Que no han sido descargados total o parcialmente. También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el «Programa de Mantenimiento Trimestral» de la norma UNE 23120. Comprobación de la señalización de los extintores	
Bocas de incendio equipadas	Comprobación de la señalización de las BIEs.	
Hidrantes	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual, comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores. Comprobación de la señalización de los hidrantes.	Engrasarla tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje

Columnas secas		Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso. Comprobación de la señalización. Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). Maniobrar todas las llaves de la instalación, Verificando el funcionamiento correcto de las mismas. Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas. Comprobar que las válvulas de seccionamiento están abiertas. Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas
Sistemas fijos de extinción: Rociadores automáticos de agua. Agua pulverizada. Agua nebulizada. Espuma física. Polvo. Agentes extintores gaseosos. Aerosoles condensados	Comprobación de que los dispositivos de descarga del agente extintor (boquillas, rociadores, difusores, etc.) están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto. Comprobación visual del buen estado general de los componentes del sistema, especialmente de los dispositivos de puesta en marcha y las conexiones. Lectura de manómetros y comprobación de que los niveles de presión se encuentran dentro de los márgenes permitidos. Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc.; en los sistemas con indicaciones de control. Comprobación de la señalización de los mandos manuales de paro y disparo.	Comprobación visual de las tuberías, depósitos y latiguillos contra la corrosión, deterioro o manipulación. En sistemas que utilizan agua, verificar que las válvulas, cuyo cierre podría impedir que el agua llegase a los rociadores o pudiera perjudicar el correcto funcionamiento de una alarma o dispositivo de indicación, se encuentran completamente abiertas. Verificar el suministro eléctrico a los grupos de bombeo eléctricos u otros equipos eléctricos críticos.

Programa de mantenimiento anual y quinquenal de los sistemas de protección activa contra incendios

Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o por el personal de la empresa mantenedora:

Equipo o sistema	Cada año	Cada cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	Comprobación de la reserva de agua. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua. Comprobación del estado de carga de baterías y electrolito. Prueba, en las condiciones de recepción, con realización de curvas de abastecimiento con cada fuente de agua y de energía	
Extintores de incendio.	Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120. En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.	Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al

		retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.
Bocas de incendios equipadas (BIE).	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE-EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.
Hidrantes	Verificar la estanquidad de los tapones.	Cambio de las juntas de los racores.
Sistemas de columna seca.		Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.
Sistemas fijos de extinción: Rociadores automáticos de agua. Agua pulverizada. Agua nebulizada. Espuma física. Polvo. Agentes extintores gaseosos. Aerosoles condensados	Comprobación de la respuesta del sistema a las señales de activación manual y automáticas. En sistemas fijos de extinción por agua o por espuma, comprobar que el suministro de agua está garantizado, en las condiciones de presión y caudal previstas	Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción. En sistemas fijos de extinción por espuma, determinación del coeficiente de expansión, tiempo de drenaje y concentración, según la parte de la norma UNE-EN 1568 que corresponda, de una muestra representativa de la instalación. Los valores obtenidos han de encontrarse dentro de los valores permitidos por el fabricante.

Programa de mantenimiento de los sistemas de señalización luminiscente

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Equipo o sistema	Cada año
Sistemas de señalización luminiscente	Comprobación visual de la existencia, correcta ubicación y buen estado en cuanto a limpieza, legibilidad e iluminación (en la oscuridad) de las señales, balizamientos y planos de evacuación.

ANEXO 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. CONTENIDO

1.1. OBJETO

El Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto contemplar los riesgos en el diseño o proyecto, poniendo en práctica de esta forma la prevención integrada.

En el mismo deben constar, además de las normas de seguridad aplicables, la identificación de los riesgos que pueden evitarse y la relación de aquellos otros que no pueden eliminarse.

En atención a ello, se va desgranando una a una las medidas preventivas de carácter colectivo e individual relativas a las fases de la obra, a los medios auxiliares y a la maquinaria.

1.2. NORMAS DE APLICACIÓN

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (183 a 344).
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 3151/68, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención aprobado por Real Decreto 2291/85, referente a grúas- torre desmontables para obras.
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977, de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotores de manutención, aprobada por Orden Ministerial de 26 de mayo de 1989, sobre carretillas mecánicas automotores.
- Real Decreto 1244/1979, de 14 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden Ministerial de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-API7, del Reglamento de Aparatos a Presión referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MSG-SM-1, del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto y normas complementarias de 7 de enero de 1987.
- Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.
- Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención

de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

- Orden de 14 de setiembre de 1959, sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Orden de 1 de marzo de 1976, Norma tecnológica de la edificación NTE-ADV/1976.
- Orden de 22 de noviembre de 1977, NTE-CCT/77.
- Orden de 10 de febrero de 1975, NTE-ADDII 975.
- Orden de 16 de marzo de 1976, NTE-QTF/1976.
- Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-005, de 21-7-92.
- Norma UNE 81-650-80.
- UNEEN 341, de 22-5-97, EPI contra caída de altura.
- UNEEN344/A1, de 20-5-97, sobre calzado seguridad/protección/trabajo.
- UNEEN345/A1, de 20-5-97, sobre especificaciones calzado seguridad uso profesional.
- UNEEN 346/A1, de 20-5-97, sobre especificaciones calzado protección uso profesional.
- UNEEN 347/A1, de 20-5-97, sobre especificaciones calzado trabajo uso profesional.

1.3. DATOS GENERALES

1.3.1. Promotor - propietario

OMNIUM ELECTRIC IBERIA, S.L., con C.I.F.: B-54294889 y domicilio social en la C/ Valencia nº 55 de San Isidro (Alicante).

1.3.2. Autor/es del proyecto

Sergio Cartagena Sampedro.

1.3.3. Coordinador durante la elaboración del proyecto

Sergio Cartagena Sampedro.

1.3.4. Autor/es del estudio básico de seguridad y salud

Sergio Cartagena Sampedro.

1.3.5. Tipología de la obra

Se trata del acabado de una nave industrial.

1.3.6. Situación de la obra

Avda. de Castellón nº 29 de San Isidro (Alicante).

1.3.7. Presupuesto de ejecución por contrata

El montante total asciende a TRESCIENTOS OCHENTA MIL
SETECIENTOS CATORCE CON CINCUENTA Y DOS (euros)

1.3.8. Plazo de ejecución de la obra

La duración máxima de la obra se estima en dieciséis meses.

1.3.9. Proceso constructivo

- Movimiento de tierras
- Instalación de saneamiento
- Hormigonado de cimentación
- Estructura metálica
- Instalación de puente grúa
- Forjados
- Cubierta panel sandwich
- Albañilería
- Pavimento de hormigón
- Instalaciones
- Acabados

1.4. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

1.4.1. Vestuario y servicio

Se instalará una caseta de aseos y vestuarios que dispondrá de un inodoro, un lavabo y una zona de vestuario.

1.4.2. Primeros auxilios

Existirá instalado un botiquín en la caseta de vestuarios.

El Centro de Salud más cercano es el Centro de salud de Albatera, ctra. Hondón de los Frailes s/n. Su teléfono es el 966915200.

El hospital más cercano es el Hospital Vega Baja, ubicado en la ctra. Orihuela-Albatera s/n en Orihuela. su teléfono es el 966749000.

1.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

1.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

1.5.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.5.1.1.1. Riesgos

- Contactos directos.
- Contactos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

1.5.1.1.2. Medidas de prevención

1.5.1.1.2.1. Cuadros eléctricos

El cuadro general dispondrá de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, accesible desde el exterior de suerte que se accione sin abrir la puerta.

Se dispondrá de interruptores diferenciales de 30 mA para la instalación de alumbrado general.

Se dispondrá de interruptores diferenciales de 300 mA para la instalación de fuerza. Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.

El cuadro se instalará en un armario metálico que debe reunir las siguientes condiciones:

- Suficiente grado de estanqueidad frente al agua y polvo.
- Resistencia mecánica contra impactos.
- La carcasa así como otras partes metálicas estarán dotadas de toma a tierra
- La puerta permanecerá cerrada.
- Disponible de cerradura cuya llave estará encomendada al encargado o trabajador especializado que se designe.

Todos los elementos eléctricos como fusibles, cortocircuitos, interruptores, etc. se protegerán mediante aislamiento adecuado de manera que resulten inaccesibles, es decir, deben ser de equipos totalmente cerrados que impidan el contacto fortuito de personas o cosas.

Las partes activas o elementos en tensión, así como las bornas de las diferentes conexiones deben estar protegidas de forma que impidan contactos directos.

Los cuadros auxiliares deben fijarse a elementos rígidos de la edificación para evitar que los conductores de alimentación se desenganchen y puedan provocar contactos eléctricos.

Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertas de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.

La zona y accesos al cuadro eléctrico se mantendrán limpios y libres de obstáculos. Se colocarán señales de peligro de riesgo eléctrico.

Los trabajos en el cuadro se efectuarán por personal especializado.

1.5.1.1.2.2. Conductores eléctricos

El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:

- Los cables no estarán tirados por el suelo expuestos a ser pisados y/o arrollados por máquinas y vehículos de la obra.
- Su conducción será aérea a 2,5 m. de altura o, en su caso, subterránea, evitando su deterioro por roces.
- Canalización resistente y debidamente señalizada.
- Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.
- Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra.
- Los hilos-cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

1.5.1.1.2.3. Lámparas portátiles

Las lámparas portátiles reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- De mango aislante.
- De dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.
- La tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentada por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

1.5.1.1.3. Protecciones personales

- Banqueta aislante de la electricidad.
- Tarimas y alfombrillas.
- Pértiga aislante.
- Comprobador de tensión.
- Casco homologado y certificado.
- Guantes apropiados.

1.5.2. INSTALACIÓN DE FERRALLADO

1.5.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.5.2.1.1. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en pies y manos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

1.5.2.1.2. Medidas preventivas

- La instalación de ferralla debe situarse alejada del entorno inmediato de la obra para proteger al personal de los riesgos de caída de materiales u objetos.
- La maquinaria que sirve para cortar o doblar el material con el fin de construir la armadura (dobladoras, cizallas, etc.) estará conectada a tierra y los cables eléctricos irán aéreos o enterrados con la señalización adecuada.
- Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

- Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
- La ferralla ya montada se almacenará en lugar designado al efecto, separado adecuadamente del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se acopiarán en sitios estratégicos para proceder posteriormente a su retirada.
- Los operarios dedicados a ferralla utilizarán guantes, gafas, botas de seguridad, etc.

1.5.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Gafas de seguridad.
- Botas.
- Mono apropiado.
- Guantes de cuero.

1.5.3. INSTALACIÓN DE HORMIGONADO

1.5.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.5.3.1.1. Riesgos

- Golpes.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Electrocuciiones.

1.5.3.1.2. Medidas preventivas

La tarea de hormigonado se realizará desde el camión hormigonera.

Antes del inicio del hormigonado se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- El acceso a las zonas de hormigonado estarán despejadas para que el camión pueda acceder sin problemas.
- Para el inicio de la actividad se comprobará que el camión está parado y las canales de vertido correctamente colocadas.
- Mientras el camión esté vertiendo hormigón no se realizarán otras actividades en la zona de vertido.

1.5.3.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Calzado homologado.
- Botas de goma altas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes apropiados.

1.5.3.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.5.3.2.1. Riesgos

- Ruidos.
- Salpicaduras.
- Dermatitis.

1.5.3.2.2. Medidas preventivas

- Verificaciones periódicas del ruido.
- La manipulación de hormigón se efectuará por medios mecánicos de suerte que nunca entre en contacto con los operarios.
- Reconocimientos médicos periódicos.

1.5.3.2.3. Protecciones personales

- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Gafas de seguridad antisalpicaduras.
- Botas y trajes de agua.

1.5.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1.5.4.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.5.4.1.1. Riesgos

- Incendio.
- Explosión derivada.

1.5.4.1.2. Medidas preventivas

- Extintores según los casos.
- Agua, arena y herramientas de uso común.
- Verificaciones y mantenimiento de los mismos.
- Los dispositivos no automáticos se colocarán en lugares de fácil acceso y serán de fácil manipulación.

- Los dispositivos de lucha contra incendios utilizados estarán debidamente señalizados.
- Los combustibles líquidos han de almacenarse en casetas independientes y en recipientes de seguridad.
- Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados e identificados.
- No procede el almacenamiento conjunto de maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- Dicho almacenamiento se efectuará fuera de la proximidad de las instalaciones de corriente eléctrica o el uso de fuentes de calor.
- Especial cuidado merece el mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Los elementos de calefacción, hornillos, hoguera, etc. deben estar aislados, lejos de los materiales combustibles.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos.
- La obra permanecerá ordenada mediante el acopio adecuado de los materiales.
- Las escaleras estarán despejadas.
- Queda prohibido fumar:
 - a) Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, etc.
 - b) Durante las operaciones de abastecimiento de combustible a las máquinas.
 - c) En el interior de los locales que almacenen productos de fácil combustión, sean inflamables o explosivos.
 - d) En los sitios adecuados debe constar: "prohibido fumar", "señalización del extintor de incendios" y "peligro de incendios".

1.6. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.6.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.6.1.1.1. Riesgos

- Sepultamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o hundimientos del terreno.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos.
- Electrocuciiones

1.6.1.1.2. Medidas preventivas

1.6.1.1.2.1. Vaciados y excavaciones

- Previamente a iniciar cualquier actividad ha de hacerse un estudio geotécnico en el que quede de manifiesto:
 - * El talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, filtraciones y estratificaciones.
 - * La proximidad de edificaciones y la incidencia que en ellas pueda tener la excavación a efecto de aplicar los apeos pertinentes.
 - * La proximidad de vías de comunicación y cruce de las mismas a distinto nivel en orden a realizar los apuntalamientos precisos, debido sobre todo a las vibraciones.
 - * La localización de instalaciones subterráneas de agua, gas, electricidad, red de alcantarillado.
 - * Se acotará la zona reservada al movimiento de tierras mediante valla, verja o muro de altura no menor de dos metros durante el tiempo de la excavación.
 - * El vaciado se ejecutará con una inclinación de talud tal que se eviten desprendimientos (en caso contrario se instalará la correspondiente entibación u otros procedimientos de contención).
 - * No se realizará la excavación a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
 - * El terreno de la excavación ni otros materiales deben ser acumulados junto al borde del vaciado, sino a la distancia prudencial que fije la dirección técnica para evitar desprendimientos o corrimientos de tierras.
 - * En las zonas y/o pozos en que haya riesgo de caída de más de dos metros, los trabajadores tendrán la posibilidad de utilizar cinturón de seguridad anclado a punto fijo o, en su caso, se dispondrán de andamios o barandillas provisionales.
 - * El borde de la coronación del talud o corte estará protegido con barandillas y rodapiés.
 - * El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos de excavación.
 - * No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
 - * El frente de la excavación, si fuese necesario, se asegurará adecuadamente mediante:

- a) Entibaciones.
 - b) Pantallas, muros o estructuras de hormigón.
 - c) Redes tensas o mallazo formando el talud apropiado.
 - d) Bataches.
 - e) Tablestacado.
- * Está prohibido el descenso a las excavaciones o vaciados a través de la entibación o taludes.
 - * El acceso se efectuará a través de escaleras metálicas.
 - * Se adoptarán precauciones añadidas cuando la excavación es colindante a cimentaciones ya existentes, a vías o tránsito de vehículos, fijando los correspondientes testigos ante un probable movimiento del terreno y, en su caso, colocando los correspondientes apeos.
 - * Cuando el fondo de la excavación esté inundado o anegado se utilizarán medios de achique proporcionales o se construirán ataguías de la suficiente resistencia.
 - * El raseo y refino de las paredes de la excavación se efectuará, a ser posible, diariamente de forma que se eviten derrumbamientos parciales.
 - * Se protegerá a los trabajadores frente al polvo y posibles emanaciones de gas.
 - * Los itinerarios de evacuación de los operarios, en caso de emergencia, se mantendrán libres de obstáculos.

1.6.1.1.2.2. Circulación en la obra

- La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.
- En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:
 - a) El desvío de la línea.
 - b) Apantallamientos.
- Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.
- Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:
 - a) Superior al 12% en los tramos rectos.
 - b) Superior al 8% en tramos curvos.
- El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas.

- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
 - Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.
 - En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
 - Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación.
- * 3 metros los ligeros.
 - * 4 metros los pesados.
- El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

1.6.1.1.2.3. Zanjas, pozos y galerías

- Antes de proceder a la abertura de la zanja han de chequearse las condiciones del terreno:
 - a) Talud natural.
 - b) Capacidad portante.
 - c) Nivel freático.
 - d) Proximidad de construcciones.
 - e) Focos de vibraciones y vías de circulación.
 - f) Conducciones de agua, gas, alcantarillado.
 - g) Incidencias de hielos, lluvias y cambios bruscos de temperatura.
- Se acotará la zona de excavación de zanjas y pozos a través de vallas, siempre que sea previsible el paso de peatones o de vehículos.
- Han de extremarse las precauciones caso de solicitaciones de edificios colindantes, de vías de circulación próximas y focos de vibraciones mediante la colocación de apeos, apuntalamientos y por testigos con el fin de asegurarse de la evolución de posibles grietas o desperfectos.
- Se dispondrá de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales y tableros como equipo indispensable que se proporcionará a los trabajadores.
- Se emplearán los sistemas de entibación más adecuados a las características de las zanjas, pozos o galerías.

- Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a uno de los lados y a una distancia razonable de la coronación de los taludes en función de la profundidad de la zanja, para evitar desprendimientos de tierras.
- Se acotarán las distancias de seguridad entre operarios cuando se trabaje manualmente.
- Cuando la excavación de la zanja se efectúe por medios mecánicos, habrá una perfecta sincronización entre los movimientos de las máquinas y los trabajos de entibado.
- Las zanjas estarán provistas de escaleras metálicas que rebasen un metro sobre el nivel superior del corte. Habrá una disponible por cada 30 metros o fracción.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.
- Cuando sea necesario atravesar una zanja se instalará una pasarela no inferior a 60 centímetros de ancha, dotada de las pertinentes barandillas.
- Si en las proximidades de la excavación o zanja hay circulación de personas y de vehículos:
- Se instalarán barandillas resistentes de 90 centímetros de altura mínima que evite la caída del personal.
- Se dispondrán de topes o barreras para evitar la caída de vehículos.
- Por la noche habrá una señalización de peligro con luces rojas cada 10 metros.
- En los períodos que no se trabaje las zanjas deben ser cubiertas con paneles o bastidores.
- Se comprobará diariamente que el cauce de la zanja está libre de agua sobre todo si ha llovido o si ha habido interrupciones en los trabajos.
- En su caso, el agua será evacuada procediendo a construir las pertinentes ataguías.
- Las bocas de los pozos y galerías de inclinación peligrosa, deben ser convenientemente protegidas con sólidas barandillas de 0,90 metros de altura y rodapiés que impidan la caída de personas y materiales.
- En pozos y galerías se dispondrá de buena ventilación natural o forzada.
- Se comprobará a través de detectores la existencia de vapores y, si fuera necesario, se procederá al saneamiento pertinente para evitar cualquier accidente por intoxicación o asfixia.

- Un trabajador o varios trabajadores permanecerán fuera de la zanja, pozo o galerías de retén para ayudar en caso de emergencia y evacuación a quienes están en su interior.
- En el interior de los pozos, galerías y, en su caso, zanjas no se puede trabajar con maquinaria activada por combustión o explosión, a no ser que se utilicen sistemas de evacuación de humos.
- Cuando sea necesario el empleo de iluminación portátil, ésta será de material antideflagrante y se utilizarán transformadores de separación de circuitos cuando la tensión sea superior a 24 voltios.
- Los trabajadores irán provistos de cascos de seguridad, botas, ropa de trabajo y demás equipos de protección individual.
- Nunca se bajará a un pozo en misión de rescate sin estar provisto de equipos autónomos de respiración.
- En pozos y zanjas profundas los trabajadores utilizarán cinturones de seguridad tipo arnés, unidos a un dispositivo de paro de caída y rescate.

1.6.1.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas y traje de agua.

1.6.1.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.6.1.2.1. Riesgos

- Deslizamiento de máquinas.
- Ruidos
- Polvo.

1.6.1.2.2. Medidas preventivas

- Comprobación del terreno suficientemente compactado de acuerdo con el peso de las máquinas.
- Se tendrá sumo cuidado o se prohibirá circular por terrenos en pendiente, deslizantes por efecto del agua o de la nieve y hielo.
- Iluminación adecuada si se trabaja por la noche y en su caso marcado del trabajo por tiras reflectantes.
- Señalización adecuada de las partes peligrosas de la excavación.

- Señalización de pozos y zanjas.
- No se trabajará a distintos niveles.
- Saneamiento de los frentes de la excavación.
- Asiento ergonómico y con dispositivos antivibratorios en las máquinas.
- Comprobación a través de detectores de la existencia de vapores o gases.
- Prohibición de trabajar en las zanjas y pozos con maquinaria activada por combustión o explosión.

1.6.1.2.3. Protecciones personales

- Protectores auditivos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla filtrante.
- Equipo autónomo de respiración

1.6.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.6.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.6.2.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

1.6.2.1.2. Medidas preventivas

1.6.2.1.2.1.-Ferralla y colocación de armaduras

- Las máquinas como dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- En el transporte y en el izado las armaduras se sujetarán por medio de eslingas.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto de transporte.
- Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos.

- Las herramientas manuales como alicates, tenazas, etc., se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.
- Para el desplazamiento de las armaduras se empleará normalmente la grúa, debiendo un auxiliar avisar al operador de la misma de los obstáculos existentes y de la no presencia de personal.
- La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias, andamiadas, torretas o cinturones de seguridad tipo arnés.
- La recepción de las armaduras se efectuará en sitios abiertos, libres de obstáculos y próximos al perímetro del forjado.
- La colocación y el reparto de viguetillas y bobedilla se efectuará a través de plataformas, pasarelas o andamios de borriquetas situados sobre el piso inferior provistos de barandilla.

1.6.2.1.2.2. Hormigonado

- Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto del acuíñamiento de los puntales.
- Se instalarán pasarelas de 60 centímetros de anchura mínima dotadas de barandillas para que los trabajadores realicen cómodamente las labores de hormigonado.
- Se instalarán, en su caso, castilletes de hormigonado.
- Se prohíbe circular por encima de los bloques, ferralla y bovedillas.
- En los vertidos a través de canaleta:
 - *Se instalarán topes de parada de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
 - *Como norma general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde de la excavación.
 - *Durante el retroceso de los camiones hormigonera, los operarios no se situarán detrás.
 - *La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará para que las maniobras se realicen de manera segura.

- En el hormigonado con cubilotes se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
 - * Los cubilotes deberán poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
 - * Los cubilotes estarán suspendidos de la grúa a través de gancho con pestillo de seguridad.
 - * Se evitará toda arrancada o parada brusca.
 - * En la zona de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
 - * Si el vertido se hace con carretillas, la superficie estará libre de obstáculos.

1.6.2.1.3. Protecciones personales

- Cascos homologados.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpacto.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad tipo arnés.
- Mandil de cuero para ferralla.

1.6.2.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.6.2.2.1. Riesgos

- Vibraciones.
- Ruidos.
- Lesiones en la piel y dermatosis.
- Proyección de partículas.

1.6.2.2.2. Medidas preventivas

- Señalización de las zonas de riesgo.
- Señalización de las rutas interiores.
- Orden y limpieza.
- Control de vertido del hormigón.
- Reconocimientos médicos.

1.6.2.2.3. Protecciones personales

- Muñequeras antivibratorias.
- Tapones o, en su caso, auriculares.
- Guantes y ropa de trabajo frente a contactos con el hormigón.
- Gafas antiimpacto.

1.6.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

1.6.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.6.3.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos.

1.6.3.1.2. Medidas preventivas

- Los perfiles metálicos saldrán del taller sin rebabas de laminación con el fin de evitar que los trabajadores se enganchen o se corten.
- Se habilitarán espacios adecuados para el acopio de la perfilería, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación.
- Caso de existencia de líneas eléctricas en las proximidades de las zonas de montaje, hay que comprobar si se cumplen las distancias mínimas de seguridad. En caso contrario, procede trasladar la línea o el corte de corriente.
- Los perfiles no se desplazarán por encima de los puestos de trabajo.
- En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar el perfil, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.
- Las vigas se trasladarán colgadas por dos puntos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.
- Cuando exista fuerte viento o ráfagas se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga la carga y golpee a los trabajadores.
- Entre los pilares se tenderán cables de seguridad bien tensos y enganchados a anillas en los que amarrar el cinturón.
- Si no fuera posible utilizar pasarelas, plataformas u otros medios colectivos de seguridad, se podrá decidir el paso por una viga mediante el sistema de "montar a caballo", apoyando los pies en su ala inferior y pasando la cuerda del cinturón alrededor de ella; siempre se avanzará primero la cuerda y después el cuerpo.

- Montada la primera altura de pilares, se colocarán bajo ésta redes horizontales de seguridad.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde una jaula de soldador provista de barandillas y rodapiés y se utilizarán cinturones de seguridad asidos a cable anticaída.
- Ha de evitarse dejar las mangueras o cables eléctricos desordenados por el suelo.
- Se prohíbe la estancia de trabajadores debajo de los lugares en los que se está soldando, debiendo señalizarse la zona expuesta a "lluvia de chispas".
- Se prohíbe ascender por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre los perfiles o agarrados a los cables del aparejo.
- Si se suelda a distintos niveles hay que instalar tejadillos o viseras.
- El ascenso y descenso se efectuará a través de escaleras metálicas reglamentarias.
- Las operaciones de soldadura se harán sobre plataformas o castilletes de hormigonado.
- En las fachadas se instalarán redes tipo horca.

1.6.3.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Cinturón tipo arnés.
- Peto apropiado.
- Guantes apropiados.

1.6.3.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.6.3.2.1. Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Ruidos.

1.6.3.2.2. Medidas preventivas

- Iluminación adecuada.
- Señalización de las zonas de riesgo.

1.6.3.2.3. Protecciones personales

- Pantalla de soldador.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Máscaras o mascarillas.
- Tapones o auriculares.

1.6.4. CUBIERTAS

1.6.4.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.6.4.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caídas por desplome o hundimiento.
- Golpes con el material.
- Proyección de partículas.

1.6.4.1.2. Medidas preventivas

- El riesgo de caída desde la cubierta debe protegerse en primer lugar mediante la instalación de una plataforma de trabajo por debajo inmediato del alero que sirve, además, para proteger al personal de la caída de materiales.
- El perímetro de la cubierta estará protegido con barandillas de una altura mínima de 90 centímetros con barra intermedia y rodapiés.
- Los huecos del forjado horizontal de la cubierta permanecerán cubiertos con tableros resistentes bien sujetos al forjado.
- Han de instalarse redes elásticas de horca para una altura máxima de caída de seis metros desde el perímetro de la cubierta.
- En los bordes del patio de luces se instalarán redes de malla elástica sobre el forjado del último piso.
- En todo caso procede instalar un cable fiador amarrado a puntos fijos de la cubierta para enganchar en él los cinturones de seguridad.
- En las cubiertas de materiales ligeros:

*El acopio de materiales será sólo el suficiente para su inmediata utilización y bien distribuido sobre tableros que descansen sobre las vigas y/o perfiles.

*El personal circulará sobre pasarelas, parrillas, planchas, nunca pisando el material de cubierta.

*Es imprescindible la utilización del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

*Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

1.6.4.1.3. Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado antideslizante.

1.6.4.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.6.4.2.1. Riesgos

- Quemaduras.
- Explosiones.

1.6.4.2.2. Medidas preventivas (en trabajos de impermeabilización)

- Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos. Las que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.
- En las cubiertas y tejados inclinados la bombona debe mantenerse vertical y asida a elementos fijos.
- Los calderetes de betún fundido se ubicarán en lugares estables y distantes de productos combustibles e inflamables.
- Hay que evitar que los productos bituminosos entren en contacto con la piel.

1.6.4.2.3. Protecciones personales

- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero ignífugos.
- Calzado apropiado.

1.6.5. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

1.6.5.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.6.5.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Caída de materiales.

1.6.5.1.2. Medidas preventivas

- Colocación de redes elásticas.
- Instalación de barandillas metálicas en el perímetro de las plantas y otros huecos verticales.
- Instalación de marquesinas en el perímetro de ambas fachadas que protejan contra la caída de objetos.
- Delimitación y señalización de la zona de trabajo.
- Utilización de andamios de borriquetas en las condiciones reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas en balcones, terrazas y bordes del forjado a no ser que se hayan instalado protecciones que impidan la caída.
- Todos los huecos derivados de la fase de estructura permanecerán protegidos, reponiéndose las protecciones deterioradas o suprimidas.
- Los huecos de las plantas de los pisos seguirán protegidas con mallazo, plataforma de madera o barandillas.
- Los grandes huecos se protegerán con redes horizontales que no serán desmontadas hasta que no se coloquen los antepechos de cerramiento.
- Se colocarán peldaños de forma provisional en las rampas de las escaleras de las siguientes dimensiones:
 - a) Anchura mínima 90 centímetros.
 - b) Huella mayor de 23 centímetros.
 - c) Contrahuella menor de 20 centímetros.
- Los lados abiertos de las escaleras o su entorno deberá estar protegido con barandillas sólidas de 90 centímetros de altura.

- Se procurará instalar un cable de seguridad entre los distintos pilares u otros elementos de la estructura para enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- La zona donde haya grave peligro de caída, será señalizada con las siguientes leyendas: "peligro de caída de altura", "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Los tajos estarán suficientemente iluminados para evitar riesgos innecesarios.
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas y limpias de escombros.
- Los andamios deberán estar arriostrados para lograr su estabilidad y evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Las plataformas de trabajo de los andamios tendrán como mínimo 60 centímetros de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura; si fuera de tablonés éstos se unirán fuertemente entre sí y a la estructura.
- Las plataformas de los andamios de los trabajos de más de dos metros de altura estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 centímetros de altura mínima, de listón intermedio y de rodapiés.
- En las plataformas de los andamios está prohibido dejar o abandonar materiales o herramientas.
- La plataforma del andamio permitirá la circulación de los trabajadores para la realización cómoda de los trabajos.
- Está prohibido arrojar escombros desde los andamios.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente en las plataformas.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45 centímetros en previsión de caídas.
- Está prohibido saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; si hubiera necesidad de ello se efectuará a través de pasarela reglamentaria.
- Los andamios serán objeto de inspección diaria por el responsable de la obra.
- El material se izará a cada una de las plantas en flejes seguros que serán comprobados previamente.
- El izado a través de medios de elevación no guiados, grúas- torre, no se dirigirá en su arranque y llegada con las manos sino con otros instrumentos adecuados.
- El ladrillo suelto se izará a través de plataformas emplintadas.
- Los palets serán depositados en lugares estratégicos de suerte que se eviten

sobrecargas en puntos concretos de la estructura.

- Los cascotes y escombros se evacuarán a través de bajantes instalados al efecto.
- Se prohíbe tirar escombros por los huecos y fachadas.
- Uso en las condiciones reglamentarias de andamios metálicos tubulares, de andamios metálicos sobre ruedas, de andamios colgados móviles, de andamios de borriquetas, de plataformas voladas para descarga de materiales, de escaleras de mano.

1.6.5.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado y certificado.
- Mono de trabajo.
- Cinturón y arnés de seguridad.
- Botas de seguridad.

1.6.5.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.6.5.2.1. Riesgos

- Inhalación de polvo.
- Lesiones en la piel (dermatosis).
- Afecciones en mucosa y oculares.
- Proyección de partículas.

1.6.5.2.2. Medidas preventivas

- Las máquinas de corte se situarán en lugares ventilados.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Orden en los elementos de trabajo.
- Coordinación entre los distintos oficios.

1.6.5.2.3. Protecciones personales

- Gafas protectoras de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes apropiados.

1.7. ACABADOS

1.7.1. ALICATADOS Y SOLADOS

1.7.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.1.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones.
- Atrapamiento por o entre objetos.

1.7.1.1.2. Medidas preventivas

- Cuando se empleen plataformas o andamios de borriquetas, éstos reunirán las condiciones reglamentarias.
- Se prohíbe montar andamios de borriquetas sobre bidones, cajas de materiales, etc.
- La utilización de andamios de borriquetas en balcones exige la instalación de barandillas u otra protección que evite la caída de altura.
- Se prohíbe lanzar escombros directamente por los huecos interiores o de fachadas.
- Los tajos se mantendrán limpios y ordenados.
- Los terrazos y plaquetas sueltas se izarán apilados en jaulas de transporte.
- El izado a cada una de las plantas a través de la maquinaria de elevación se efectuará sobre plataformas emplintadas.
- Los apilados se sujetarán a las plataformas de transporte para evitar derrames de carga.
- Los sacos de aglomerante se izarán apilados y flejados o sujetos a plataformas emplintadas.
- Las cajas de plaquetas, terrazos, etc. serán depositadas equilibradamente sobre los pisos y en todo caso alejadas de los vanos o huecos.
- Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.
- El conexionado de cables eléctricos se efectuará a través de clavijas macho-hembra para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

- Las cajas de plaqueta no se depositarán en los lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.
- Las pulidoras y abrillantadoras reunirán los requisitos siguientes:
 - a) Dotadas de doble aislamiento o conexión a tierra de todas sus partes mecánicas.
 - b) Las empuñaduras estarán revestidas de material aislante frente a contactos eléctricos.
 - c) Dotadas de aro de protección antiatrapamiento por contacto con los cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y reposición de las pulidoras y abrillantadoras se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica.

1.7.1.1.3. Protecciones personales

- Guantes de PVC o goma o de cuero según los casos.
- Botas de agua con puntera reforzada.
- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.

1.7.1.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.1.2.1. Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas (polvo).
- Proyección de fragmentos.
- Dermatitis por contacto con cemento.

1.7.1.2.2. Medidas preventivas

- El corte de piezas de cerámica se efectuará a través de vía húmeda para evitar la formación de polvo.
- El corte a través de vía seca se efectuará en lugares abiertos.
- El cortador se colocará una mascarilla que le proteja las vías respiratorias.
- El tajo se mantendrá limpio y ordenado para evitar contactos directos con el cemento.
- Las herramientas de corte estarán dotadas de protecciones frente a la expulsión descontrolada de partículas y fragmentos

1.7.1.2.3. Protecciones personales

- Gafas antiproyección.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de goma.

1.7.2. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

1.7.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.2.1.1. Riesgos

- Cortes por uso de herramientas.
- Golpes por objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

1.7.2.1.2. Medidas preventivas

- Los andamios de borriquetas y las plataformas de trabajo deben reunir los requisitos reglamentarios.
- La utilización de andamios de borriquetas en balcones y aberturas comportará, así mismo, la instalación de barandillas de 90 centímetros de altura o cinturón de seguridad amarrado a cable anticaída.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se hará con carretilla para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola no se harán en lugares de paso.
- Los tajos de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux.
- La iluminación mediante portátiles se llevará a cabo con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- El conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación se efectuará a través de clavijas macho-hembra para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- Procede acordonar a través de cinta de banderolas y letreros de prohibición la zona o zonas expuestas a proyecciones de elementos empleados en las operaciones de enfoscados y enlucidos.
- Los sacos o fardos de aglomerados no se depositarán en los lugares de paso para evitar caídas al mismo

1.7.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero o de goma según los casos.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.

1.7.2.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.2.2.1. Riesgos

- Dermatitis (contacto con cemento y otros aglomerantes).
- Proyección de partículas o elementos.

1.7.2.2.2. Medidas preventivas

- Orden y limpieza de los tajos para evitar contactos innecesarios con elementos de trabajo.
- Trabajar en la medida posible por debajo de la medida del hombro para evitar lesiones oculares.
- Acotamiento y señalización de las zonas de riesgo.

1.7.2.2.3. Protecciones personales

- Gafas protectoras.
- Guantes apropiados.

1.7.3. FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA

1.7.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.3.1.1. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

1.7.3.1.2. Medidas preventivas

- Las plataformas sobre andamios de borriquetas utilizadas para la instalación de falsos techos reunirán las condiciones reglamentarias.

- Está prohibido el montaje de plataformas de trabajo sobre bidones, sobre peldaños de escalera de tijera o sobre otros elementos de la obra.
- Los andamios de borriquetas instalados para la ejecución de trabajos con escayola en rampas de escalera o en la proximidad de huecos interiores o exteriores estarán dotadas de barandillas u otros elementos de protección, aun cuando no tuvieran dos metros de altura, para evitar las caídas.
- Procede el anclaje de cables de seguridad a la estructura en los que amarrar el cinturón de seguridad cuando los tajos se realicen en la proximidad de huecos y no se hayan empleado otras medidas de protección colectiva.
- Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- El conexionado de cables eléctricos se efectuará a través de clavijas macho-hembra para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- El transporte interior de sacos y planchas de escayola se efectuará en carretillas para mitigar esfuerzos innecesarios.
- Las placas de escayola ya colocadas se apuntalarán adecuadamente para evitar su desplome.
- Los sacos o planchas de escayola se colocarán en lugares estratégicos de forma que no obstaculicen el paso de personas ni sobrecarguen el piso.
- Si se utilizan escaleras de mano, éstas serán de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla antiapertura.
- Se tendrá sumo cuidado en no dejar sobre el pavimento herramientas o elementos cortantes.

1.7.3.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero o de goma según los casos.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.

1.7.3.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.3.2.1. Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Dermatitis por contacto con escayola.

1.7.3.2.2. Medidas preventivas

- Señalización de tajos peligrosos.
- Método de trabajo adecuado para evitar la proyección de gotas de escayola en los ojos.
- Evitar el contacto con la escayola sin utilizar guantes y ropa adecuada.

1.7.3.2.3. Protecciones personales

- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de goma.

1.7.4. CARPINTERÍA DE MADERA

1.7.4.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.4.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Cortes por herramientas y elementos de trabajo.
- Golpes por objetos.

1.7.4.1.2. Medidas preventivas

- Los elementos de carpintería de madera serán izados a través de la grúa- torre en bloques bien flejados.
- Los acopios de madera se ubicarán de forma segura antes y después de su izado.
- Los tajos se mantendrán limpios de cascotes, recortes, etc. y ordenados.
- Toda máquina-herramienta antes de su utilización será comprobada con el fin de verificar su estado de uso y de constatar que sus órganos móviles están protegidos.
- Los sitios de paso interiores y exteriores de la obra se mantendrán libres de obstáculos.

- Las máquinas eléctricas se conectarán a la red mediante el uso de clavijas reglamentarias.
- Se evitará que las máquinas queden conectadas a la red en las ausencias del trabajador.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux.
- Si se utiliza iluminación localizada mediante portalámparas de mango aislante, la bombilla estará protegida con rejilla y alimentada a 24 V.
- Las escaleras de mano utilizadas serán de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadena antiapertura.
- Se prohíbe la anulación de toma a tierra de las máquinas-herramientas.
- La colocación (cuelgue) de hojas de puertas y ventanas se realizará por dos personas para evitar golpes y caídas de objetos.
- Los recortes de madera y serrín se recogerán y se retirarán.
- Para que un operario utilice una máquina-herramienta, será preciso que previamente obtenga la debida autorización de la dirección de la obra.
- Los paquetes de laminas de madera se transportarán en principio por un mínimo de dos operarios.
- Cuando el transporte de algunas laminas de madera se efectuara por un solo hombre, las mismas irán inclinadas hacia atrás para que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona.
- Se instalarán cables fijadores en las jambas de las ventanas para amarrar los cinturones de seguridad cuando se realicen operaciones de instalación de hojas de ventana o de persiana con el fin de evitar caídas de altura.

1.7.4.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad.
- Guantes de cuero o goma según los casos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.7.4.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.4.2.1. Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (polvo, colas y adhesivos).
- Proyección de fragmentos o partículas.

1.7.4.2.2. Medidas preventivas

- Ventilación del local en los trabajos de acuchillado y pulido.
- Las máquinas de acuchillado y pulido dispondrán de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.
- Las operaciones de lijado se efectuarán siempre bajo ventilación de aire.
- El almacén de colas y barnices reunirá las siguientes condiciones:
 - a) Ventilación directa y permanente.
 - b) Extintor de incendios de polvo, químico seco situado en la puerta de acceso.
 - c) Señal de peligro de incendio en la puerta.
 - d) Señal de prohibido fumar, también en la puerta.
 - e) Señalización en general de las zonas expuestas a riesgos especiales.

1.7.4.2.3. Protecciones personales

- Mascarillas.
- Gafas antiproyección.
- Tapones o auriculares.

1.7.5. CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA

1.7.5.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.5.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes por objetos o herramienta.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

1.7.5.1.2. Medidas preventivas

- Elementos de carpintería metálica y herrería se izarán en flejes seguros a través de la grúa- torre.
- Los tajos se mantendrán limpios de objetos punzantes y bien ordenados.
- Los ganchos de la grúa dispondrán de pestillos de seguridad.
- El uso de andamios, plataformas, pasarelas y escaleras se hará en las condiciones reglamentarias.

- Las protecciones de los huecos solamente serán retiradas en el tramo en el que se instalen elementos de carpintería metálica o herrería. A su vez, se sustituirán unas protecciones colectivas por otras o se utilizará cinturón de seguridad anticaída.
- La utilización de cualquier máquina-herramienta de cortar, soldar, requiere la autorización expresa del responsable de la obra.
- Se verificará que las máquinas-herramientas están en perfecto estado antes de su uso y se comprobará que sus órganos móviles están protegidos.
- Los andamios situados en el interior de los edificios y empleados para la instalación de elementos de carpintería metálica reunirán estas condiciones:
 - a) Barandilla de 90 centímetros en la parte delantera aun cuando no tengan dos metros de altura desde el piso o planta.
 - b) Se prohíbe la formación de plataformas de trabajo con bidones, cajas, escaleras de mano u otros elementos.
 - c) Deberán instalarse cables fiadores en las jambas de las ventanas en los que amarrar el cinturón de seguridad cuando se realicen operaciones de instalación de elementos de carpintería metálica o herrería en fachadas.
 - d) En los trabajos de herrería:
 - * Los mangos de los portaelectrodos se conservarán en buen estado.
 - * La máquina de soldar tendrá toma a tierra.
 - * Las pinzas se depositarán sobre aislantes.
 - e) Cualquier otra maquinaria eléctrica de corte estará dotada de toma a tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general.
 - * Perfecto estado de conservación de los conductores eléctricos.

1.7.5.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mandil.
- Manoplas y muñequeras de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.

1.7.5.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.5.2.1. Riesgos

- Ruido.
- Proyección de partículas o elementos.
- Gases tóxicos.
- Radiaciones.

1.7.5.2.2. Medidas preventivas

- Dispositivos de recogida de partículas en las máquinas de cortar.
- En casos excepcionales instalación de captación de humos y gases en las operaciones de soldadura.
- Señalización en las zonas de riesgo.
- Adiestramiento y formación en el uso de máquinas de soldar y cortar.
- Reconocimientos médicos.

1.7.5.2.3. Protecciones personales

- Gafas antiimpacto.
- Tapones y auriculares.
- Pantallas de soldador.
- Máscara antirradiaciones.

1.7.6. MONTAJE DE VIDRIO

1.7.6.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.6.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes en manos y brazos.
- Golpes por objetos o herramientas.

1.7.6.1.2. Medidas preventivas

- Los andamios de borriquetas, escaleras y plataformas reunirán los requisitos reglamentarios.
- Acotamiento a nivel de calle de la vertical en la que se realicen operaciones de acristalamiento.
- Está prohibido permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, por lo que se hace necesario la delimitación de la zona trabajo.

- Se habilitará un lugar para corte de vidrio. Una vez cortado a medida se colocará inmediatamente.
- Los vidrios ya colocados se marcarán debidamente para indicar que ya están instalados.
- Los tajos o zonas de trabajo se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar cortes.
- Los vidrios se almacenarán en posición vertical un poco inclinada y sobre durmientes de madera.
- Los vidrios se mantendrán en posición vertical en las operaciones de transporte.
- Los vidrios de grandes dimensiones se manejarán con ventosas.
- En el levantamiento y transporte de cristales a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos.
- La colocación de vidrios debe efectuarse desde dentro del edificio.
- Se prohíbe la colocación de vidrio cuando haya fuertes vientos.
- Se adoptarán medidas de protección personal idóneas en la colocación y ajuste de vidrios.

1.7.6.1.3. Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado resistente a los cortes.
- Chalecos de guata o cuero para proteger la espalda.
- Muñequeras o manguitos de cuero.
- Guantes de cuero.
- Polainas de cuero
- Cinturón de seguridad clase A y B.

1.7.6.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.6.2.1. Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.

1.7.6.2.2. Medidas preventivas

- Señalización de la zona de trabajo.
- Limpieza y orden en los tajos.
- Ventilación.

1.7.6.2.3. Protecciones personales

- Gafas antiimpacto.

1.7.7. PINTURA Y BARNIZADO

1.7.7.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.7.7.1.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosiones.

1.7.7.1.2. Medidas preventivas

- Los barnices y pinturas se almacenarán en lugares que reunirán los siguientes requisitos:
 - a) Se mantendrá una ventilación constante para evitar incendios y explosiones.
 - b) Se instalará un extintor de incendios de polvo químico seco en la puerta de entrada.
 - c) Dos leyendas en forma de señalización serán vistas antes de abrir la puerta: "peligro de incendios", "prohibido fumar".
- Se prohíbe fumar en todo lugar en el que se esté pintando.
- Los órganos móviles de las máquinas de pintar y barnizar deben estar protegidos por resguardos.
- Los recipientes que contengan disolventes deben estar cerrados y lejos de las fuentes de calor.
- Las pinturas se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Los andamios, plataformas, pasarelas y escaleras utilizadas reunirán las condiciones reglamentarias.
- Los trabajos sobre ventanas, puertas y en lugares próximos a aberturas o en los balcones se realizarán utilizando cinturones de seguridad tipo arnés, o plataformas de trabajo o andamios instalados y contruidos en las condiciones reglamentarias.
- Se colocarán cables de seguridad sujetos a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para evitar caídas de altura.

- La iluminación mínima será de 100 lux.
- Cuando sea necesaria la iluminación localizada se utilizarán portalámparas alimentadas a 24 V.
- El conexionado de los cables eléctricos se efectuará a través de clavijas.
- Las escaleras utilizadas serán de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Donde se empleen pinturas inflamables, están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Los focos de calor y las operaciones susceptibles de producir chispas no deben coexistir con los trabajos de aplicación de pintura.

1.7.7.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado para desplazamiento por la obra.
- Guantes de PVC largos.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector.

1.7.7.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.7.7.2.1. Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a sustancias corrosivas.
- Proyección de partículas o fragmentos.

1.7.7.2.2. Medidas preventivas

- Los locales que se estén pintando tendrán las puertas y ventanas abiertas para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Se prohíbe comer en las estancias que por causa de su pintado contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se cuidará la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se señalizarán las zonas donde se está pintando o barnizando.
- Es necesario y obligatorio el uso de gafas en la aplicación de pintura a techos.
- Ha de evitarse el contacto de la pintura con la piel.
- Guardar orden y limpieza en los tajos.

1.7.7.2.3. Protecciones personales

- Mascarilla con filtro antipolvo.
- Mascarilla con filtro químico para atmósferas tóxicas.
- Gafas de seguridad antipartículas y gotas.

1.8. INSTALACIONES

1.8.1. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.8.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.8.1.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

1.8.1.1.2. Medidas preventivas

- Se prohíbe montar plataformas de trabajo sobre bidones, cajas de materiales u otros elementos.
- Los andamios de borriquetas, plataformas y escaleras, situados en la proximidad de huecos requieren la instalación de protecciones adicionales: barandillas, redes, uso de cinturones de seguridad, etc.
- Las escaleras de mano serán de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadena de limitación de apertura.
- Los tacos se mantendrán limpios y ordenados durante la apertura y cierre de rozas.
- La instalación eléctrica debe ser montada por personal especializado.
- La iluminación será de 100 lux como mínimo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla alimentadas a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas utilizadas por los instaladores electricistas estarán protegidas con material aislante.

- Cuando el aislamiento de una herramienta esté deteriorado, ésta será retirada y sustituida por otra en buen estado.
- La puesta en servicio provisional de la red requerirá:
 - * Anunciarse a todo el personal de la obra.
- Comprobar el acabado de la instalación, cuidando que no queden elementos accesibles a terceros.
 - * Comprobar que las uniones o empalmes estén perfectamente aislados.
- Revisión en profundidad de las conexiones, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
 - * Los tajos estarán bien iluminados.
 - * Las zonas de trabajo deberán estar señalizadas y delimitadas.

1.8.1.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado en los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Banqueta de maniobra.

1.8.2. FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y APARATOS SANITARIOS

1.8.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.8.2.1.1. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Explosiones.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

1.8.2.1.2. Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo y andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje de tubería reunirán los requisitos reglamentarios.

- Se instalarán cables en los que amarrar los cinturones de seguridad.
- Las instalaciones de fontanería en balcones y terrazas se efectuarán después de levantados los petos, barandillas u otras protecciones.
- Los huecos en forjados para paso de tubos serán cubiertos o protegidos con barandillas de 90 centímetros.
- Los trabajos de fontanería han de ser realizados por personal especializado.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás de manera que el extremo delantero supere la altura de la cabeza.
- El trazado de suministro eléctrico deberá ir colgado a más de 2 metros de altura sobre el suelo.
- La conexión de cables al suministro se efectuará mediante la utilización de clavijas macho-hembra.
- Las máquinas portátiles llevarán doble aislamiento y puesta a tierra.
- Las herramientas manuales han de ser revisadas periódicamente para evitar golpes.
- Está prohibido soldar en la proximidad de sustancias inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Empleo de válvulas antirretroceso en sopletes.
- Los grupos de soldadura estarán en buenas condiciones de funcionamiento.
- El transporte de botellas se efectuará a través de carros portabotellas.
- El local destinado a almacén de botellas de gases licuados reunirá las siguientes condiciones:
 - Ventilación constante por corriente de aire.
 - Iluminación artificial en su caso.
 - Señales normalizadas sobre la puerta de entrada: "peligro explosión" y "prohibido fumar".
 - Colocación a la entrada de un extintor de incendios de polvo líquido seco.
- Los flejes de aparatos sanitarios si son transportados por la grúa- torre, serán guiados por dos hombres mediante cabos para evitar golpes y atrapamientos.

- Cuando el transporte y ubicación de bañeras se efectúe a mano, se hará por dos o tres hombres.
- Se destinará un local para el almacenamiento de aparatos sanitarios.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux.
- La iluminación portátil se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

1.8.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero o goma según los casos.
- Mandil de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.8.2.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.8.2.2.1. Riesgos

- Proyección de partículas.
- Exposición a sustancias tóxicas.

1.8.2.2.2. Medidas preventivas

- Antes de proceder a las operaciones de soldadura hay que revisar la manguera, válvula y soplete para evitar fugas de gas.
- Orden y limpieza en los tajos.
- Ventilación de los locales en los que se realicen trabajos de soldadura.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados.
- Cuando haya que soldar con plomo, el local deberá estar bien ventilado para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- Señalización de los tajos.

1.8.2.2.3. Protecciones personales

- Gafas de soldador.
- Pantalla de soldadura a mano.
- Yelmo de soldador.

- Manoplas y polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

1.8.3. INSTALACIÓN DE ANTENAS Y PARARRAYOS

1.8.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.8.3.1.1. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

1.8.3.1.2. Medidas preventivas

- Antes de iniciar los trabajos sobre la cubierta relativos a la instalación de antenas y pararrayos, es preciso que se haya concluido el cerramiento perimetral de aquella.
- Se instalará cable fiador para amarrar el cinturón de seguridad.
- La zona donde se trabaje se mantendrá libre de objetos, cascotes y desperdicios.
- En las cubiertas de material poco resistente se establecerán caminos y estancias a través de parrillas, pasarelas, etc.
-
- El montaje de elementos se efectuará en la cota cero.
- Si hubiera líneas eléctricas, éstas quedarán sin servicio durante las operaciones de montaje.
- Los trabajos se suspenderán ante condiciones meteorológicas adversas.

1.8.3.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.9. MAQUINARIA

1.9.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.9.1.1. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN

1.9.1.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.1.1.1.1. Riesgos

- Atropellos.
- Aplastamiento por vuelco.
- Atrapamiento por órganos móviles.
- Caída de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

1.9.1.1.1.2. Medidas preventivas

- Los vehículos y maquinaria deben estar proyectados, teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Los conductores y personal encargado deben recibir una formación y adiestramiento especial.
- Hay que evitar que los vehículos caigan en las zanjas y/o excavaciones, ni en el agua.
- Deberán estar equipados con estructuras adecuadas para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos; es decir, de cabina antivuelco que además proteja de la inhalación de polvo, del ruido, estrés térmico o insolación.
- El conductor utilizará cinturón de seguridad que le mantenga fijo al asiento.
- Los cables, tambores y grilletes metálicos deben revisarse periódicamente.
- Los órganos móviles (engranajes, correas de transmisión, etc.) deben estar protegidos con la correspondiente carcasa.
- Los vehículos y máquinas no se abandonarán con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- Toda máquina deberá llevar un extintor de incendios.
- Los asientos serán ergonómicos de forma que eviten las vibraciones.
- El acceso a la máquina será seguro a través de los correspondientes asideros

y pasos protegidos.

- Los vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima.
- No se permitirá circular ni estacionar bajo cargas suspendidas.
- Está prohibido transportar operarios a través de los instrumentos de carga de material.
- En las salidas de la máquina se tendrá cuidado en usar casco de seguridad.
- El calzado del conductor será antideslizante en previsión de caídas al subir y bajar de la máquina.
- Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones y orejeras contra el ruido.
- Señalización de los tajos.

1.9.1.1.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de seguridad.
- Botas.

1.9.1.1.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.9.1.1.2.1. Riesgos

- Ruidos.
- Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Estrés térmico.

1.9.1.1.2.2. Medidas preventivas

- La cabina deberá tener una estructura tal que proteja frente a la inhalación de polvo.
- La cabina deberá tener una estructura tal que proteja frente al estrés térmico.
- Asientos ergonómicos que eviten radiaciones.

1.9.1.1.2.3. Protecciones personales

- Cinturón antivibratorio.
- Tapones o auriculares.
- Mascarilla antipolvo.

1.9.1.2. RETROEXCAVADORA

1.9.1.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.1.2.1.1. Riesgos

- Atropellos.
- Caída de objetos o materiales.
- Choque contra objetos.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

1.9.1.2.1.2. Medidas preventivas

- La retroexcavadora sólo puede ser conducida por personal autorizado y cualificado.
- Periódicamente han de ser revisados y verificados los órganos móviles y otros elementos de la máquina.
- Toda retroexcavadora estará dotada de cabina antivuelco.
- Está prohibido el transporte de personas a través de la máquina.
- Los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la máquina.
- El desplazamiento de la retroexcavadora se efectuará siempre con la cuchara en posición de reposo o descanso.
- A la finalización del trabajo, la cuchara se apoyará en el suelo y la llave de contacto será retirada por el maquinista.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El terreno por donde deba transitar la máquina deberá ser inspeccionado previamente para evitar posibles hundimientos.
- La retroexcavadora no debe estacionarse a menos de tres metros del borde de la excavación, debiendo existir los correspondientes topes.
- Los productos de la excavación se depositarán cuando menos a dos metros del borde de la excavación o zanja.

1.9.1.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

1.9.1.2.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.9.1.2.2.1. Riesgos

- Ruido.
- Vibraciones.
- Inhalación de polvo.

1.9.1.2.2.2. Medidas preventivas

- Cabina insonora.
- Cabina hermética que proteja frente a la inhalación de polvo.
- Condición de la cabina que proteja frente al excesivo calor o frío.
- Asientos antivibratorios.

1.9.1.2.2.3. Protecciones personales

- Tapones o auriculares.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.

1.9.1.3. CAMIÓN BASCULANTE

1.9.1.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.1.3.1.1. Riesgos

- Choques contra objetos móviles.
- Choques frente a objetos inmóviles.
- Atropellos.

1.9.1.3.1.2. Medidas preventivas

- El conductor además de los permisos oficiales deberá estar adiestrado y formado para la actividad a realizar.
- Durante la carga del camión el conductor estará fuera del radio de acción de la operación de carga.
- Antes de proceder a la descarga echará el freno de mano.
- Efectuada la descarga, la caja se bajará a su situación normal antes de emprender la marcha.
- En las entradas y salidas a la excavación o lugar de movimiento de tierras el conductor será ayudado por un auxiliar.
- Si el camión tuviera que parar en las rampas de acceso, el vehículo permanecerá frenado totalmente y calzado con topes.

- Las maniobras en el recinto de la obra se anunciarán a través de señales auditivas y luminosas y el conductor se ayudará también del auxiliar.
- En todo caso se respetarán las normas del código de circulación.
- También se respetará la señalización de la obra y tajos.
- Nadie debe permanecer en el radio de acción de las obras.

1.9.1.3.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado cuando se permanezca en el exterior del camión.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.9.1.4. DUMPER

1.9.1.4.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.1.4.1.1. Riesgos

- Atropellos.
- Choques contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.

1.9.1.4.1.2. Medidas preventivas

- El conductor del dumper estará autorizado y formado al efecto.
- Antes de empezar el trabajo, el conductor debe revisar los elementos del vehículo.
- Llevará un cartel visible en el que se indique la carga máxima.
- Nunca el cubilote del dumper se debe llenar por encima de la carga máxima.
- El transporte de personas en el cubilote está prohibido.
- Antes de los cortes del terreno, excavaciones o zanjas habrá topes.
- El cubilote no deberá ser llenado de suerte que impida la visibilidad frontal al conductor.
- Los dumper no serán conducidos a más de 20 km/h.
- Estarán dotados de faros marcha atrás y luz destelleante.

1.9.1.4.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Botas y traje de agua en su caso.

1.9.1.4.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.9.1.4.2.1. Riesgos

- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

1.9.1.4.2.2. Medidas preventivas

- Riego de materiales o tierras objeto de transporte

1.9.1.4.2.3. Protecciones personales

- Cinturón antivibratorio.
- Tapones o auriculares.
- Mascarilla en su caso.

1.9.2. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

1.9.2.1. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN

1.9.2.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.2.1.1.1. Riesgos

- Choques contra objetos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Desprendimiento de materiales.
- Proyecciones de partículas o elementos.
- Contactos eléctricos.

1.9.2.1.1.2. Medidas preventivas

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras deben ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso a que estén destinados.
- Su utilización e instalación serán correctas.

- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- Todos los aparatos elevadores y sus accesorios de izado llevarán de manera visible la indicación del valor de su carga máxima.
- No deben utilizarse para fines distintos de aquellos a los que están destinados.
- Los ejes, poleas engranajes y correas de transmisión de los motores estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de elevación averiadas que no puedan ser retiradas se señalarán con el cartel: "máquina averiada, no conectar".
- La elevación o descenso de objetos se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Cuando el operador pierda el ángulo de visión de la trayectoria de la carga, un auxiliar experimentado ordenará mediante señales las maniobras pertinentes.
- Se prohíbe la permanencia de los operarios bajo cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Todo cable deteriorado será sustituido inmediatamente.
- Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Se prohibirá el transporte de personas en los aparatos de elevación de materiales.
- El izado, transporte y descenso con sistemas no guiados quedará interrumpido cuando haya fuertes vientos.
- Las eslingas, estrobos, cables y demás aparejos de izar deberán ser revisados constantemente.

1.9.2.1.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas.
- Guantes.
- Ropa de trabajo.

1.9.2.2. CAMIÓN-GRÚA

1.9.2.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.2.2.1.1. Riesgos

- Casco homologado.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por objetos o cargas.
- Atropellos.

1.9.2.2.1.2. Medidas preventivas

- El camión-grúa, como su mismo nombre indica, sirve para elevar grandes cargas, como perfiles de gran peso o grandes vigas de hormigón.
- El gancho de la grúa tendrá pestillo de seguridad.
- El conductor al salir de la cabina utilizará casco protector.
- Ha de comprobarse el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de que la grúa entre en servicio.
- Las maniobras de carga y descarga siempre estarán guiadas por un especialista.
- La carga máxima, que estará señalizada, nunca será sobrepasada.
- Los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la carga.
- El terreno sobre el que trabaje la grúa será firme y compactado.
- Prohibición de permanecer en el radio de acción del camión-grúa.

1.9.2.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

1.9.2.3. PLATAFORMAS ELEVADORAS PARA PERSONAS

1.9.2.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.9.2.3.1.1. Riesgos

- Caída de altura.
- Impactos o golpes.
- Atropellos.

- Atrapamientos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas.

1.9.2.3.1.2. Medidas preventivas

- Antes de parar la plataforma se comprobará la estabilidad del terreno.
- En todo caso se utilizarán adecuadamente los gatos estabilizadores.
- Serán manejados y conducidos por personal especializado.
- Han de guardarse cuidadosamente las distancias de seguridad de las líneas eléctricas.
- Se evitará emplear estas plataformas para elevar materiales.
- En la plataforma se indicará la carga máxima a soportar.
- Una persona auxiliar debe guiar al operador cuando desaparezca su campo de visión.
- Se evitarán las arrancadas y paradas bruscas.

1.9.2.3.1.3. Protecciones personales

- Utilización de cinturón anticaída.
- Casco protector.
- Calzado antideslizante.

1.10. MÁQUINA - HERRAMIENTA

1.10.1. SIERRA CIRCULAR

1.10.1.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.1.1.1. Riesgos

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección por parte del disco por rotura.

1.10.1.1.2. Medidas preventivas

- El disco se protegerá mediante resguardos que reduzcan al mínimo la zona de corte.

- Estará dotado de cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco.
- Se usarán empujadores, principalmente cuando se trate de piezas pequeñas o finales de piezas.
- Se protegerá la parte inferior del disco bajo la mesa mediante resguardo apropiado.
- Se instalará un resguardo fijo de las correas de transmisión.
- Antes de iniciar el aserrado se comprobará que no existen clavos o partes metálicas incrustadas en la madera que se desea cortar.
- Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada la puesta a tierra, asociada a un interruptor de 300 mA.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancos a través del cuadro eléctrico de distribución para evitar riesgos eléctricos.
- La ubicación de la sierra circular se hará en lugares estratégicos alejada de huecos y del perímetro de la obra, así como de la posibilidad de caída de materiales en su entorno.
- Está prohibido ubicar la sierra circular en sitios encharcados.
- Constará de un rótulo o señalización con la siguiente leyenda "prohibido utilizar a personas no autorizadas".

1.10.1.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mandil.

1.10.1.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.10.1.2.1. Riesgos

- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

1.10.1.2.2. Medidas preventivas

- La zona donde se encuentra la sierra circular debe estar bien ventilada.

- La sierra circular debe instalarse en lugar espacioso y abierto para evitar la concentración de ruidos.
- Dispositivo de barrera instalado en la máquina para evitar la proyección de partículas.

1.10.1.2.3. Protecciones personales

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.

1.10.2. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

1.10.2.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.2.1.1. Riesgos

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Proyección parte del disco por rotura.
- Contactos eléctricos.

1.10.2.1.2. Medidas preventivas

- El disco estará protegido mediante carcasa.
- Los órganos móviles y correas de transmisión estarán protegidos mediante resguardos fijos.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco y si estuviera gastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco ya que podría bloquearse y mucho menos en sentido oblicuo o lateral.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

1.10.2.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero bien ajustados.
- Ropa de trabajo.

1.10.2.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.10.2.2.1. Riesgos

- Emisión de polvo.

- Proyecciones de partículas.

1.10.2.2.2. Medidas preventivas

- Las cortadoras estarán equipadas con aspiradores de polvo.
- Dispondrán de un dispositivo de barrera frente a la proyección de partículas.
- El material cerámico debe ser mojado antes de proceder a su corte para evitar la emisión de grandes dosis de polvo.
- La cortadora estará situada en lugares abiertos o al aire libre, es decir, bien ventilados.

1.10.2.2.3. Protecciones personales

- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas de seguridad antipartículas.

1.10.3. TALADRO PORTÁTIL

1.10.3.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.3.1.1. Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Proyección de la broca por rotura.

1.10.3.1.2. Medidas preventivas

- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión.
- Elegir la broca adecuada para el material a taladrar.
- No se deben realizar taladros inclinados ya que se puede romper la broca y producir lesiones al trabajador.
- No se debe agrandar el orificio, oscilando la broca en su rededor ya que se puede romper y por ello impactar en el operario.
- El taladro se desconectará de la red eléctrica cuando haya que cambiar de broca.
- Se efectuarán revisiones periódicas.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta dotado de clavijas macho-hembra estancos.
- El taladro portátil no se depositará en el suelo conectado a la red eléctrica.

1.10.3.1.3. Medidas de protección personal

- Casco homologado y certificado.
- Guantes apropiados.
- Gafas protectoras.

1.10.3.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.10.3.2.1. Riesgos

- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Proyección de partículas.

1.10.3.2.2. Medidas preventivas

- Mantener la zona bien ventilada.

1.10.3.2.3. Protecciones personales

- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas.

1.10.4. VIBRADOR

1.10.4.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.4.1.1. Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Salpicaduras o proyecciones en los ojos.
- Caídas de altura.

1.10.4.1.2. Medidas preventivas

- La operación de vibrado se realizará estando el trabajador en posición estable, y si estuviera en altura protegido por medios colectivos o uso de cinturón anticaída.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

1.10.4.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de protección eléctrica.
- Gafas de protección frente a salpicaduras.

1.10.5. HERRAMIENTAS MANUALES

1.10.5.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.5.1.1. Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Golpes.

1.10.5.1.2. Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que fueron concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceite, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se colocarán y depositarán en portaherramientas o estanterías adecuadas para evitar caídas y posibles cortes y golpes.
- No se depositarán en el suelo de cualquier manera.
-
- Los trabajadores deben ser adiestrados en el recto uso de las herramientas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que las utilice ha de conocer su funcionamiento.
- No se usará una herramienta desprovista de enchufe.

1.10.5.1.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura

1.10.5.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.10.5.2.1. Riesgos

- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Proyección de partículas.

1.10.5.2.2. Medidas preventivas

- La zona debe estar bien ventilada.
- En los lugares donde se trabaje, deben estar abiertas las puertas y ventanas.
- La zona se mantendrá en las debidas condiciones de limpieza.

1.10.5.2.3. Protecciones personales

- Protectores auditivos.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo.

1.10.6. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

1.10.6.1. Identificación de los riesgos que puedan ser evitados

1.10.6.1.1. Riesgos

- Caída de altura.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamiento entre objetos.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Explosión.

1.10.6.1.2. Medidas preventivas

- El personal encargado de soldar será especialista.
- Se prohíbe la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- Los trabajos de soldadura a la intemperie serán suspendidos bajo el régimen de lluvias.
- Si los trabajos de soldadura se realizan en altura, se dispondrán protecciones colectivas frente a caídas.
- El grupo debe tener conexión a tierra que no debe anularse y disyuntor diferencial de 300 mA.

- En las pausas por comidas o descanso el grupo de soldadura debe quedar desconectado.
- Las mangueras eléctricas deben estar empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie.
- Se evitará realizar soldaduras en zonas próximas a productos inflamables o en que pueda haber riesgo de incendio.
- No se conectará más de una pinza a cada grupo individual. Por otra parte, los bornes de conexión estarán cuidadosamente aislados.
- Las piezas recientemente soldadas no deben ser tocadas con las manos pues están a altas temperaturas.

1.10.6.1.3. Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad anticaída.

1.10.6.2. Relación de los riesgos que no puedan eliminarse

1.10.6.2.1. Riesgos

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Proyección de partículas.

1.10.6.2.2. Medidas preventivas

- Abstenerse de mirar la intensidad luminosa proveniente del arco voltaico.
- Abstenerse de picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- La zona debe estar ventilada, natural o mecánicamente frente a intoxicaciones y asfixias.

1.10.6.2.3. Protecciones personales

- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad frente a radiaciones.

1.11. MEDIOS AUXILIARES

1.11.1. CAÍDAS DE ALTURA. PROTECCIONES COLECTIVAS

1.11.1.1. Barandillas

- Las barandillas ofrecen cobertura al riesgo de caída de personas a distinto nivel y puede valer para caída de materiales.
- El perímetro de la planta debe estar protegido por sólidas barandillas de 90 centímetros de altura mínima, rodapié y listón intermedio.
- No se utilizarán como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.
- El hueco de los patios interiores serán protegidos también con barandillas.
- Los lados abiertos de las rampas que ponen en comunicación las distintas plantas deben estar protegidos así mismo con barandillas.
- Los huecos destinados a instalación de ascensor deben estar protegidos con barandillas rígidas y a ser posible bien adheridas.
- Las plataformas voladas de las distintas plantas que dan al montacargas estarán protegidas así mismo con barandillas y rodapiés.

1.11.1.2. Pasarelas

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán una estructura rígida y estable.
- Tendrán una anchura mínima de 60 centímetros.
- El piso será liso y uniforme.
- Dispondrán de barandillas de 90 centímetros de altura y rodapiés de 26 centímetros.

1.11.1.3. Escaleras fijas

Las rampas de hormigón que ponen en comunicación las distintas plantas deben ser peldañeadas.

- Peldaño entre 23 y 36 centímetros.
- Contrapeldaño entre 13 y 20 centímetros.
- Cuando las rampas no estén peldañeadas será porque no están en servicio, correspondiendo en tal caso colocar una barrera con la inscripción "prohibido el paso".
- Los lados abiertos deben estar protegidos con barandillas tal como se ha dicho anteriormente.

1.11.1.4. Entablado

Los huecos de tamaño inferior pueden ser protegidos a través de tableros o cubriciones de otro tipo que deben reunir estas condiciones:

- Estar bien sujetos al forjado.
- Conviene señalizarlos para evitar caídas al mismo nivel.

1.11.1.5. Mallazo

Es una protección colectiva que sirve para cubrir huecos pequeños, ya sean en pisos, paredes o laterales de escalera, y evitar de esta forma la caída de los trabajadores; está compuesta por mallas metálicas que deben reunir las siguientes condiciones:

- Ser resistentes.
- Bien tupidas.
- Embutidas en el forjado o a otros elementos de construcción.

1.11.2. CAÍDAS DE ALTURA. PROTECCIONES PERSONALES

1.11.2.1. Arneses y sistemas anticaída

- Los arneses de seguridad y sistemas anticaídas asociados deben ser utilizados en el desarrollo de la obra en multitud de ocasiones, bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- Antes de su uso debe comprobarse la solidez de los anclajes, debiendo ser superior a 5.000 kg.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular, contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas o contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.

1.11.3. CAÍDAS DE OBJETOS

1.11.3.1. Medidas de prevención generales

- Frente a la caída de objetos se utilizarán medidas de protección colectiva, siempre que ello sea técnicamente posible.
- Se impedirá el acceso a zonas peligrosas.
- Se prohibirá realizar trabajos a distintos niveles; si no fuera así, se dividirán las zonas a través de paneles, grandes tableros, tejadillos u otras medidas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
- Se utilizarán cascos de protección de la cabeza.

1.11.3.2. Viseras y marquesinas

El acceso a la obra debe estar protegido por viseras para evitar que la caída de materiales o herramientas pueda alcanzar a los trabajadores.

- No será inferior en longitud a 2,5 metros.
- De material resistente.
- Debe permitir la salida a vestuarios y comedores.
- No se podrá salir ni entrar en la obra si no es por la visera.

Una variante de las viseras son las marquesinas, que se instalan en el perímetro de las fachadas de las obras para proteger a los trabajadores y sobre todo al personal de calle de la caída de objetos.

- Compuestas de maderas de 2,5 metros en voladizo.
- Instaladas a nivel del primer forjado sobre soportes horizontales.
- Ancladas a los forjados con mordazas en su parte superior y jabalcones en la inferior.

1.11.4. ANDAMIOS. CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

- Los andamios deberán estar arriostrados para lograr su estabilidad y evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Las plataformas de trabajo de los andamios tendrán como mínimo 60 centímetros de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura; si fuera de tableros éstos se unirán fuertemente entre sí y a la estructura.

- Las plataformas de los andamios de los trabajos de más de 2 metros de altura estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 centímetros de altura mínima, de listón intermedio y de rodapiés.
- En las plataformas de los andamios está prohibido dejar o abandonar materiales o herramientas.
- La plataforma del andamio permitirá la circulación de los trabajadores para la realización cómoda de los trabajos.
- Está prohibido arrojar escombros desde los andamios.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente en las plataformas.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45 centímetros en previsión de caídas.
- Está prohibido saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; si hubiera necesidad de ello se efectuará a través de pasarela reglamentaria.
- Los andamios serán objeto de inspección diaria por el responsable de la obra.

1.11.5.-ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Estos son una variante de los andamios metálicos tubulares y se caracterizan porque están provistos de ruedas y sirven para trabajar a pequeñas y medianas alturas.

Las condiciones específicas que deben tener son las siguientes:

- El acceso directo a la plataforma se realiza a través de una escalerilla lateral para lo que la barandilla de protección, el listón intermedio y el rodapié serán móviles para facilitar el paso.
- En los cambios de posición o maniobras no debe haber personas o materiales sobre las torretas o andamios de ruedas.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas a cuyo fin constarán de los correspondientes dispositivos.

1.11.6.-ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Están formados por un tablero horizontal de 60 centímetros de anchura mínima y colocada sobre dos apoyos en forma de uve invertida. Se utilizan preferentemente para trabajos de albañilería de interiores como tabiquería y acabados.

- Las borriquetas se montarán niveladas, nunca inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas, sin deformaciones, grietas o roturas.

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas en evitación de balanceos y deslizamientos.
- No se instalarán sobre materiales de construcción como bobedillas, ladrillos, bidones o escaleras de tijera.
- La distancia entre las borriquetas no excederá de 3,5 metros para tablones de 5 centímetros de espesor.
- Los tablones que forman la plataforma no sobrepasarán los puntos de apoyo sobre las borriquetas más de 40 centímetros para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Sobre los andamios de borriquetas sólo será depositado el material estrictamente necesario y repartido uniformemente.
- Solamente se emplearán andamios de borriquetas hasta seis metros de altura.
- Si tuvieran entre tres y seis metros de altura se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Todo andamio sobre borriquetas de más de dos metros de altura estará dotado de barandillas sólidas de 90 centímetros mínimo, listón intermedio y rodapiés.
- Los trabajos sobre andamios de borriquetas en balcones y aberturas necesitan dispositivos de protección complementarios como:
 - a) Barandillas.
 - b) Cinturón de seguridad amarrados a cables colgados.
- Redes de protección colgadas al forjado y sujetas en la parte inferior de la planta del piso en que se encuentra el andamio de forma que se logre un cerramiento perimetral.

1.11.7.-ESCALERAS DE MANO

Las escaleras portátiles pueden ser de madera, metálicas o de tijera y deben reunir los siguientes requisitos:

- Dotadas de ganchos para poder estar sujetas a la parte superior de los elementos de apoyo.
- Si se trata de postes, habrán de utilizarse abrazaderas de sujeción.
- El apoyo inferior se efectuará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de ir provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante.
- El ascenso y descenso no se hará de espaldas a la escalera, sino de frente.

- No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.
- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello.
- Las escaleras simples no tendrán más de 5 metros de longitud.
- Se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Cuando las escaleras de mano se utilicen para acceder a lugares elevados, sus largueros deben prolongarse al menos 1 metro.
- Las escaleras de tijera deberán disponer de cadena, cable o mecanismo similar y topes de seguridad de apertura.

1.11.8.-EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de escombros se realiza través de rampas artificiales a partir de la apertura de huecos en forjados para pequeñas alturas.

Sin embargo, el método más usual es el de la instalación de bajantes o canales, cuya instalación ha de reunir los siguientes requisitos:

- El emplazamiento será estratégico, puesto que ha de estar alejado de los lugares de paso y ser fácilmente accesible desde cualquier zona de la obra.
- Si el bajante se instala a través de aberturas en pisos, el tramo superior deberá sobrepasar, al menos, 90 centímetros el nivel del piso de forma que se evite la caída del personal por el mismo.
- La embocadura del vertido en cada una de las plantas deberá estar protegido con las correspondientes pantallas o, en su caso, barandillas tupidas.
- La altura de la abertura con respecto al nivel del suelo será tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose en todo caso, instalar o colocar un tope para la rueda.
- El tramo final de los bajantes tendrá una inclinación tal que reduzca la velocidad de la salida de material, quedando su tramo inferior a 2 metros aproximadamente del suelo, plataforma, contenedor o caja de camión.
- Delimitación y señalización de la zona de la obra destinada a recibir la evacuación de escombros.
- Los materiales de fábrica y escombros en general serán regados para evitar polvaredas.

1.12.-PREVISIONES E INFORMACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES

- Reparación.
- Conservación.
- Entretenimiento.
- Mantenimiento.

1.13.-PROPUESTA DE MEDIDAS ALTERNATIVAS

Deben incluirse las medidas alternativas de prevención previstas en el Plan de seguridad y salud en el trabajo, indicando:

- Justificación técnica.
- Valoración del nivel de protección.



ANEXO 5: GESTIÓN DE RESIDUOS



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008

1. Contenido del documento

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.1 Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2 Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3 Medidas de segregación “in situ”
- 1.4 Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.5 Operaciones de valorización “in situ”
- 1.6-Destino previsto para los residuos.
- 1.7 Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

	17 02 01	Madera
--	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

X	20 01 01	Papel
----------	----------	-------

5. Plástico

X	17 02 03	Plástico
----------	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

X	17 01 01	Hormigón
----------	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos	
Superficie Construida total	659,43 m²
Volumen de residuos (S x 0,10)	65,94 m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10 Tn/m³
Toneladas de residuos	72,54 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	
	62,34 m³
Presupuesto estimado de la obra	264.403,43 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	22.289,39 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,10	62,34

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	2,90	0,60	4,84
3. Metales	0,025	1,81	1,50	1,21
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	1,09	0,90	1,21
6. Vidrio	0,005	0,36	1,50	0,24
7. Yeso	0,002	0,15	1,20	0,12
TOTAL estimación	0,140	10,16		7,62
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,120	8,70	1,50	5,80
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	39,17	1,50	26,11
4. Piedra	0,050	3,63	1,50	2,42
TOTAL estimación	0,750	54,40		34,33
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	5,08	0,90	5,64
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,110	7,98		5,64

1.3. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T

Papel y cartón	1,00 T
----------------	--------

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

1.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes

	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos



A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACION			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,90
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,09
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,36
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	8,70
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	13,71
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las Especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		3,63

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Deposito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Deposito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Deposito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Deposito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Deposito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Deposito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Deposito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Deposito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 06	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías ferreas que contienen sustancias peligrosas	Deposito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Deposito / Tratamiento		0,00
13 02 06	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Deposito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Deposito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Deposito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Deposito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Deposito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Deposito / Tratamiento		0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Deposito / Tratamiento		0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Deposito / Tratamiento		0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Deposito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Deposito / Tratamiento		0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Deposito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Deposito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RCD's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Deposito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.7. Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
----------	---

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	8,67	4,00	34,68	0,0131%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0131%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	34,33	10,00	343,34	0,1299%
RCDs Naturaleza no Pétreo	7,62	10,00	76,16	0,0288%
RCDs Potencialmente peligrosos	5,64	10,00	56,42	0,0213%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1800%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTION				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			52,88	0,0200%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			264,40	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			827,89	0,3131%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.





ANEXO 6: CRONOGRAMA

CRONOGRAMA/ PROGRAMACION DE TRABAJOS

TICUBERGIO CARTAGENA																											
PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVI INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO CON INSTALACIÓN DE UN PUNTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI																											
FASE	NOMBRE DE LAS TAREAS/ACTIVIDADES/TRABAJOS	Inicio	Fin	CRONOGRAMA																							
				AÑO 2026												AÑO 2027											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TS1	1. Analisis previo del proyecto e ingeniería	01/07/2026	31/01/2027																								
ANS1.1	1.1 Analisis de las necesidades actuales de la empresa, sector mercados	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.1.1	1.1.1 Analisis de la situación actual de la empresa	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.1.2	1.1.2 Clientes y necesidades. Tendencia del sector	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.1.3	1.1.3 Posibilidades de penetración en mercados. Cuotas	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.1.4	1.1.4 Productos actuales tendencias y necesidades	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.1.5	1.1.5 Capacidades de servicio, principales limitaciones	01/07/2026	31/08/2026																								
ANS1.2	1.2 Definición de necesidades y objetivos	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.2.1	1.2.1 Objetivos estratégicos	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.2.2	1.2.2 Necesidades para poder acometer el proyecto ingeniería de detalle de proceso.	01/07/2026	31/08/2026																								
ANS1.3	1.3 Establecimiento de presupuesto de proyecto	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.1	1.3.1 Búsqueda y selección de proveedores	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.2	1.3.2 Búsqueda de instalaciones. Proyecto	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.3	1.3.3 Solicitud de ofertas de equipos.	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.4	1.3.4 Estudio y selección de la tecnología a implantar	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.5	1.3.5 Definición del presupuesto del proyecto.	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.6	1.3.6 Recursos económicos y materiales necesarios.	01/07/2026	31/08/2026																								
PTN1.3.7	1.3.7 Conclusiones. Toma de decisiones.	01/07/2026	31/08/2026																								
ANS1.4	1.4 Planificación del proyecto. Requisitos legales	01/10/2026	30/10/2026																								
PTN1.4.1	1.4.1 Organización del plan de trabajo: cronograma de ejecución, plazos y responsabilidades.	01/10/2026	30/10/2026																								
PTN1.4.2	1.4.2 Asignación de tareas.	01/10/2026	30/10/2026																								
PTN1.4.3	1.4.3 Coordinación del personal	01/10/2026	30/10/2026																								
AS1.5	1.5 Definición de requisitos necesarios para llevar a cabo el proyecto	01/07/2026	31/01/2027																								
PTN1.5.1	1.5.1 Estudio de los requisitos necesarios para la ejecución del proyecto.	01/01/2027	31/01/2027																								

THU SERGIO CARTAGENA

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO CON INSTALACIÓN DE UN PUNTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

FASE	NOMBRE DE LAS TAREAS/ACTIVIDADES/TRABAJO/S	Inicio	Fin	CRONOGRAMA																					
				AÑO 2026												AÑO 2027									
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
PTN1.5.2	1.5.2 Obtención de la documentación de los equipos.	01/01/2027	31/01/2027																						
PTN1.5.3	1.5.3 Lay out de proceso.	01/01/2027	31/01/2027																						
PTN1.5.4	1.5.4 Estudio de los requisitos legales necesarios para la adecuación, adquisición e implantación de los equipos.	01/01/2027	31/01/2027																						
PTS1.5.5	1.5.5 Proyecto técnico	01/07/2026	31/01/2027																						
PTS1.5.6	1.5.6 Realización de tramitaciones: Obtención de licencias/ permisos	01/07/2026	30/10/2027																						
TS2	2. Ejecucion de la inversion	01/07/2026	31/08/2027																						
AS2.1	2.1Adecuación/Construccion de nave	01/07/2026	31/01/2027																						
PTS2.1.1	2.1.1 Albañilería y construcción nave industrial	01/07/2026	31/01/2027																						
PTS2.1.2	2.1.2 Remodelación nave industrial -estructura metálica	01/07/2026	31/10/2026																						
PTS2.1.3	2.1.3 Instalación contra incendios activa	01/01/2027	31/01/2027																						
PTS2.1.4	2.1.4 Instalación contra incendios: ignifugación	01/09/2026	30/09/2026																						
PTS2.1.5	2.1.5 Instalación eléctrica	01/10/2026	31/01/2027																						
PTS2.1.6	2.1.6 Instalación fontanería	01/10/2026	31/01/2027																						
PTS2.1.7	2.1.7 Movimiento de tierras	01/07/2026	31/07/2026																						
PTS2.1.8	2.1.8 Pintura solera	01/01/2027	31/01/2027																						
AS2.2	2.2 Adquisición e instalación de equipamiento	01/07/2026	31/08/2027																						
PTS2.2.1	2.2.1 Coordinación de la selección de proveedores	01/07/2026	30/10/2026																						
PTS2.2.2	2.2.2 Adquisición e instalación de cada uno de los equipos	01/07/2026	31/08/2027																						
PTS2.2.3	2.2.3 Instalación y montaje de los equipos	01/09/2026	30/09/2027																						
PTS2.2.4	2.2.4 Conexión de los equipos: cableado	01/09/2026	30/09/2027																						
PTS2.2.5	2.2.5 Anclajes de los equipos	01/09/2026	30/09/2027																						
PTS2.2.6	2.2.6 Verificación de la instalación realizada	01/09/2026	30/09/2027																						
TN3	3. Puesta en marcha	01/09/2026	30/09/2027																						
ANS3.1	3.1 Pruebas de funcionamiento	01/09/2026	31/09/2027																						
PTN3.1.1	3.1.1 Pruebas de funcionamiento de cada una de las máquinas: realización de programaciones, selección de tareas y realización de las mismas.	01/09/2026	31/09/2027																						

FASE	NOMBRE DE LAS TAREAS/ACTIVIDADES/TRABAJO	Inicio	Fin	CRONOGRAMA																					
				AÑO 2026												AÑO 2027									
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
PTN3.1.2	3.1.2 Verificación de los resultados. Medición.	01/09/2026	31/09/2027																						
PTN3.1.3	3.1.3 Realización de ajustes en máquinas	01/09/2026	31/09/2027																						
ANS3.2	3.2 Obtención de licencia para la puesta en marcha	01/09/2026	31/09/2027																						
PTN3.2.1	3.2.1 Realización de trámites para la obtención de licencia de apertura	01/01/2026	30/06/2027																						
PTN3.2.2	3.2.2 Informes de OCA, boletín etc..	01/01/2026	30/06/2027																						
ANS3.3	3.3 Puesta en marcha	01/09/2026	30/10/2027																						
PTN3.3.1	3.3.1 Verificación de puesta en marcha. Verificación de todos los dispositivos de seguridad y enclavamientos del sistema. Verificación de temperaturas, velocidades y otros valores indicados. Elementos mecánicos relacionados con la operación de maquinaria.	01/09/2026	30/10/2027																						
PTN3.3.2	3.3.2 Puesta en marcha de cada una de las líneas	01/09/2026	30/10/2027																						
PTN3.3.3	3.3.3 Definición de parámetros de proceso	01/09/2026	30/10/2027																						
PTN3.3.4	3.3.4 Revisión del producto en cada una de las líneas y ajustes en caso necesario.	01/09/2026	30/10/2027																						
PTN3.3.5	3.3.5 Aceptación final del proceso.	01/09/2026	30/10/2027																						
.....		01/07/2026	30/10/2027																						



PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas, administrativas y legales que han de regir la ejecución del proyecto de la nave industrial objeto del presente trabajo. En él se definen las condiciones que deben cumplir tanto los materiales a emplear como los procesos constructivos, los medios auxiliares y la mano de obra, con el fin de garantizar la correcta ejecución de las obras.

Asimismo, este pliego regula las obligaciones y responsabilidades de las partes implicadas, garantizando que la ejecución se lleve a cabo conforme a lo proyectado, a la normativa vigente de aplicación y a las buenas prácticas constructivas. Su finalidad es asegurar la calidad, seguridad, funcionalidad y durabilidad de la edificación proyectada.

MATERIALES

Art. 1.- CEMENTOS.-

Los cementos a emplear en las obras comprendidas en este proyecto, cumplirán las prescripciones vigentes, en especial lo indicado para los mismos en la instrucción EH-82.

Se utilizará cemento tipo "Portland" trescientos cincuenta, con adiciones puzolánicas (PA-350).

A la recepción de obra de cada partida, se realizarán los ensayos y comprobaciones que fueren determinados por el Director de la obras.

Art. 2.- ARIDO GRUESO PARA HORMIGONES.-

La naturaleza de los áridos será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón así como las restantes características exigidas en las Normas específicas vigentes (EH-82).

El tamaño máximo será de 40 mm., con la tolerancia que permite la "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Armado y en Masa", y además disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Asimismo, regirá las mismas instrucciones para la cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos, no permitiéndose áridos que puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros.

El Director Técnico podrá determinar cuantas pruebas considere oportunas para la aceptación de los áridos.

Art. 3.- ARIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES.-

Se entenderá par "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (Tamiz 5 UNE - 7050).

No se admitirán áridos cuya calidad no este de acuerdo con las prescripciones de la "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Armado", y demás disposiciones actualmente en vigor o que en lo sucesivo fuesen aprobadas oficial. No se permitirán áridos arcillosos ni procedentes de sulfuros.

El Director Técnico podrá realizar los ensayos que estime oportunos para la aceptación de los áridos.

Art. 4.- AGUA PARA AMASADO.-

El agua para amasado de los productos hidráulicos, morteros y hormigones, cumplirá las condiciones que se indican en la "Instrucción H.O.P."

Se podrán utilizar en general, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, y que, en obras próximas y similares a la que se proyecta, no haya producido eflorescencias ni agotamiento, así como perturbaciones en el fraguado o disminución de las resistencias.

Art. 5.- ARENA.-

La arena que se utilizará será de río o de machaqueo.

La forma de los granos no podrá ser predominante, de laja.

El tamaño máximo no excederá de $\frac{1}{3}$ del espesor del Tendedal, ni a 5 mm., no pudiendo contener más de un 15% en peso del total en finos.

Art. 6.- YESOS.-

Se define como yeso el conglomerado aéreo, finamente molido, que se obtiene por deshidratación parcial, por cocción, de la piedra de aljéz y que está constituido principalmente por sulfato de calcio semihidratado. Deberá cumplir con lo establecido en el P.G. de Condiciones para la recepción de yeso y escayola a las obras de Construcción (O.P.G. 27-1-72).

Se permite solo el uso de yeso de 1a. exigiendo el certificado del fabricante garantizado: sesenta y seis por ciento (66%) en peso de (SOZ-CA, $\frac{1}{2}$ H₂O) Sulfato cálcico semihidratado. Mínima resistencia a flexión de veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado y a compresión de cien kilogramos por centímetro cuadrado.

El tiempo de fraguado no superará los quince minutos (15) y comenzará antes de los cinco minutos (5).

Art. 7.- LADRILLOS.-

Las condiciones generales que deberán cumplir son: Ser homogéneos de grano fino y uniforme, de textura compacta, y capaces de soportar, sin desperfectos, una presión de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

Carecer de manchas, quemados, grietas, etc. y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.

Todos los tipos, medidas y características de los ladrillos a emplear en las distintas unidades de obra se ajustarán a lo dispuesto en el Decreto 1324/1972 de 20 de Abril

de 1.972 por el que se establece la norma M.V.2011.972, " Muros resistentes de fábrica de ladrillo ".

Art. 8.- BALDOSAS DE TERRAZO.-

Se define como baldosas de terrazo para pavimentos las placas que se emplean en la ejecución de solados sentados con mortero sobre la superficie plana del piso o solera y que se componen de una capa de huella o cara, hecha con mortero rico en cemento, triturados de piedra o mármol, árido fino y colorantes, de una capa intermedia de mortero análogo sin colorante, y de una tercera capa o base, que constituye el dorso, ejecutada con mortero rico en cemento y con árido más grueso.

Las baldosas a emplear en pavimentos del edificio serán del color, tipo y dimensiones indicados en los Cuadros de precios, o determine la Dirección Técnica de las obras, entendiéndose que, si no se especifica que se coloquen de 1ª ó de 2ª clase, se trata del primero de los dos tipos mencionados.

Todas las baldosas de igual clase deberán ser de la misma calidad, así como de color y brillo uniformes, no presentando poros ni grietas o cuarteamientos en su superficie, completamente planas y lisas.

Art. 9.- AZULEJO Y PLAQUETA CERAMICA.-

Se define como azulejo para alicatado de paramentos la pieza cerámica especificada en la Norma Tecnológica NTE-RPA/1.973 "Revestimiento de Paramentos-Alicatados", del Ministerio de la Vivienda (B.O.E. no. 132/ de 2-6-1.973).

Los azulejos y plaquetas a emplear en revestimientos de paredes y en cualquier otro lugar de las obras, serán del color y dimensiones que se indican en planos o en los cuadros de precios, entendiéndose que en ellos se comprenden cuantas clases de piezas especiales son necesarias para la buena ejecución y remate de las esquinas ángulos y bordes (azulejos lisos, azulejos con un canto romo, terminales de esquina, terminales de ángulo entrante, etc.).

Todas las piezas de igual clase deberán ser de la misma calidad, así como de color y brillo uniformes no presentando poros ni grietas o cuarteamientos en las superficies vitrificadas. Tendrán que ser éstas completamente planas y lisas, sin desconchaduras ni resaltes, y los bordes deberán estar ejecutados de modo que cada pieza encaje perfectamente con las que la hayan de acompañar.

Se entenderá por azulejo de color el que no teniendo dibujo alguno en su cara vista, presenta en ésta un color de tono y distribución uniforme que cubra por completo su superficie, incluyéndose en ellos los que sean totalmente blancos. Por azulejo blanco se entenderá solo el que presenta este aspecto en toda su superficie vista.

Art. 10.- LOSETA HIDRAULICA.-

Se define como loseta hidráulica la pieza prefabricada en forma de baldosa con mortero hidráulico, en dos o tres capas, de las cuales, la que ha de formar la superficie libre del pavimento o capa de huella, será de mortero rico en cemento, árido fino y colorante.

La capa intermedia que puede faltar estará formada por el mismo mortero que la de huella pero sin colorante. La tercera capa, o capa de base, será de mortero ordinario y árido más grueso.

El modelo se hará en prensa y la terminación de la cara superior, tanto si es lisa como con resaltos, será en fino, y la cara inferior, siempre con resaltos, se terminará áspera para facilitar la adherencia al mortero de asiento.

La forma será cuadrada o rectangular, con su superficie libre, comprendida entre dos (2) y diez (10) decímetros cuadrados.

El espesor estará comprendido entre dos (2) y tres (3) centímetros.

Art. 11.- BORDILLOS DE HORMIGON.-

Los bordillos de hormigón a emplear en la unidad de obra que los requiera serán de las medidas que se indican en los planos y procedentes de la misma fábrica o taller, no admitiéndose los prefabricados a pie de obra. Para todos ellos será la misma la técnica empleada en su fabricación, así como también el tipo de áridos y cemento y la granulometría de los mismos.

El moldeado de las piezas será correcto no debiendo acusar irregularidades o deformaciones de los moldes ni defectos de vertido y vibrado de la masa que, en todo el volumen de la pieza, presentará un aspecto homogéneo y regular sin que aparezcan coqueras en sus superficies.

Cumplirán las condiciones exigidas por la Norma UNE - 42008.

Art. 12.- PIEZAS CERAMICAS A EMPLEAR EN FORJADOS.-

Deberán ser homogéneas, uniformes, de textura compacta, y capaces de soportar sin desperfectos, una presión de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 Kg/cm²). Tal resistencia se entiende medida en la dirección en la que se desarrollan las tensiones ocasionadas por la flexión del forjado y sobre las secciones real de la pieza es decir, descontando huecos.

Carecerán de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, etc... y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración o ataquen al acero, mortero u hormigón.

En cualquier caso, las piezas así definidas deberán ser capaces de proporcionar a las unidades de obra en que intervengan las condiciones particulares exigidas en la Norma Tecnológica correspondiente.

Art. 13.- FORJADOS DE PIEZAS DE HORMIGON.-

Los elementos a emplear serán pretensados y autorresistentes, debiendo estar contemplados en la correspondiente autorización de uso, debidamente actualizado según la Instrucción EP-77.

Art. 14.- PLACAS DE ESCAYOLA PARA FALSO TECHO.-

Se determinará su forma y dibujo de acuerdo con la Dirección Técnica.

Su calidad y acabado será uniforme, dentro de las características comerciales al uso, y en el grado exigible al buen aspecto y resultado de la obra, no admitiéndose placas con manchas ni porosidades.

Art. 15.- ACERO PARA ARMADURAS.-

Las armaduras que sean de acero de alta adherencia cumplirán las siguientes condiciones:

- * Su límite elástico convencional (alargamiento permanente 2%) no bajará de 42 Kg/mm².
- * La carga de rotura será superior a 52 Kg/mm².
- * Alargamiento proporcional hasta rotura no bajará del 10 %.

En cualquier caso las armaduras para el hormigón armado cumplirán las condiciones establecidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Art. 16.- ACERO EN PERFILES LAMINADOS.-

El material empleado en los elementos de acero laminado debe ser perfectamente homogéneo y estar exento de sopladuras. No tendrá impurezas ni defectos de fabricación y su fractura presentará textura finura y granuda, siendo su superficie exterior limpia y sin defectos.

Todos los elementos se ajustarán en sus dimensiones y detalles a los dibujos de los planos, no admitiéndose en ningún caso, excepto cuando el Director Técnico lo autorizase los empalmes no especificados en aquellos. No se admitirá tampoco en peso o en sección variaciones que excedan en el 2% a los valores previstos.

Art. 17.- CARPINTERIA DE TALLER.-

La carpintería de madera a emplear, será de la clase y tipo comercial utilizados en la zona, cuya elección hará el Director Técnico de las Obras, de conformidad con lo indicado en el Proyecto.

Será de primera calidad, no permitiéndose torceduras ni alabeos por mala construcción.

Las puertas y ventanas se ajustarán a las dimensiones expresadas en los documentos del Proyecto.

Art. 18.- CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO.-

Será construida en perfiles comerciales adecuados a la función a cumplir, sólidamente ensamblados, con esmerado acabado, libre de defectos que disminuyan su resistencia o aspecto estético.

Art. 19.- HERRAJERIA.-

Los herrajes de colgar serán pernos cromados de primera calidad.

Las cerraduras irán empotradas en el grueso de las puertas y serán de tipo Eisser.

Todos los herrajes se ajustarán perfectamente a la caja, de modo que se abran sin debilitar los elementos.

Art. 20.- AISLANTES TERMICOS.-

Serán mantas de fibra de vidrio unida con la capa de papel.

El espesor mínimo admitido será de tres centímetros (3 cm).

Art. 21.- VIDRIOS PLANOS.-

Se definen como vidrios planos para acristalamientos de huecos exteriores o interiores el producto especificado en la Norma Tecnológica NTE-FVP/1.973, "Fachadas-Vidrios planos", del Ministerio de la vivienda (B.O.E. no. 102, de 284-1.973).

Podrán ser de vidrio estirado o de vidrio impreso, del tipo llamado "catedral", incoloro, adecuado a su colocación en obras el exterior o interior, según decida el Director Técnico de las mismas.

Será diáfano, de grueso uniforme perfectamente plano, desprovisto de manchas, burbujas, nubes y otros defectos, debiendo estar limpiamente cortados para su colocación.

Art. 22.- PINTURA ACRILICO-VINILICA.-

Se compondrá, básicamente de un elemento "fijador" y otro de "acabado".

El "fijador", que será una dispersión acrílico-vinílica ligeramente opaca, destinada a la fijación de las pinturas de "acabado", deberá tener propiedades hidrófugas, dejando una superficie impermeable a la humedad del medio ambiente y al agua lanzada en chorro.

El elemento de "acabado", que consistirá en una emulsión de resinas sintéticas de gran resistencia a los agentes atmosféricos y químicos, y que será insensible a la acción de los ácidos y bases, permitirá la evacuación de la humedad interior impidiendo la penetración de la exterior.

Art. 23.- TUBERIA Y ACCESORIOS DE FONTANERIA.-

La instalación de agua fría y caliente será completa, empleándose la tubería de clase y diámetro indicados en el Proyecto o que señale el Director Técnico de las Obras, así como las llaves de paso y demás elementos que se precisen.

Las tuberías de acero galvanizado satisfarán las condiciones particulares de juntas, piezas especiales y resistencia, especificadas en el Pliego General de Condiciones Varias para la Edificación.

Todos los tubos de acero y sus piezas especiales, estarán galvanizadas de acuerdo con las normas al respecto de antedicho Pliego General de Condiciones Varias para la Edificación.

Art. 24.- SANITARIOS.-

Todo el material de sanitarios será de porcelana vitrificada, color blanco de primera calidad, con grifería cromada, también de primera calidad.

Art. 25.- SOLDADURA ELECTRICA Y ELECTRODOS.-

La soldadura eléctrica de elementos metálicos así como los electrodos empleados en ella, se deberá ejecutar cumpliendo en todo la "Instrucción para el empleo de la soldadura eléctrica al arco en la construcción" publicada en 1.942 por el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento.

Art. 26.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN ESTE PLIEGO.-

Los materiales no especificados en este Pliego reunirán las condiciones que le sean peculiares y exigibles, que fije el Director Técnico de las obras.

LIBRO DE ÓRDENES

Durante la ejecución de las instalaciones, existirá, un Libro de órdenes en el cual se anotarán las visitas realizadas a la obra así como las indicaciones que en cada momento le sean realizadas al instalador.

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 DDDV.5b	m	Corte de solera de hormigón con sierra de disco de hasta 90mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
SANEAMIENTO EXTERIOR	2	20,000			40,000
		Total m	40,000	2,14	85,60
1.2 AMME.1baba	m3	Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a un distancia menor de 10km.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1	612,300		1,800	1.102,140
		Total m3	1.102,140	2,35	2.590,03
1.3 AMME.4abb	m3	Excavación de pozo en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a un distancia menor de 10km.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
CIMENTACION	7	2,000	1,750	0,700	17,150
	7	1,950	1,800	0,700	17,199
	2	2,000	2,000	0,700	5,600
ZUNCHOS	2	2,020	0,400	0,500	0,808
	1	3,060	0,400	0,500	0,612
	1	2,500	0,400	0,500	0,500
	1	2,800	0,400	0,500	0,560
		Total m3	42,429	5,82	246,94
1.4 AMME.2abb	m3	Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a un distancia menor de 10km.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
SANEAMIENTO	1	38,000	0,300	0,250	2,850
	5	9,500	0,300	0,250	3,563
	5	7,500	0,300	0,250	2,813
	1	15,000	0,400	0,850	5,100
	1	15,000	0,400	0,250	1,500
		Total m3	15,826	6,11	96,70
1.5 AMMR.7cb	m3	Relleno y extendido de suelo seleccionado y zahorras con medios mecánicos en capas de 25cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación con grado de 95% del Proctor modificado.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1	612,300		1,800	1.102,140
A descontar por cimentaciones	-2	2,000	2,000	0,600	-4,800
	-6	1,850	1,950	0,600	-12,987
	-6	2,000	1,750	0,600	-12,600
		Total m3	1.071,753	17,98	19.270,12

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 ECHH.1aab	m3	Suministro y vertido de hormigón de limpieza HL-150/P/40, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m3, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm, vertido mediante cubilote, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
ZAPATAS	2	2,000	2,000	0,100	0,800
	7	2,000	1,750	0,100	2,450
	7	1,950	1,800	0,100	2,457
ZUNCHOS	2	2,800	0,400	0,100	0,224
	1	15,000	0,400	0,100	0,600
Total m3				6,531	97,49
					636,71
2.3 ECHH.3abbaaaa	m3	Suministro y vertido de hormigón HM-25/P/20/I preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
ZAPATAS	2	2,000	2,000	0,600	4,800
	7	2,000	1,750	0,600	14,700
	7	1,950	1,850	0,600	15,152
ZUNCHOS	2	2,800	0,400	0,400	0,896
	1	15,000	0,400	0,400	2,400
SOLERA OFICINAS	1	9,000	5,000	0,100	4,500
Total m3				42,448	117,81
					5.000,80
2.4 ECHA.3c	kg	Suministro de jaulas montadas en taller de acero corrugado B 500 S de distintos diámetros y colocación como armado en zapatas, riostras y vigas de atado de hormigón, incluido el atado de solapes, la colocación de separadores, cortes y despuntes, totalmente montada y lista para hormigonar, según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
ZAPATAS DE 2x2x0,60	2	96,500			193,000
ZAPATAS DE 2x1,75x0,60	7	91,300			639,100
ZAPATAS DE 1,95x1,80x0,60	7	93,660			655,620
ZUNCHOS	2	31,420			62,840
	1	84,750			84,750
Total kg				1.635,310	1,25
					2.044,14

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 EISC14eab	m	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 250mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+250mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+250/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	38,000			38,000
	1	8,000			8,000
	Total m		46,000	46,24	2.127,04
3.2 EISC14baa	m	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 125mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, colocado en zanja de ancho 500+125mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+125/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PLUVIALES	5	9,100			45,500
	5	7,250			36,250
	Total m		81,750	14,76	1.206,63
3.3 EISC14aab	m	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	8,000			8,000
	1	6,000			6,000
	Total m		14,000	13,05	182,70
3.4 EISC17bb	m	Colector enterrado en zanja realizado con tubería de fundición de 50mm de diámetro nominal, con revestimiento interior de epoxi bi-componente de color ocre, espesor medio 250 micras y exterior de zinc anticorrosión, con 130 gr/m² más pintura de apresto acrílico de color gris antracita, espesor medio 40 micras, con extremos lisos y unión mediante manguito de elastómero, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado e instalado sin incluir excavación ni relleno de zanja.			
	Total m		6,000	40,91	245,46
3.5 EISC18bb	m	Colector colgado con tubo según norma UNE-EN 877 sin presión dinámica, de diámetro 50mm con revestimiento interior de epoxi bi-componente de color ocre, espesor medio 130 micras y exterior de pintura de apresto acrílico anticorrosión de color rojo pardo, espesor medio 40 micras y con extremos lisos, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente colocado e instalado.			
	Total m		20,000	34,36	687,20
3.6 EISC.1fb	m	Bajante para evacuación de aguas residuales de todo tipo según norma UNE-EN 1453, con tubo de PVC de diámetro 110mm, y espesor 3,20mm, unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s1,d0 según normas RD 312/2005, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10	9,500			95,000
	Total m		95,000	21,61	2.052,95
3.7 EIQL.1edaaa	u	Arqueta no registrable de 60x60x60cm de dimensiones interiores construida con ladrillo macizo de 11.5cm de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2 y cerrada superiormente con bardos cerámicos y losa de hormigón con mallazo, incluida la formación de la base de hormigón HM-30/B/20/I+Qb de 10cm de espesor, la parte proporcional de embocaduras, recibido de canalizaciones, juntas y cierres herméticos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
	Total u		7,000	119,36	835,52

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 EEZP.1bbaaac	u	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero S235JR, de dimensiones 30x30x1.5 cm, con 4 barras de acero B500S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud, soldadas o atornilladas, incluso taladro central, nivelación, relleno con mortero autonivelante expansivo, parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes. Según SE-A del CTE e Instrucción EAE.			
		Total u	18,000	22,19	399,42
4.2 EEZP.1cbaaac	u	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero S235JR, de dimensiones 35x35x1.5 cm, con 4 barras de acero B500S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud, soldadas o atornilladas, incluso taladro central, nivelación, relleno con mortero autonivelante expansivo, parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes. Según SE-A del CTE e Instrucción EAE.			
		Total u	2,000	27,79	55,58
4.3 EESA.1aaaaaa	kg	Suministro de acero S 235JR, en perfil laminado en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, UPE, U, con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en soportes y vigas de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ACABADO					
ESTRUCTURA					
ACTUAL					0,000
Tacos de pilares y dintel trasero	1	335,000			335,000
Correas Z 125x2,5	1	1.920,000			1.920,000
Tubo cuadrado 60x60x20 apoyo canalón y rastreles paramento trasero	1	400,000			400,000
Tubo rectangular 120x60x2 pie chapa paramento rasero	1	160,000			160,000
PUENTE GRUA					0,000
Pilares HEB-160 con ménsula	1	3.570,000			3.570,000
Viga carril IPE-300	1	3.355,000			3.355,000
Cruz de San Andrés con tubular 70x70x4	1	505,000			505,000
ESTRUCTURA DE OFICINAS					0,000
Viga IPE-330	1	250,000			250,000
Viga IPE-270	1	362,000			362,000
Viga IPE-300	1	215,000			215,000
Viga IPE-240	1	310,000			310,000
Viga atado IPE-120	1	208,000			208,000
Viga soporte fachada HEB-160	1	426,000			426,000
Viga atado IPE-140	1	160,000			160,000
Viga soporte medianera trasera	1	307,000			307,000
ESTRUCTURA ALTILLO					0,000
MAQUINARIA					0,000
Pilar 2 UPN en cajón	4	67,000			268,000
Viga IPE-180	2	56,400			112,800
Viga atado IPE-100	2	12,150			24,300
		Total kg	12.888,100	3,40	43.819,54

Total presupuesto parcial n° 4 ...

44.274,54

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 EEFH.5cbaaaa	m2	Forjado unidireccional horizontal ejecutado con placas alveolares de 20 cm de canto y una capa de compresión de 5 cm, hormigonado mediante cubilote con hormigón HA-25/B/20/I sobre un mallazo ME 15x30 AØ 5-5 B500 T y una cuantía media de 6.35 kg/m2 de acero B500S en vigas planas, zunchos y negativos, incluido el apuntalado; el vertido, vibrado y curado del hormigón, y el desapuntalado, según EHE-08.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
OFICINAS	2	9,000	5,000		90,000
ALTILLO					
MAQUINARIA	1	3,000	1,500		4,500
		Total m2		94,500	55,64
					5.257,98



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 EQTC12b	m2	Cobertura con paneles multicapa de chapas de acero de 0.5mm galvanizado y espuma de poliuretano de 0.027 W/(m²K) de conductividad térmica y 50 mm de espesor, realizada según NTE/QTG-8, incluso cubrejuntas y accesorios de fijación.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CUBIERTA	1	612,300			612,300
NAVE					
PARAMENTO					
INTERIOR					
MEDIANERA					
TRASERA	1	16,000			16,000
		Total m2	628,300	43,50	27.331,05
6.2 EISC12cbbb	m	Canalón visto de chapa de acero prelacado, de perfil cuadrado, y desarrollo 280mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	42,000			84,000
		Total m	84,000	24,00	2.016,00
6.3 VENT.EST.1	Ud	Suministro y montaje de ventilador estático de cubierta, construido con chapa prelacada, de 3 m. de longitud, con malla anti pájaros			
		Total Ud	3,000	515,00	1.545,00
6.4 EFIL.3aaa	m2	Cerramiento de trasdosado realizado con chapa grecadagalvanizada, de 0.6mm de espesor, incluso replanteo, parte proporcional de solapes, mermas, accesorios de fijación y estanquidad.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Trasdosado	1	16,000			16,000
		Total m2	16,000	15,90	254,40
6.5 EQTC12a	m2	Cobertura con chapas conformadas de acero, según NTE/QTG-7, incluso parte proporcional de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanquidad. Medido en verdadera magnitud.			
		Total m2	146,000	11,68	1.705,28
6.6 EMET.lvid	PA	Suministro e instalación de línea de vida de 40 metros, fabricada en acero inoxidable, totalmente montada en cubierta de nave.			
		Total PA	1,000	1.957,00	1.957,00
6.7 EMET.cla	Ud	Suministro e instalación en cubierta de claraboya para acceso a la misma, totalmente montada y comprobada la estanquidad.			
		Total Ud	1,000	463,50	463,50
6.8 EMET.esc	PA	Suministro e instalación de escalera tubular de pates galvanizada, de 7 metro de longitud máxima, totalmente montada y comprobada la sujeción.			
		Total PA	1,000	710,70	710,70

Total presupuesto parcial nº 6 ...

35.982,93

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 EFPC.1adda	m2	Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 9cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x9 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5cm por un lado y el otro sin revestimiento, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL y NTE-RPG .			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	9,000		7,040	63,360
	1	5,100		7,040	35,904
	Total m2		99,264	29,89	2.967,00
7.2 EFPC.1accc	m2	Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco de 7cm de espesor, realizada con piezas de 24x11.5x7 cm aparejadas de canto y recibidas con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, con guarnecido maestreado y enlucido de yeso de 1.5cm por ambos lados, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE, NTE-PTL y NTE-RPG .			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	4,940		3,240	16,006
	1	4,940		3,200	15,808
	Total m2		31,814	40,10	1.275,74
7.3 ERPE.6daaaa	m2	Enfoscado maestreado bruñido, con mortero CSII-W0 en paramento vertical interior.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	9,000		7,040	63,360
	1	5,100		7,040	35,904
	Total m2		99,264	10,90	1.081,98
7.4 EFPY.9ababaa	m2	Trasdosado autoportante libre sencillo 63/400 (48+15) LM45 (designación según ATEDY) de altura máxima 2.30 m, compuesto por una placa de yeso laminado estándar (A según UNE-EN 520+A1) de 15 mm de espesor, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado de 48 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición normal (N), con una separación entre montantes de 400 mm y lana mineral de 45 mm de espesor y conductividad de 0.037 W/mK en su interior; listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
INTERIOR	1	6,570		7,040	46,253
FACHADA	1	4,380		3,520	15,418
	Total m2		61,671	26,86	1.656,48
7.5 EFPY.7aaa	m2	Trasdosado directo con perfil auxiliar {12.5} (designación según ATEDY) de altura máxima 9 m, compuesto por una placa de yeso laminado estándar (A según UNE-EN 520+A1) de 12.5 mm de espesor, atornillada con estructura de maestras omega de acero galvanizado de dimensiones 82x16 mm adosadas directamente al soporte cada 400mm; listo para pintar; incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	6	4,930		3,520	104,122
	1	6,570		3,520	23,126
	1	9,000		3,520	31,680
	Total m2		158,928	19,85	3.154,72

Suma y sigue ...

10.135,92

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.6 EFPY.7faa	m2	Trasdosado directo con perfil auxiliar {12.5 DHF1I} (designación según ATEDY) de altura máxima 9 m, compuesto por una placa de yeso laminado resistente al fuego con fibra de vidrio incorporada y aditivada para mejorar la dureza superficial y reducir la absorción superficial de agua (DHF1I según UNE-EN 520+A1) de 12.5 mm de espesor, atornillada con estructura de maestras omega de acero galvanizado de dimensiones 82x16 mm adosadas directamente al soporte cada 400mm; listo para pintar; incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ASEO	2	4,930		3,520	34,707
	2	2,100		3,520	14,784
		Total m2		49,491	23,14
					1.145,22



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 ECHH.4abaaaa	m3	Suministro y vertido de hormigón HA-25/P/20/I preparado en central para hormigonado de losas de cimentación y soleras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Pavimento de nave	1	612,300		0,200	122,460
	-1	9,000	6,000	0,200	-10,800
		Total m3		111,660	72,64
					8.110,98
8.2 ECHA.5aad	m2	Suministro de mallazo electrosoldado ME 500 T 15x15cm, de diámetros 8-8mm y acero B 500 T, colocado en losas de cimentación, incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores, según EHE-08 y DB SE-A del CTE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	552,500			552,500
		Total m2		552,500	5,35
					2.955,88
8.3 ERSA.4ebaa	m2	Pavimento cerámico con junta mínima (1.5 - 3mm) realizado con baldosa de gres esmaltado monocolor de 40x40cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	4,940	2,130		10,522
	1	4,940	6,570		32,456
	1	4,940	4,380		21,637
	1	4,940	4,350		21,489
		Total m2		86,104	30,92
					2.662,34
8.4 ERSA24dbaa	m	Rodapié de gres esmaltado monocolor con junta mínima (1.5 - 3mm) de 8x40cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	6	4,940			29,640
	2	6,570			13,140
	2	4,380			8,760
	2	4,350			8,700
		Total m		60,240	6,82
					410,84
8.5 ERPA.2daaa	m2	Alicatado con junta mínima (1.5 - 3mm) realizado con azulejo blanco de 20x20cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con lechada de cemento (L), incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica (Documento Reconocido por la Generalitat DRB 01/06).			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	4,940		2,930	28,948
	4	2,130			8,520
		Total m2		37,468	26,71
					1.000,77
8.6 ENIU12b	m2	Impermeabilización de solera, mediante membrana impermeabilizante no adherida, compuesta por lámina de policloruro de vinilo (PVC), de 1.5 mm de espesor, sin armadura, con los solapes soldados con aire caliente, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapes, según DB HS-1 del CTE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	612,300			612,300
		Total m2		612,300	11,85
					7.255,76
8.7 ECHH.4aaaaaa	m3	Suministro y vertido de hormigón HA-25/P/40/I preparado en central para hormigonado de losas de cimentación y soleras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	612,300		0,200	122,460
		Total m3		122,460	72,64
					8.895,49

Suma y sigue ...

31.292,06

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.8 EEHA.2aab	m2	Mallazo electrosoldado ME 500 T 15x15cm, de diámetros 6-6mm y acero B 500 T, colocado en estructuras, incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores, según EHE-08 y DB SE-A del CTE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	612,300			612,300
		Total m2		612,300	3,22
					1.971,61
8.9 UPCH.6c	m2	Colocación de mallazo ME 500 T 15x15 ø6 para armado de base o subbase de hormigón.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	612,300			612,300
		Total m2		612,300	4,36
					2.669,63
8.10 ECSS.2a	m2	Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	612,300			612,300
		Total m2		612,300	4,86
					2.975,78
8.11 ERSC.1a	m2	Recubrimiento endurecedor para pavimento continuo de hormigón, con pintura duroplástica a base de poliuretano endurecible con la humedad, aplicado en dos o más capas hasta alcanzar un espesor máximo de 2mm, previo raspado de la lechada superficial mediante cepillos metálicos y limpieza de la superficie, según NTE/RSC-6.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	552,500			552,500
		Total m2		552,500	19,11
					10.558,28



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 E RTP.3ab	m2	Falso techo realizado con placas de yeso laminado de 60x60x1cm, con una cara revestida por una lámina vinílica de color blanco, con bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas, según NTE/RTP-17.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	4,940	2,130		10,522
	1	4,940	6,570		32,456
	1	4,940	4,380		21,637
	1	4,940	4,350		21,489
		Total m2	86,104	30,60	2.634,78



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
10.1 ERPP.3abaa	m2	Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior y exterior, con resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable, con acabado mate, en color blanco, sobre superficie vertical de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado, según NTE/RPP-24.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	6	4,940		3,240	96,034
	2	6,570		3,240	42,574
	2	4,380		3,200	28,032
	2	4,350		3,200	27,840
		Total m2		194,480	5,62
					1.092,98



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.1 EFTP33ccd	u	Ventana de una hoja de apertura paralela sobre fijo lateral, de 120x200cm, junta central de caucho sintético alrededor del marco, perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso montaje y regulación, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
En fachada principal	3				3,000
		Total u:		3,000	234,63
					703,89
11.2 EFTP.1jkd	u	Ventana fija de 120x150cm, doble junta de caucho sintético alrededor del marco, perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, acristalada con vidrio doble incoloro 4-12-4, incluso montaje y regulación, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanquidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
En oficina y laboratorio	2				2,000
		Total u:		2,000	122,19
					244,38



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
12.1 EFTM.1acag	u	Puerta de paso abatible de MDF lacada, de 1 hoja ciega lisa de 203x82.5x3.5cm, con precerco de pino de 120x45mm, cerco de 120x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.			
		Total u	5,000	226,12	1.130,60



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
13.1 EIFC10caaa	m	Canalización vista realizada con tubo de polietileno reticulado (PEX), diámetro interior 20mm y espesor de pared 2.8mm, serie 3.2, incluso garras de sujeción, totalmente instalada y comprobada.			
		Total m	40,000	7,24	289,60
13.2 EIFG.2eaaa	u	Grifo temporizado, acabado cromado, de gama estándar con limitador de caudal y enlaces de alimentación flexibles, para instalación en repisa, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
		Total u	1,000	79,79	79,79
13.3 EIFG.6a	u	Grifo para lavadora o lavavajillas, convencional, de pared, acabado cromado y enlaces de alimentación flexibles, totalmente instalado y comprobado.			
		Total u	1,000	46,06	46,06
13.4 EIFG.4aaaa	u	Mezclador monomando para fregadero, de gama estándar, acabado cromado, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, para instalación en repisa, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
		Total u	2,000	74,34	148,68
13.5 EIFG60aab	u	Llave de escuadra de calidad alta de 1/2" de diámetro para monobloques lavabo y bidé, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u	4,000	18,52	74,08
13.6 EIFG60abb	u	Llave de escuadra de calidad alta de 1/2" de diámetro para inodoro, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u	1,000	20,34	20,34
13.7 EIFG62aa	u	Llave de paso de latón para roscar, de diámetro 1/2" y presión nominal 16 atm, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u	1,000	16,14	16,14
13.8 EIFS14aaab	u	Taza inodoro para tanque bajo, de porcelana vitrificada blanca, con asiento y tapa lacados y bisagras de acero inoxidable, de gama estándar, con juego de fijación, codo y enchufe de unión, colocada y con ayudas de albañilería según DB HS-4 del CTE.			
		Total u	1,000	125,78	125,78
13.9 EIFS10bbaa	u	Lavabo de 520x410mm mural, con pedestal, de porcelana vitrificada acabado blanco, con juego de anclajes para fijación, incluso válvula desagüe de 1 1/2", sifón y tubo, colocado y con ayudas de albañilería según DB HS-4 del CTE.			
		Total u	1,000	115,70	115,70
13.10 EIFS26aba	u	Fregadero de fibra de vidrio de 99x49cm, con dos cubetas cuadradas, recogedor, válvulas desagüe de 2 1/2", dos orificios insinuados, cadencia y tapón, sifón y tubo, acabado en blanco o color, colocado y con ayudas de albañilería.			
		Total u	2,000	358,39	716,78
13.11 EIFS42b	u	Recibido de fregadero de dos senos, incluso sellado y limpieza.			
		Total u	2,000	36,51	73,02
13.12 EIFC.3bagab	m	Canalización vista realizada con tubo de acero galvanizado de calidad S195 T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 1 1/4", espesor de pared 3.20 mm y peso 3.12 kg/m, incluso pintura para tubería agua fría, garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
INSTALACION AGUA HASTA ENFRIADORA	1	5,500			5,500
	1	45,000			45,000
	1	15,000			15,000
	1	5,000			5,000
INSTALACION AGUA DESDE ENFRIADORA HASTA MAQUINARIA	1	118,000			118,000
		Total m	188,500	27,02	5.093,27

Suma y sigue ...

6.799,24

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACION DE FONTANERIA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
13.13 EICR19e	u	Válvula de esfera, diámetro 1 1/4" de acero, presión nominal 16 atm y paso total, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u:	10,000	17,97	179,70
13.14 EIFC.3bafab	m	Canalización vista realizada con tubo de acero galvanizado de calidad S195 T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 1", espesor de pared 3.20 mm y peso 2.42 kg/m, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
AIRE COMPRIMIDO	1	51,000			51,000
		Total m:	51,000	23,02	1.174,02
13.15 EICR19d	u	Válvula de esfera, diámetro 1" de acero, presión nominal 16 atm y paso total, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u:	3,000	12,92	38,76



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.1 EIEE.3aif	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación compuesta por 8 cables de cobre aislados unipolares con tensión asignada 0,6/1kV no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (tres conductores de fase de 2(3x150mm ² de sección y un conductor neutro de 1x70mm ²), protegida bajo tubo o bajo canal protectora (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, medida la longitud ejecutada desde la caja general de protección hasta la centralización de contadores, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	20,000	159,58	3.191,60
14.2 EIEL17aaa	u	Cuadro de distribución metálico con placa de montaje, para montar en suelo, de 2.000mm de alto por 800mm de ancho y 400 mm de profundidad, índice de protección IP 55, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002, compuesto por: - 1 Armario metálico de 2.000x800x400 - 1 automático magnetotérmico con bloque diferencial, regulable, de 4x630 A. - 1 automático magnetotérmico con bloque diferencial, regulable, de 4x250 A. - 1 automático magnetotérmico con bloque diferencial, regulable, de 4x200 A. - 1 automático magnetotérmico con bloque diferencial, regulable, de 4x160 A. - 3 Toroidal de 50 mm. - 4 Automático diferencia de 4x40 A y 30 mA. - 3 Automáticos magnetotérmicos de 4x20 A. - 5 Automatico magnetotérmico de 4x16 A. - 1 Automatico magnetotérmico de 4x32 A. - 1 Automatico magnetotérmico de 4x40 A. - 1 Automatico magnetotérmico de 2x16 A. - 8 Automatico magnetotérmico de 2x10 A. - 1 Automático diferencial de 4x40 A y 300 mA. - 2 Automático diferencial de 4x25 A y 30 mA - 7 Automático diferencial de 2x40 A y 30 mA			
		Total u	1,000	15.340,00	15.340,00
14.3 EIEL16a	u	Cuadro de distribución metálico con placa de montaje, para montar en pared, de 650mm de alto por 450mm de ancho y 300 mm de profundidad, índice de protección IP 55, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002, compuesto por: - 1 Armario metálico de 650x450x300 - 2 Automático diferencial de 4x25 A y 30 mA. - 3 Automático diferencial de 2x40 A. - 1 Automatico magnetotérmico de 4x40 A. - 2 Automatico magnetotérmico de 4x25 A. - 6 Automatico magnetotérmico de 2x16 A. - 1 Distribuidor de 125 A			
		Total u	1,000	1.690,00	1.690,00
14.4 EIEC.7blbb	m	Bandeja metálica perforada de acero galvanizado sin tapa, de dimensiones 60x300mm, para canalización eléctrica suministrada en tramos de 2m de longitud y con un incremento sobre el precio de la bandeja del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso soportes metálicos de pared, totalmente montada, sin incluir cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	70,000	48,65	3.405,50
14.5 EIEC.2db	m	Suministro e instalación de tubo rígido de PVC enchufable de 25mm de diámetro nominal para canalización en superficie con una resistencia a la compresión >1250N, una resistencia al impacto >2J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	240,000	4,02	964,80
14.6 EIEC.3da	m	Suministro e instalación de tubo curvable de PVC corrugado simple para canalización empotrada ordinaria de 25mm de diámetro nominal con una resistencia a la compresión >320N, una resistencia al impacto >1J a -5°C y una temperatura mínima y máxima de utilización de -5+60°C, no propagador de la llama, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería y sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	80,000	1,11	88,80

Suma y sigue ...

24.680,70

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.7 EIEL.1dbabf	m	Suministro y tendido de línea trifásica con neutro formada por 5 cables RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 16mm ² de sección para las fases y 16mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	60,000	15,22	913,20
14.8 EIEL.1dbabk	m	Suministro y tendido de línea trifásica con neutro formada por 5 cables RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 95mm ² de sección para las fases y 50mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	70,000	61,60	4.312,00
14.9 EIEL.1dbabj	m	Suministro y tendido de línea trifásica con neutro formada por 5 cables RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 70mm ² de sección para las fases y 35mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	108,000	85,98	9.285,84
14.10 EIEL.1dbabd	m	Suministro y tendido de línea trifásica con neutro formada por 5 cables RZ1-K (AS) unipolares (3 fases+neutro+tierra) no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 6mm ² de sección para las fases y 6mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	160,000	8,28	1.324,80
14.11 EIEL.1aaaaa	m	Suministro y tendido de línea monofásica formada por 3 cables H07V-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 1.5mm ² de sección para las fases y 1.5mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	505,000	3,54	1.787,70
14.12 EIEL.1aaaab	m	Suministro y tendido de línea monofásica formada por 3 cables H07V-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm ² de sección para las fases y 2.5mm ² para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total m	180,000	4,02	723,60
14.13 EIEM.7abb	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 32A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	12,000	19,77	237,24
14.14 EILS.1cka	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad alta, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 360 lúmenes, superficie cubierta de 72m ² y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SUA-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	10,000	124,03	1.240,30

Suma y sigue ...

44.505,38

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.15 EILS.1cga	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad alta, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 210 lúmenes, superficie cubierta de 42m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SUA-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	5,000	105,69	528,45
14.16 EIEM.6baaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad media para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	23,000	12,37	284,51
14.17 EIEM.7bbb	u	Toma de corriente industrial de base inclinada para empotrar en el cuadro eléctrico, trifásica (3P+N+T) de 32A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	7,000	17,51	122,57
14.18 EIEM.5bab	u	Interruptor de cruzamiento empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u	2,000	19,81	39,62
14.19 EIEM.2baab	u	Interruptor empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u	2,000	11,01	22,02
14.20 EIEM.1baaa	u	Pulsador empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u	2,000	18,45	36,90
14.21 EILI.4baa	u	Pantalla fluorescente para empotrar en falsos techos de perfil visto de 596x596mm, carcasa de chapa de acero prelacado en blanco, sistema óptico con lamas y laterales blancos, lámparas fluorescentes de 4x18W y equipo de encendido electromagnético, incluido accesorios para su anclaje, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u	14,000	65,74	920,36

Total presupuesto parcial nº 14 ...

46.459,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
15.1 EIBA.5abb	u	Conjunto split con sistema de bomba de calor con marcado CE, de potencia frigorífica 5.3 kW, con unidades exteriores precargadas con R407C o R-410a, etiquetado según R.D. 142/2003 y conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE y en la norma UNE-EN 14511, totalmente instalado en suelo o techo, comprobado y en correcto funcionamiento según Decreto 173/2000 del Gobierno Valenciano.			
		Total u	2,000	1.840,18	3.680,36



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
16.1 EIFC.3baeab	m	Canalización vista realizada con tubo de acero galvanizado de calidad S195 T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 3/4", espesor de pared 2.60 mm y peso 1.56 kg/m, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.			
		Total m	40,000	19,23	769,20
16.2 EIFG30c	u	Válvula de esfera, diámetro 3/4" de latón niquelado, presión nominal 16 atm y paso total, totalmente instalada y comprobada.			
		Total u	5,000	10,36	51,80
16.3 EIXA.4a	u	Purgador electrónico con marcado CE para la eliminación del agua condensada, separada del aire comprimido, con cuerpo de fundición y accesorios de acero inoxidable, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
		Total u	1,000	301,91	301,91



Presupuesto parcial nº 17 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
17.1 EIIB.1aca	u	Boca de incendio equipada para transportar y proyectar agua desde un punto fijo de una red de abastecimiento hasta el lugar del fuego, con marcado CE, compuesta por armario fijo de dimensiones 750 x 600 x 195mm construido en chapa de acero blanca pintada en color beige, con troquelado lateral para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en la parte inferior para desagüe, bisagra integral y cerradura en ABS abrefácil, puerta de metracrilato con marco de acero inoxidable, carrete fijo en chapa de 1mm de 525mm de diámetro, manguera semirrígida de 2 mm de diámetro y 20 m de longitud, válvula de esfera con salida a 180°C con roscas de 1", lanza cónica de 25m y cierre, coeficiente de descarga K de 42 (métrico), conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE y UNE-EN-671-1.			
		Total u	2,000	424,23	848,46
17.2 EIIA.4ac	u	Red de distribución de agua vista desde la fuente de abastecimiento de agua hasta los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro sin soldadura, de 1½" de diámetro, sin calorifugar, incluso mano de imprimación antioxidante para metales de 50 micras de espesor, dos manos de esmalte rojo brillante de 40 micras cada una y parte proporcional de uniones y accesorios, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.			
		Total u	35,000	36,24	1.268,40
17.3 EIIA.4ad	u	Red de distribución de agua vista desde la fuente de abastecimiento de agua hasta los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro sin soldadura, de 2" de diámetro, sin calorifugar, incluso mano de imprimación antioxidante para metales de 50 micras de espesor, dos manos de esmalte rojo brillante de 40 micras cada una y parte proporcional de uniones y accesorios, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.			
		Total u	32,000	47,67	1.525,44
17.4 EIIS.1cbba	u	Placa para señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios fabricada en aluminio, fotoluminiscente con pictograma y texto serigrafiados, de dimensiones 210x297mm, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23033-1:1981, totalmente instalada según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	9,000	6,03	54,27
17.5 EIIL18bb	u	Central de detección de incendios analógica direccionable con marcado CE de 2 lazos/bucles ampliable hasta 5 lazos, con capacidad hasta 250 detectores + 250 módulos/pulsadores analógicos (250 elementos ya sean detectores, módulos o pulsadores por lazo), compuesta por armario metálico con carcasa de ABS de dimensiones 480x455x140mm, pantalla de cristal líquido de 4x40 caracteres, teclado de membrana, 20 pilotos de indicación de alarma/avería, dos puertos RS422 y RS485 para comunicaciones opcionales, fuente de alimentación, cargador de baterías, 2 salidas de releos vigiladas y 2 salidas de releos libres de tensión, totalmente programable desde central desde PC, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	1,000	1.278,46	1.278,46
17.6 EIIL.2a	u	Detector de incendios convencional optico antideflagrante con marcado CE, fabricado en ABS y pintado de color blanco, con salida para piloto de indicación remoto, led de indicación de estado, tensión de trabajo nominal 24V, 50 µA de consumo en reposo y 50 mA de consumo en alarma, temperatura de funcionamiento de -10°C a +50°C, incluso zócalo antideflagrante para su instalación, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	3,000	206,06	618,18
17.7 EIIL.4a	u	Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	9,000	31,87	286,83

Suma y sigue ...

5.880,04

Presupuesto parcial nº 17 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
17.8 EIIL10aa	u	Sirena convencional acústica de alarma de incendios para interiores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 75 mA de consumo y 95 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	1,000	38,50	38,50
17.9 EIIL10ab	u	Sirena convencional acústica bitonal de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 12 a 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS y pintada en color rojo, de dimensiones 350x190x72mm, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	1,000	70,81	70,81
17.10 EIIL.3a	u	Equipo de detección de humos por reflexión de haz de luz infrarroja con marcado CE, formado por unidad emisora/receptora en el mismo cuerpo + espejo de prismas reflector, cubriendo zona de 750m2, conectable a zona de detección de central convencional, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	1,000	900,33	900,33
17.11 EIIE.2a	u	Extintor por disparo automático con válvula sprinkler accionado a temperatura de 68°C, con agente extintor polvo polivalente ABC y 6 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A,B y C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso cadena y accesorios de montaje, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	5,000	58,82	294,10
17.12 EIIE.1cd	u	Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
		Total u	2,000	71,94	143,88
17.13 EIIP20abb	m2	Revestimiento de protección contra el fuego para estructuras metálicas, mano de fondo de imprimación antioxidante de secado rápido a base de pigmentos especiales anticorrosivos, reacción al fuego B-s3,d0 según R.D. 312/2005; mano de pintura intumescente con certificado de estabilidad al fuego para vigas y pilares; mano de acabado con esmalte ignífugo con certificado B-s3,d0 de Reacción al fuego, de aplicación mediante equipo airless o pistola convencional, con acabado satinado en color blanco, aplicado según DB SI-6 del CTE.			
		Total m2	195,000	23,39	4.561,05
17.14 EIIP16a	m2	Tabicón de 98mm de espesor con una resistencia al fuego EI 120 con placa de yeso laminado, de 13mm de espesor, atornilladas en doble capa a las dos caras del entramado metálico portante, compuesto por canales de 30x48mm y montantes de 35x46mm dispuestos cada 40cm, incluso replanteo, preparación, corte y colocación del entramado y placas, formación de premarcos, nivelación y aplomado, ejecución de ángulos y pasos de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas y accesorios de fijación y limpieza, totalmente instalado y comprobado según DB SI-2 del CTE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	40,000		1,000	80,000
		Total m2		80,000	46,01
					3.680,80

Total presupuesto parcial nº 17 ...

15.569,51

Presupuesto de ejecución material

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	22.289,39
2	CIMENTACION	7.681,65
3	SANEAMIENTO	7.337,50
4	ESTRUCTURA METALICA	44.274,54
5	FORJADOS PREFABRICADOS	5.257,98
6	CUBIERTA	35.982,93
7	TABIQUERIA INTERIOR	11.281,14
8	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	49.467,36
9	FALSOS TECHOS	2.634,78
10	PINTURAS	1.092,98
11	CARPINTERIA DE PVC	948,27
12	CARPINTERIA DE MADERA	1.130,60
13	INSTALACION DE FONTANERIA	8.191,72
14	INSTALACION ELECTRICA	46.459,81
15	AIRE ACONDICIONADO	3.680,36
16	AIRE COMPRIMIDO	1.122,91
17	INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS	15.569,51
Total:		264.403,43

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

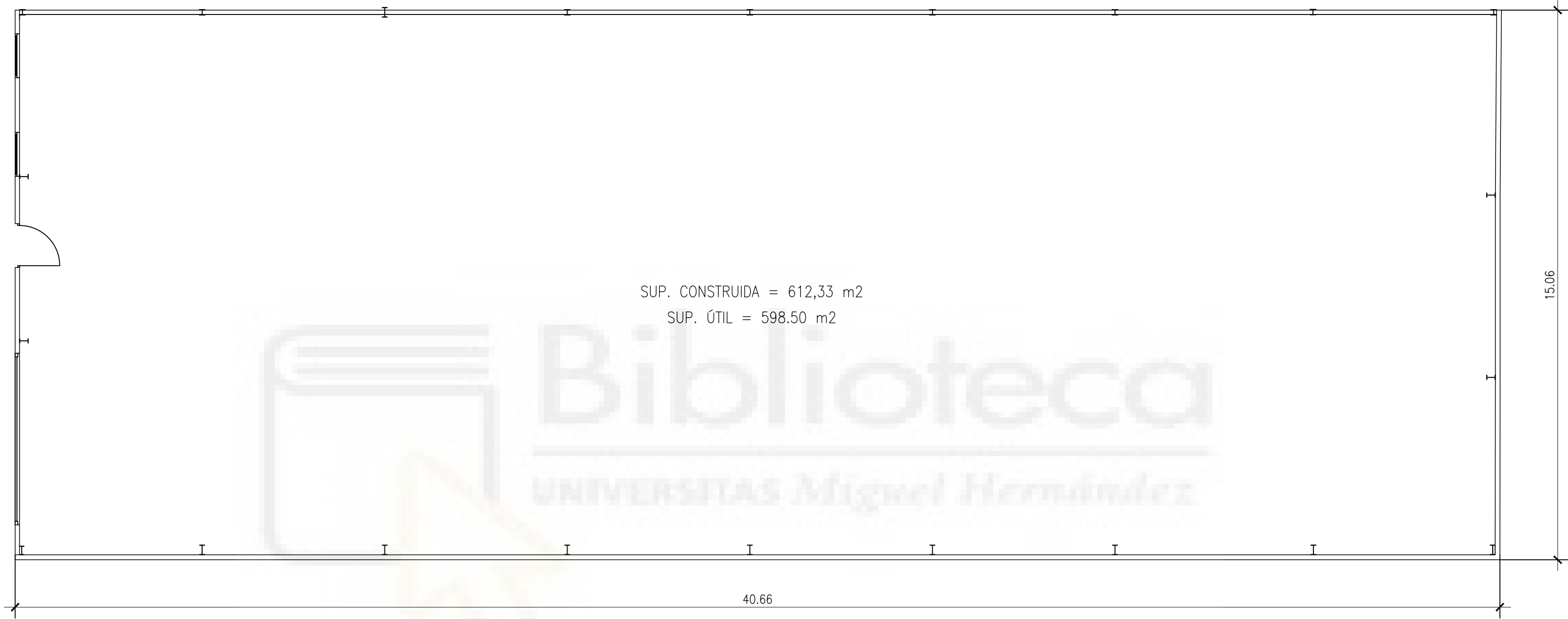


Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	22.289,39
Capítulo 2 CIMENTACION	7.681,65
Capítulo 3 SANEAMIENTO	7.337,50
Capítulo 4 ESTRUCTURA METALICA	44.274,54
Capítulo 5 FORJADOS PREFABRICADOS	5.257,98
Capítulo 6 CUBIERTA	35.982,93
Capítulo 7 TABIQUERIA INTERIOR	11.281,14
Capítulo 8 PAVIMENTOS Y ALICATADOS	49.467,36
Capítulo 9 FALSOS TECHOS	2.634,78
Capítulo 10 PINTURAS	1.092,98
Capítulo 11 CARPINTERIA DE PVC	948,27
Capítulo 12 CARPINTERIA DE MADERA	1.130,60
Capítulo 13 INSTALACION DE FONTANERIA	8.191,72
Capítulo 14 INSTALACION ELECTRICA	46.459,81
Capítulo 15 AIRE ACONDICIONADO	3.680,36
Capítulo 16 AIRE COMPRIMIDO	1.122,91
Capítulo 17 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS	15.569,51
Presupuesto de ejecución material	264.403,43
13% de gastos generales	34.372,45
6% de beneficio industrial	15.864,21
Suma	314.640,10
21% IVA	66.074,42
Presupuesto de ejecución por contrata	380.714,52

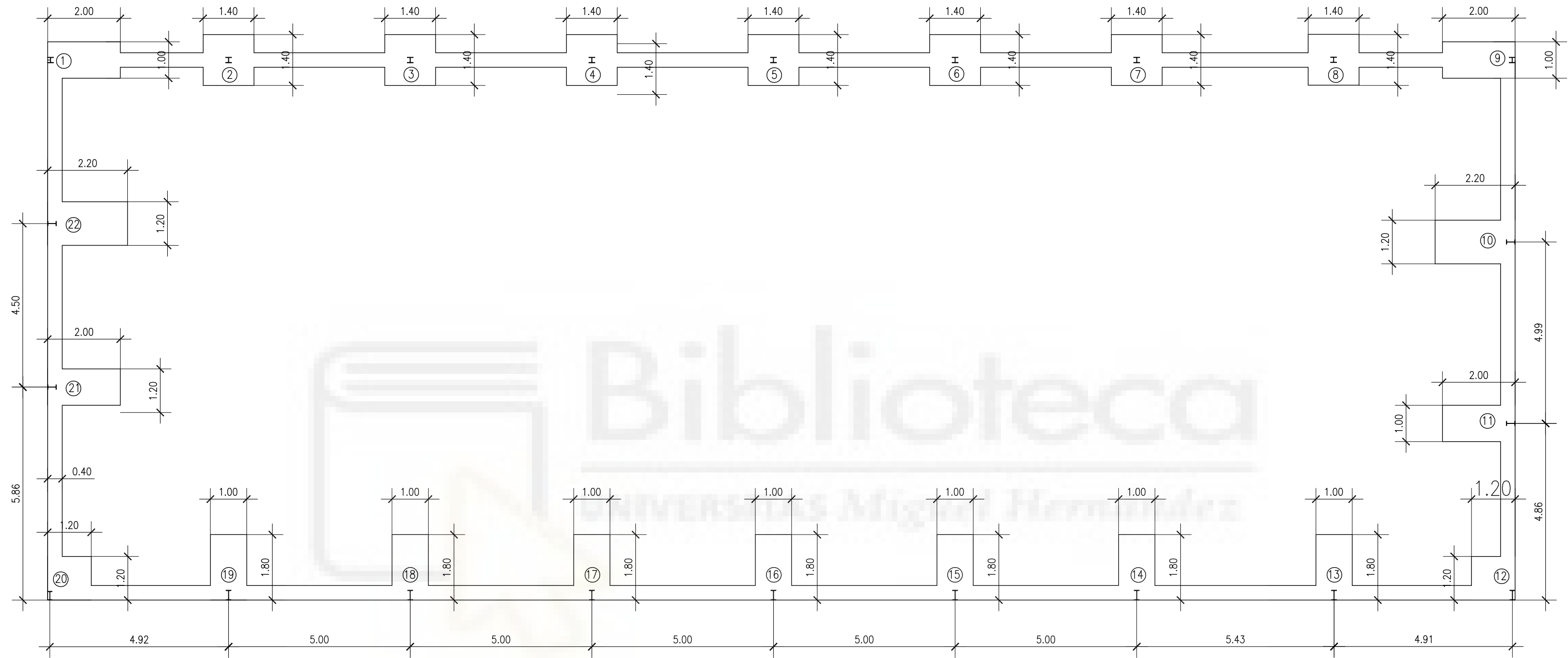
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA MIL NOVECIENTOS SETECIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.



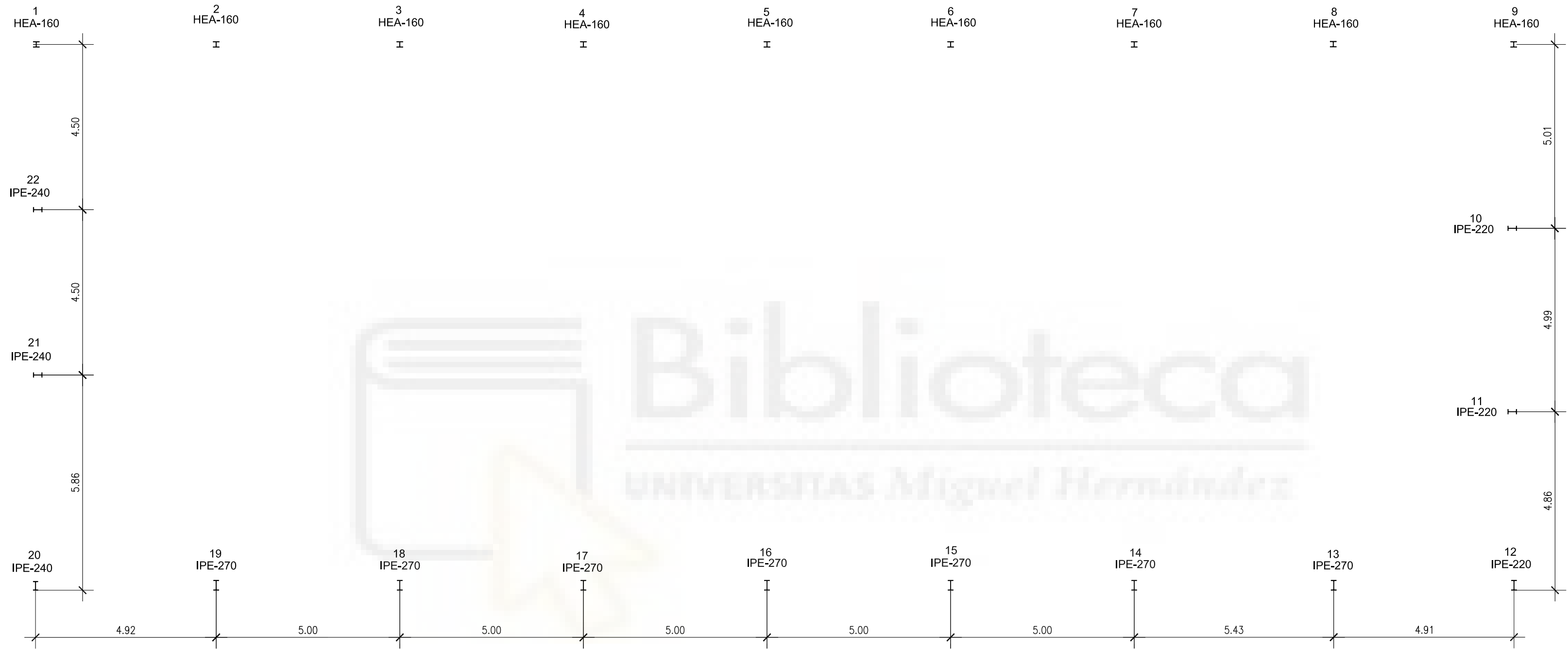
PLANOS



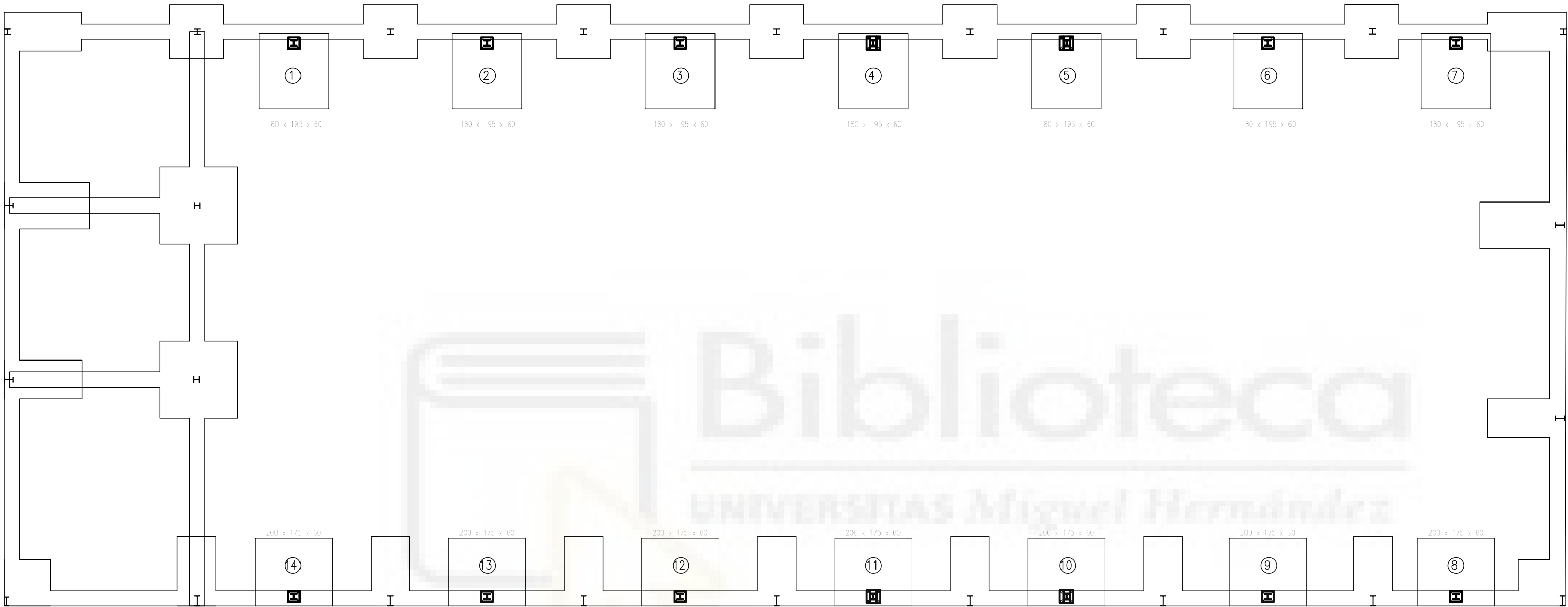
PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI		
Autor:	SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:	AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 2
Plano:	PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL.	



PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI			
Autor:		SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:		AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 3
Plano:		CIMENTACIÓN. ESTADO ACTUAL.	



PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUEBTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI			
Autor:		SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:		AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 4
Plano:		PLANTA PILARES. ESTADO ACTUAL.	



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N115, N117, N154 y N155	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)
N144, N152, N153, N156 y N157	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x11)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	113.1	49	1730
	Ø12	104.2	102	
	Ø16	909.4	1579	

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor:

SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala:

1/100

Situación:

AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

Nº Plano:

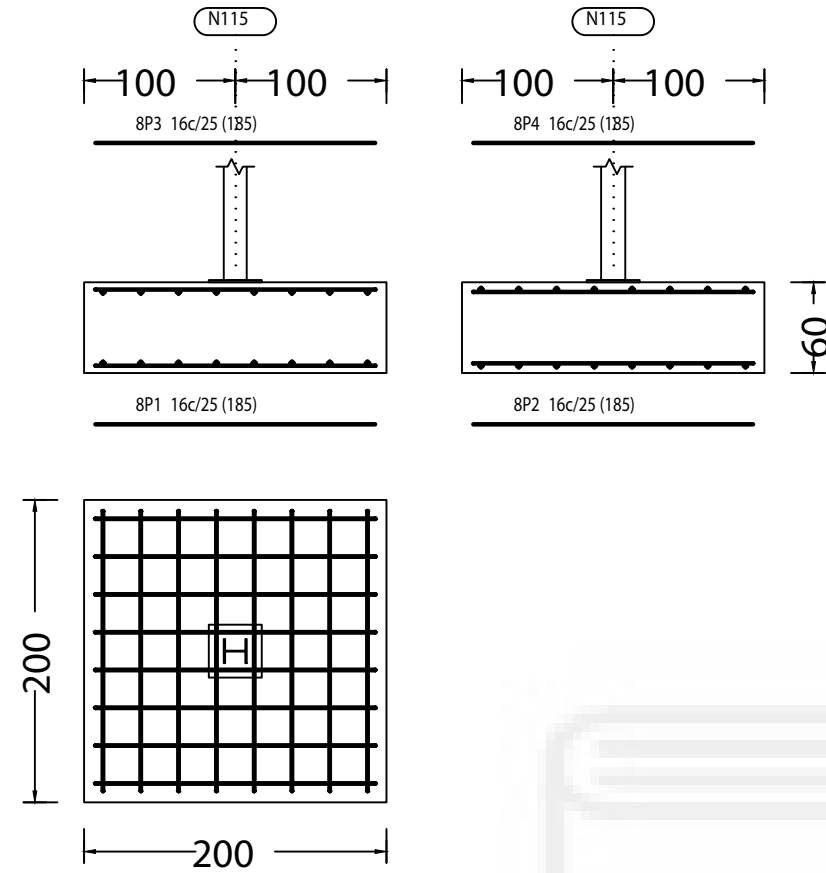
5

Plano:

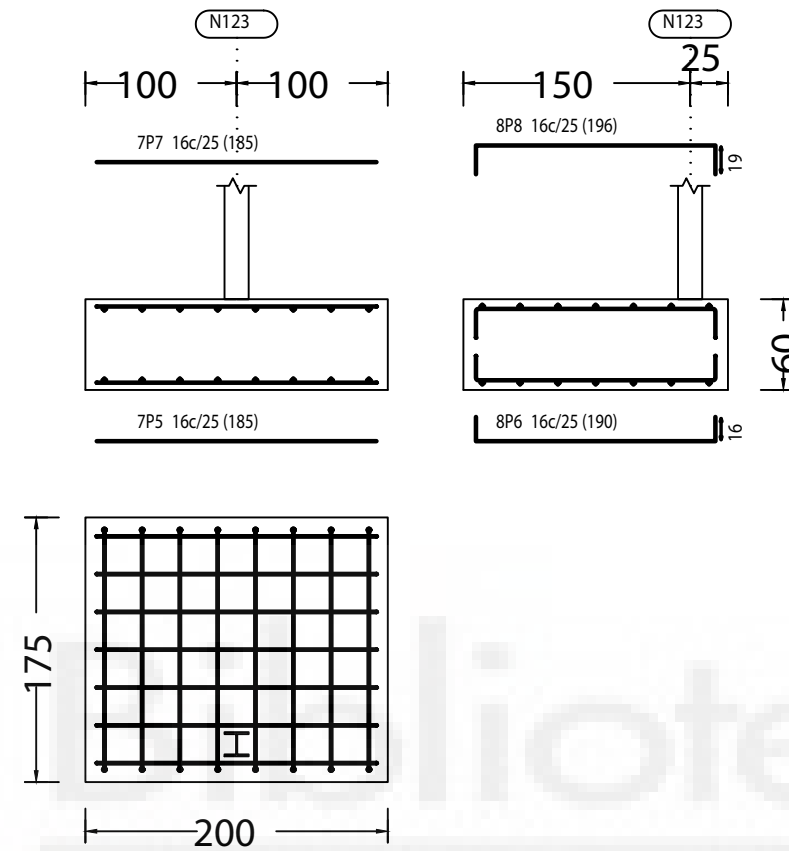
CIMENTACIÓN. ESTADO REFORMADO.

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

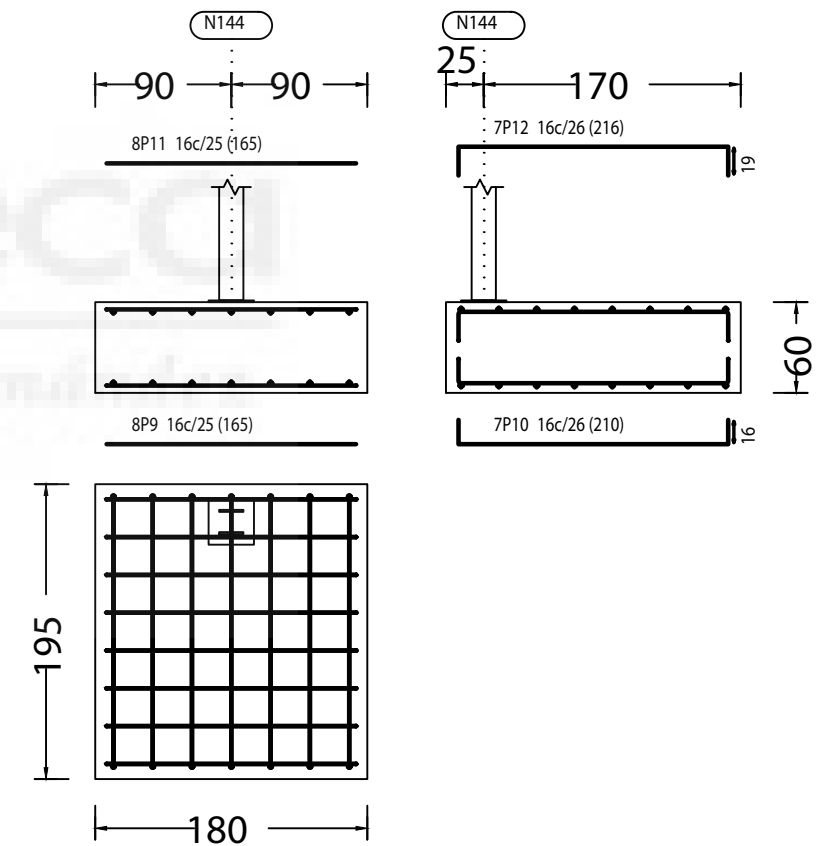
N115 y N117



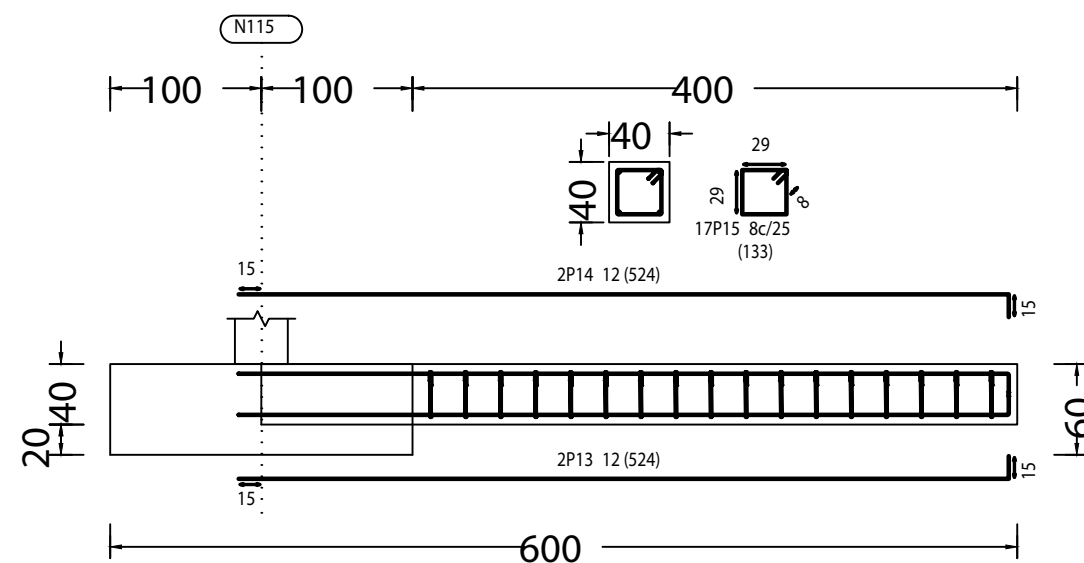
N123, N126, N129, N132, N135, N138 y N141



N144, N152, N153, N154, N155, N156 y N157



C.1.1 [N115-(5.00, 15.00)], C.1.1 [N115-(0.00, 10.00)], C.1.1 [N117-N115] y
C.1.1 [N117-(0.00, 5.00)]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N115=N117	1	16	8	185	1480	23.4
	2	16	8	185	1480	23.4
	3	16	8	185	1480	23.4
	4	16	8	185	1480	23.4
	Total+10%: (x2):					103.0 206.0
N123=N126=N129=N132=N135 N138=N141	5	16	7	185	1295	20.4
	6	16	8	190	1520	24.0
	7	16	7	185	1295	20.4
	8	16	8	196	1568	24.7
	Total+10%: (x7):					98.5 689.5
N144=N152=N153=N154=N155 N156=N157	9	16	8	165	1320	20.8
	10	16	7	210	1470	23.2
	11	16	8	165	1320	20.8
	12	16	7	216	1512	23.9
	Total+10%: (x7):					97.6 683.2
C.1.1 [N115-(5.00, 15.00)] C.1.1 [N115-(0.00, 10.00)] C.1.1 [N117-N115] C.1.1 [N117-(0.00, 5.00)]	13	12	2	524	1048	9.3
	14	12	2	524	1048	9.3
	15	8	17	133	2261	8.9
	Total+10%: (x4):					30.3 121.2
						8: 12: 16: Total:

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala: 1/50

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

Nº Plano: 6

Plano: PLANTAS SECCIONES.
CIMENTACIÓN.

Tipo 1

The drawing consists of three parts:

- Alzado (Front View):** Shows a column with a base plate. The base plate is labeled "Placa base 300x300x11". The column is labeled "Pilar H=160". Two downward arrows labeled "A" indicate the section line.
- Vista lateral (Side View):** Shows the column and base plate from the side. The base plate is labeled "Placa base 300x300x11". The column is labeled "Pilar H=160". Two downward arrows labeled "A" indicate the section line.
- Sección A - A (Section A-A):** A cross-section of the column and base plate. The column is labeled "Pilar H=160". The base plate is labeled "Placa base 300x300x11". The section is labeled "Sección A - A". The base plate is shown with "Pernos de anclaje 4 Ø 14" (4 Ø 14 anchoring bolts). The base plate is shown with "Placa base: 11 mm" and "Mortero de nivelación: 20 mm". The concrete is labeled "Hormigón: HA=25, Yc=1.5".

Sección A - A

Anclaje de los pernos $\phi 14$,
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Escala 1:20

Tipo 2

Alzado

Vista lateral

Sección A - A

Placa base: 11 mm
Mortero de nivelación: 20 mm
Hormigón: HA=25, Yc=1.5

Anclaje de los pernos $\varnothing 14$,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:20

Tipo 3

Alzado

Vista lateral

Sección A - A

Placa base 300x300x11

Pilar HEB=160

Pernos de anclaje 4 x 14

Placa base 11 mm

Martillo de nivelación 20 mm

Hormigón: HA=25, Ys=1.5

Escala 1:20

Tipo 4

The drawing consists of three main views of a reinforced concrete column (Tipo 4):

- Top View:** Shows a trapezoidal cross-section with a central vertical axis. Below it, horizontal dimension lines indicate the width at the top and bottom, with a label "Rigidizadores y - y (e = 5 mm)".
- Alzado (Elevation View):** Shows the column's height. The top is labeled "Pilar HED=160". The base is labeled "Placa base 350x350x15". A vertical dashed line with arrows at both ends indicates the central axis. Red arrows labeled "A" point to the left and right sides.
- Vista lateral (Lateral View):** Shows the column's profile. The top is labeled "Pilar HED=160". The base is labeled "Placa base 350x350x15". A blue wavy line indicates the reinforcement layout. Red arrows labeled "A" point to the left and right sides.
- Sección A - A (Section A-A):** Shows the internal reinforcement. The top is labeled "Pernos de anclaje 4 Ø 16". The base is labeled "Placa base 350x350x15". A blue wavy line indicates the reinforcement layout. The section is labeled "Sección A - A".
- Detail View:** Shows a cross-section of the base plate. The top is labeled "Placa base: 15 mm". The bottom is labeled "Mortero de nivelación: 20 mm". The concrete is labeled "Hormigón: HA=25, Ys=1.5".

At the bottom right, there is a note: "Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)".

At the bottom right, there is a scale: "Escala 1:20".

The drawing consists of three main views of a reinforced concrete column:

- Top View:** Shows a trapezoidal cross-section with dimensions $h = 150$ mm and $b = 150$ mm. It includes reinforcement details with arrows indicating the placement of bars.
- Alzado (Elevation View):** Shows the column's height and reinforcement layout. Labels include "Pilar: $h = 150$ ", "Placa base: $350 \times 350 \times 15$ ", and "Sección A - A".
- Vista lateral (Lateral View):** Shows the column's profile and reinforcement layout. Labels include "Pilar: $h = 150$ ", "Placa base: $350 \times 350 \times 15$ ", and "Sección A - A".
- Sección A - A (Section A-A):** A detailed cross-section showing the reinforcement layout, including "Pernos de anclaje $4 \phi 16$ " and "Placa base: $350 \times 350 \times 15$ ".
- Detail View:** A close-up of the base connection showing the "Placa base: 15 mm", "Mortero de anclaje: 20 mm", and "Hormigón: $HA=25, Y_c=1.5$ ".

Alzado

Vista lateral

Sección A - A

Pernos de anclaje $\varnothing 14$

Placa base 300x300x11

Placa base: 11 mm

Mortero de anclaje: 20 mm

Hormigón: $f_{ck}=25$, $\gamma_c=1.5$

Anclaje de los pernos $\varnothing 14$,
B 400 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)

Escala 1:20

The drawing consists of three views of a column base plate connection:

- Alzado (Front View):** Shows a column with a height of 3000 mm and a base plate of 300x300x11 mm. The column is labeled "Pilar HCB=100". Two downward arrows labeled "A" indicate the section line.
- Vista lateral (Side View):** Shows the column and base plate from the side. The base plate is labeled "Placa base 300x300x11". A dashed line indicates the internal structure of the column.
- Sección A - A (Section A-A):** A detailed view of the base plate and column connection. It shows a base plate of 300x300x11 mm with four anchor bolts (Pernos de anclaje) of diameter 14 mm. The bolts are spaced 40 mm apart. The base plate is made of 11 mm thick plate (Placa base: 11 mm) and is embedded in a 20 mm thick concrete slab (Mortero de inyección: 20 mm). The concrete has a strength of $f_{ck} = 25$ and a yield strength of $f_{yk} = 1.5$.

Additional information provided in the drawing includes the scale "Escala 1:20" and the date "11/05/2017".

Technical drawing of a reinforced concrete column with a base plate, showing elevation, side view, and section A-A.

Alzado (Elevation): Shows the column with a base plate (Placa base 300x300x15) and a pillar (Pilar REF=160). The column is reinforced with longitudinal bars and stirrups. A section line A-A is indicated.

Vista lateral (Side View): Shows the column from the side, highlighting the base plate (Placa base 300x300x15) and the pillar (Pilar REF=160). A section line A-A is indicated.

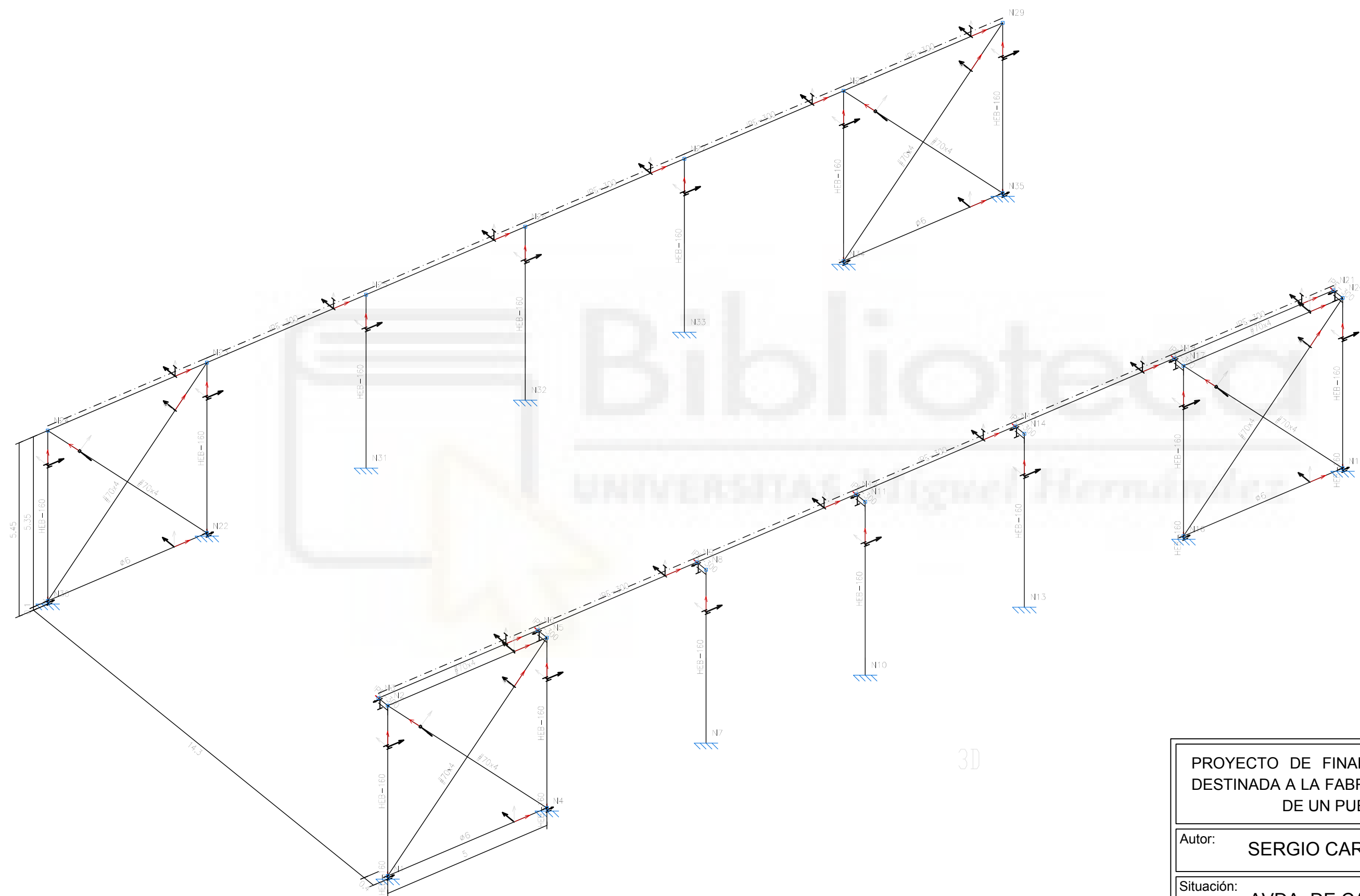
Sección A - A (Section A-A): Shows the cross-section of the column. The base plate (Placa base 300x300x15) is shown with four anchorage bolts (Pernos de anclaje $\phi=14$). The column is reinforced with longitudinal bars and stirrups. The base plate is supported by a concrete slab (Hormigón: HA=25, Yc=1.5) with a leveling mortar (Mortero de nivelación: 20 mm) and a base plate (Placa base: 15 mm).

Rigidizadores y - y (Stiffeners y - y): Shows the stiffeners y - y (e = 5 mm) for the base plate.

Escala 1:20

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N2=N3=N4=N5=N6=N7=N8=N9	1	ø16	7	185	1295	20.4
	2	ø16	8	190	1520	24.0
	3	ø16	7	185	1295	20.4
	4	ø16	8	196	1568	24.7
	Total ±10% (Σ F)					98.5 689.5
N10=N11=N12=N13=N14 N35	5	ø16	8	165	1320	20.8
	6	ø16	7	210	1470	23.2
	7	ø16	8	165	1320	20.8
	8	ø16	7	216	1512	23.9
	Total ±10% (Σ F)					97.6 683.2
					ø16:	1372.7
					Total:	1372.7


UNIVERSITAS
Miguel Hernández



PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Situación:	AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO
------------	-------------------------------------

Escala:
S/E

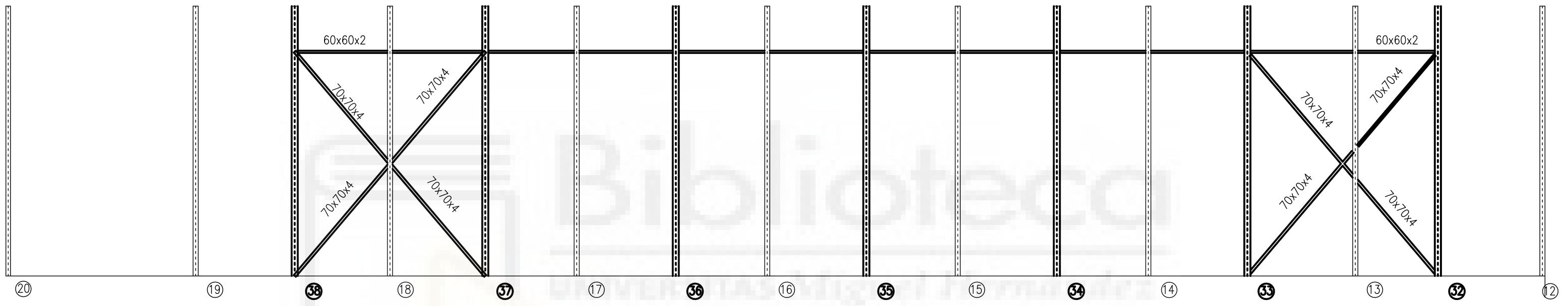


PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor:	SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala:	1/100
--------	---------------------------	---------	-------

Situación:	AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano:	10
------------	-------------------------------------	-----------	----

Plano:	SECCIÓN ESTRUCTURA METÁLICA. PUENTE GRÚA.	
--------	--	---



CUADRO DE PILARES		
Nº	PERFIL	OBSERVACIONES
1-9	HEA-160	EXISTENTES
10-12	IPE-220	EXISTENTES
20-22	IPE-240	EXISTENTES
23-24	HEA-160	NUEVO
25-38	HEB-160	NUEVO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUEBTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

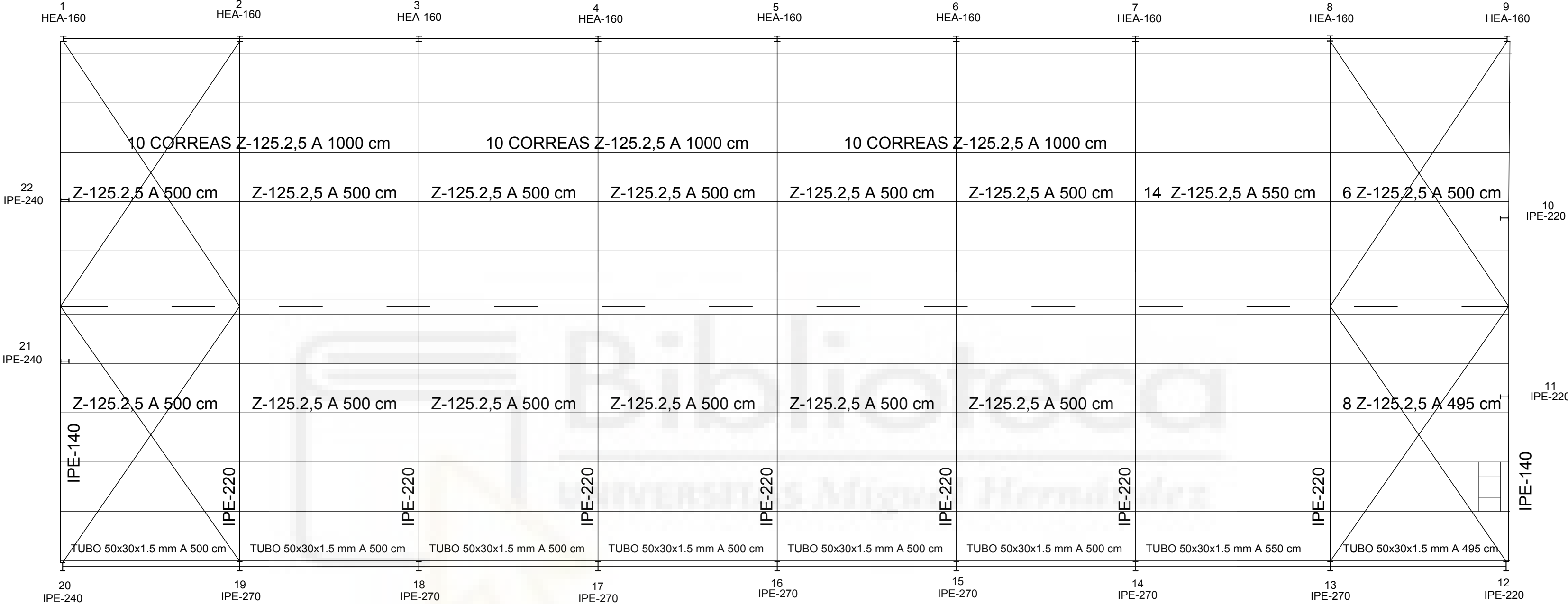
Plano: ALZADO LATERAL DE PILARES.

Escala: 1/100

Nº Plano: 11

 UNIVERSITAS Miguel Hernández

FACHADA PRINCIPAL



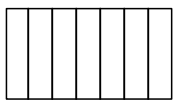
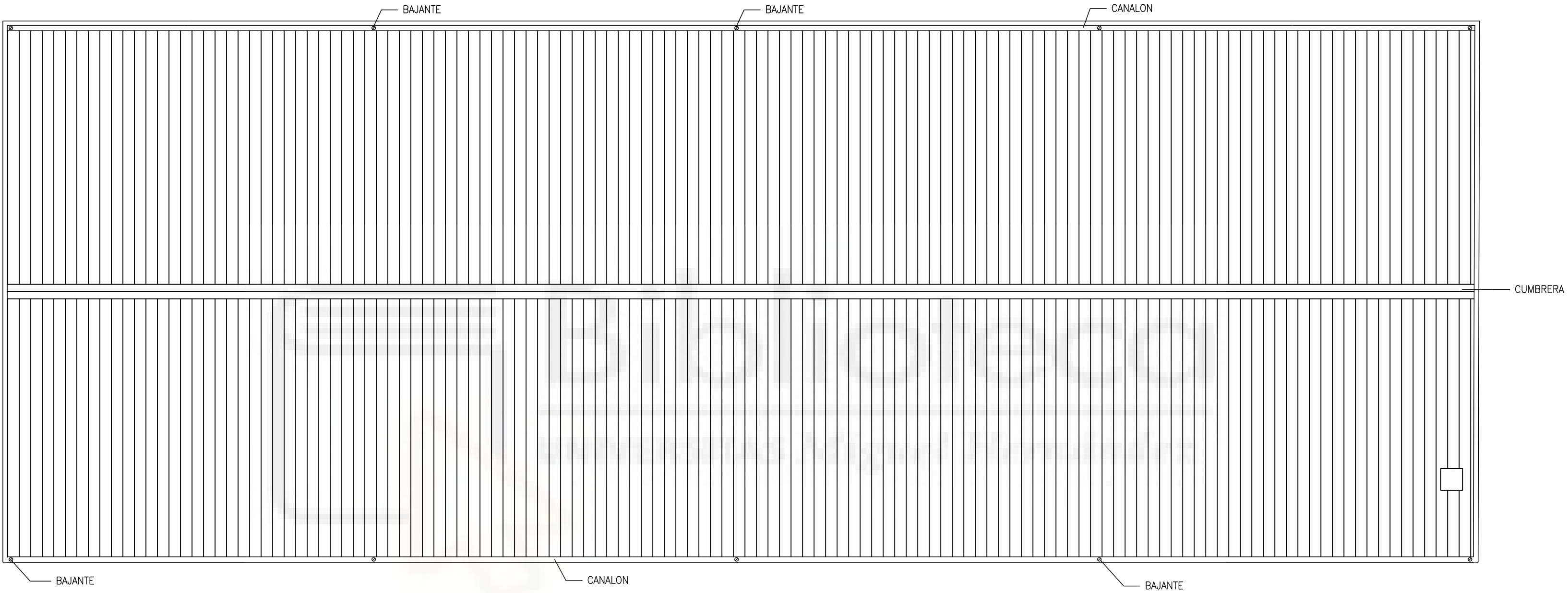
PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO Escala: 1/100

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO Nº Plano: 12

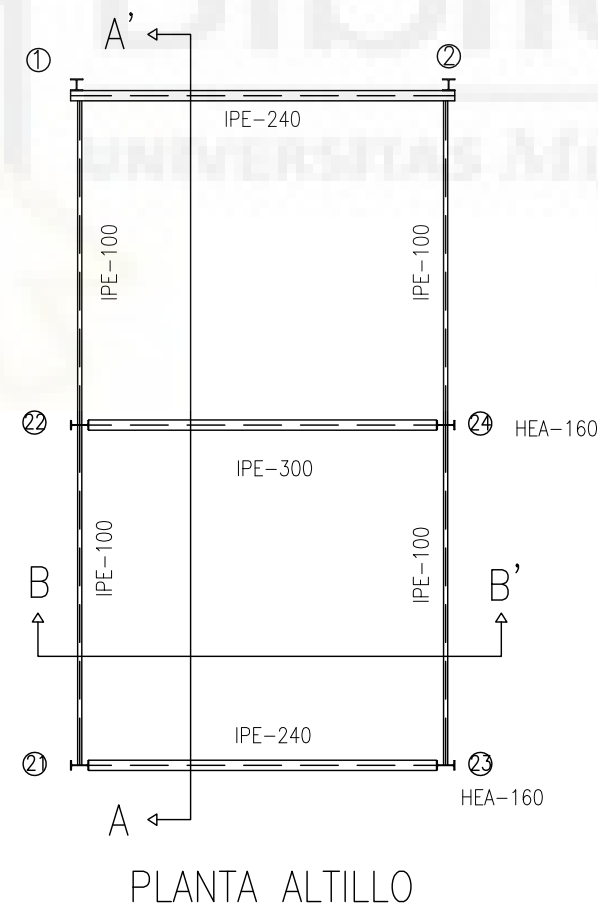
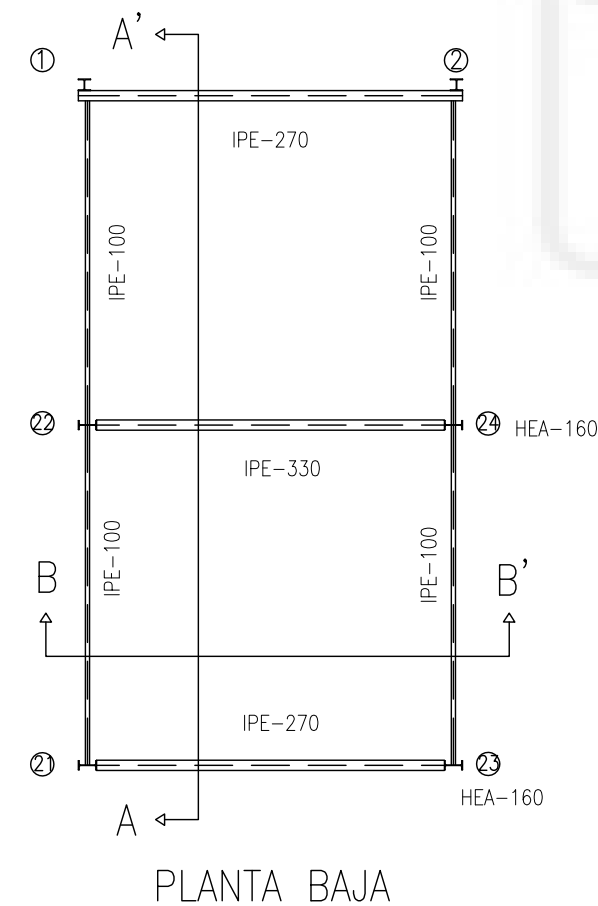
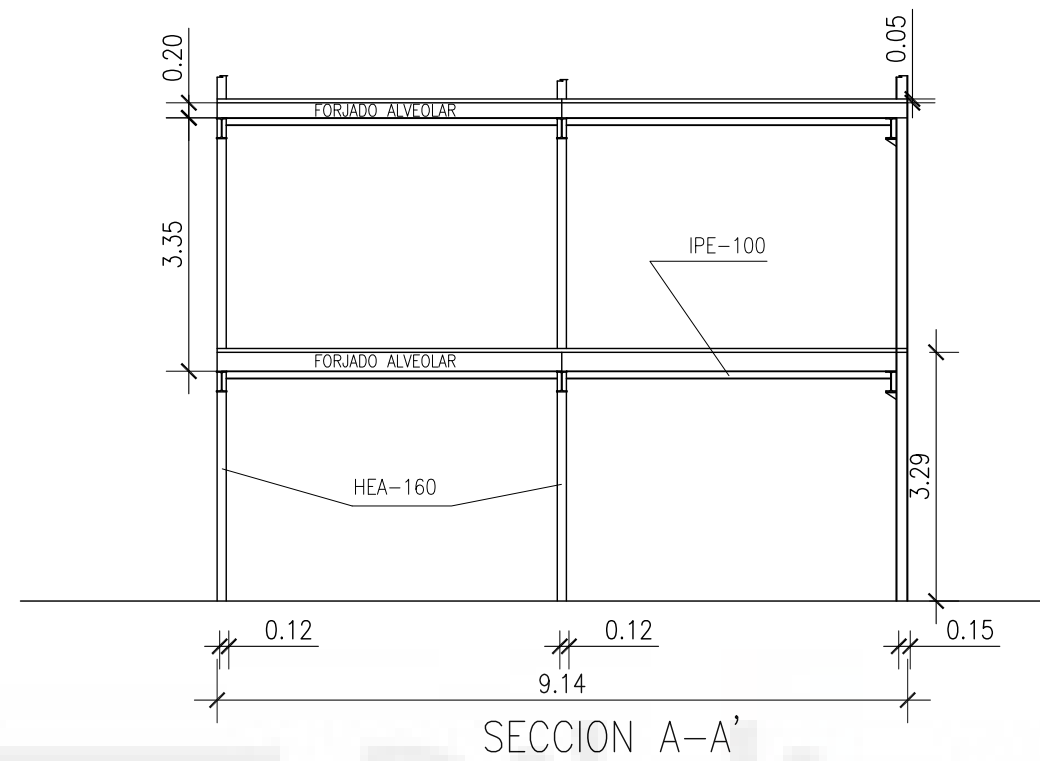
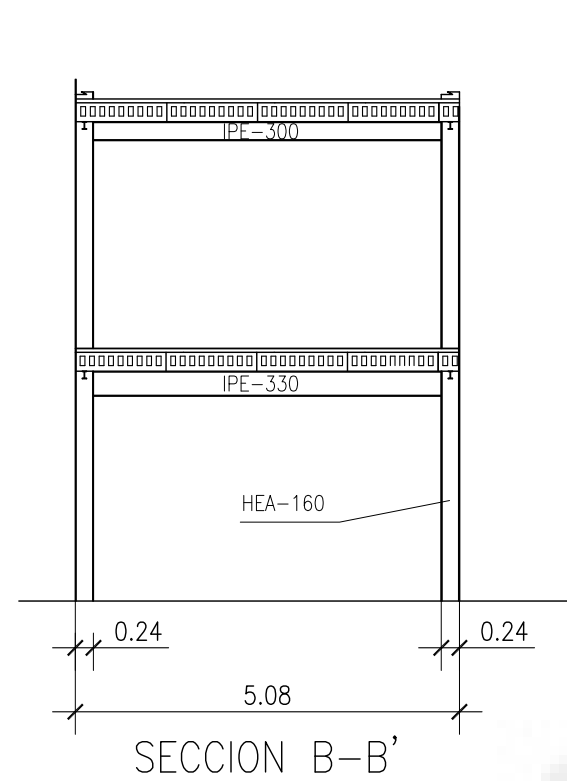
Plano: PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA.





PANEL DE SANDWICH DE 30 mm. DE ESPESOR

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI			
Autor:		SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:		AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 13
Plano:		PLANTA CUBIERTA	



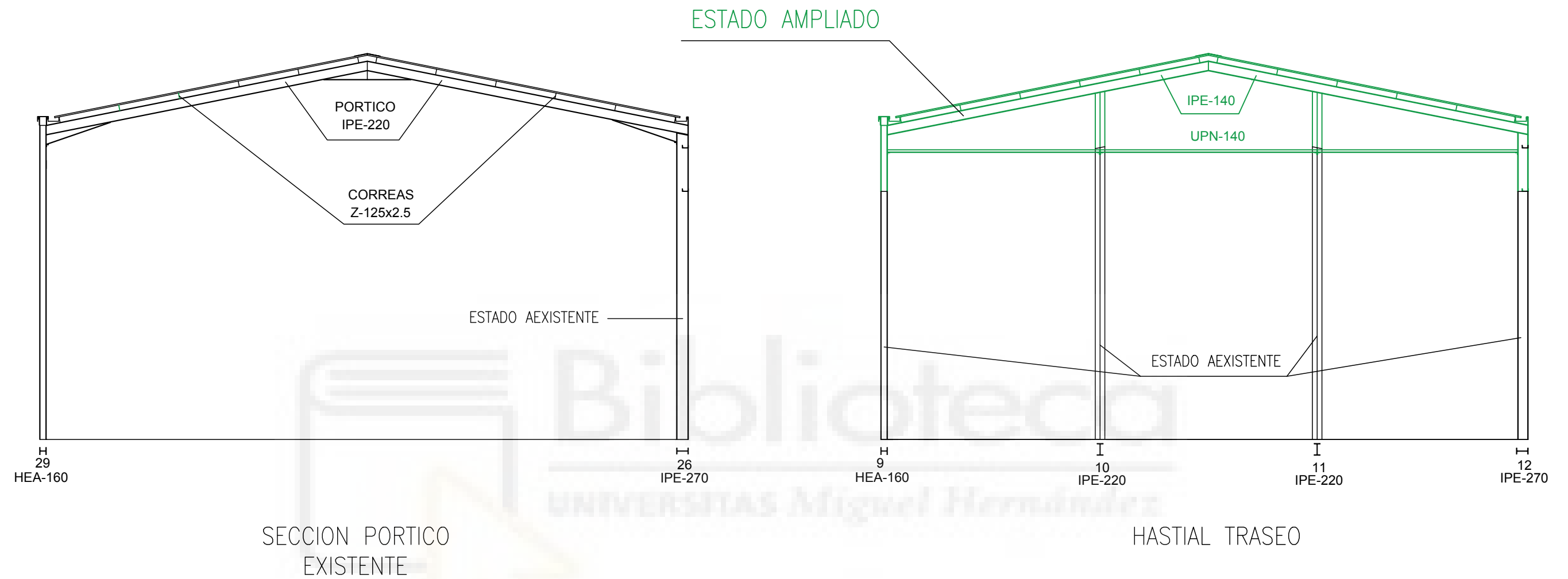
PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: **SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO** Escala: **1/100**

Situación: **AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO** N° Plano: **14**

Plano: **PLANTA Y SECCIONES ESTRUCTUR OFICINAS**





PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

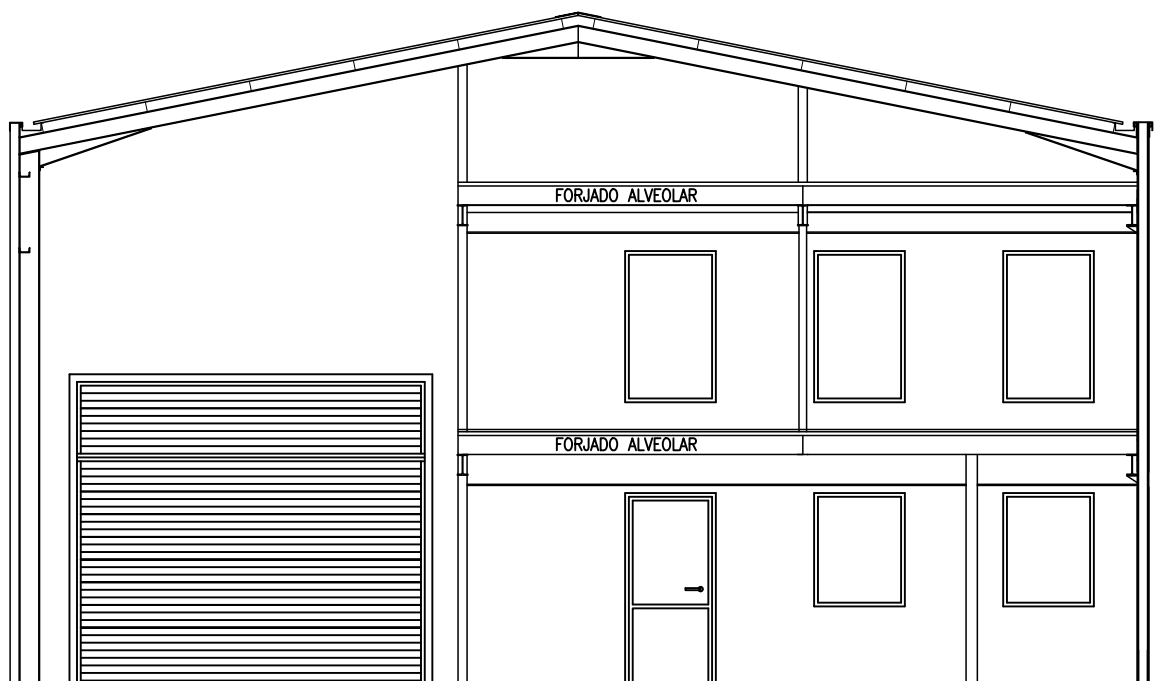
Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala:
1/100

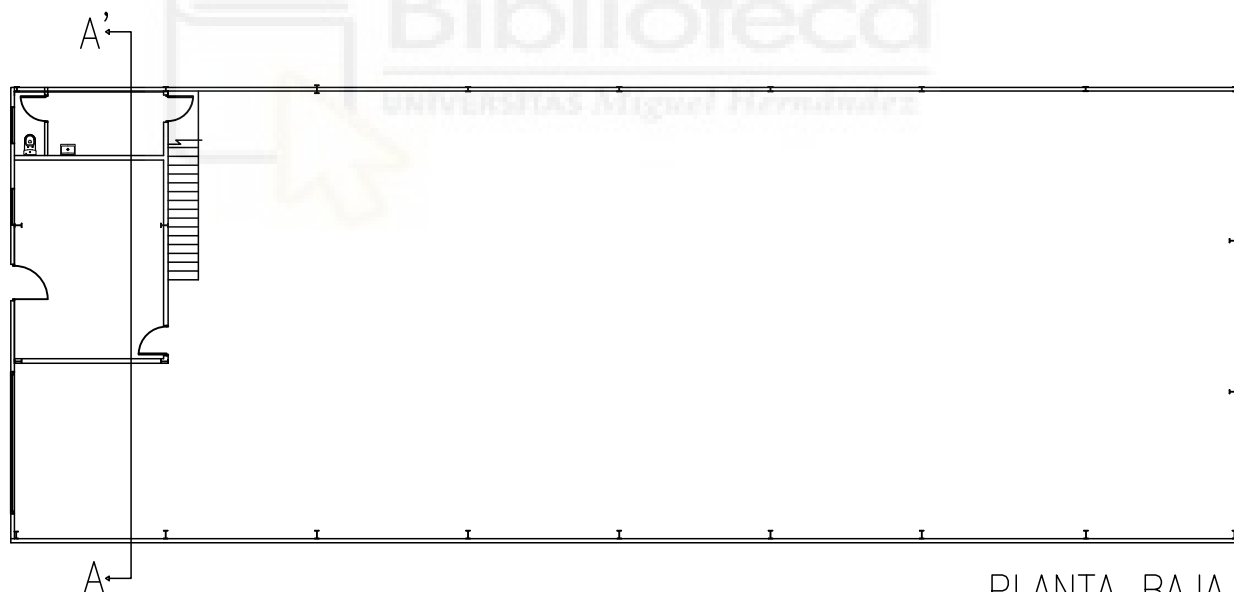
Situación: AVDA. DE CASTELLÓN N°29. SAN ISIDRO

N° Plano:
15

Plano: ESTRUCTURA METÁLICA. PORTICO
Y HASTIAL TRASERO.



SECCION A-A'



PLANTA BAJA

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

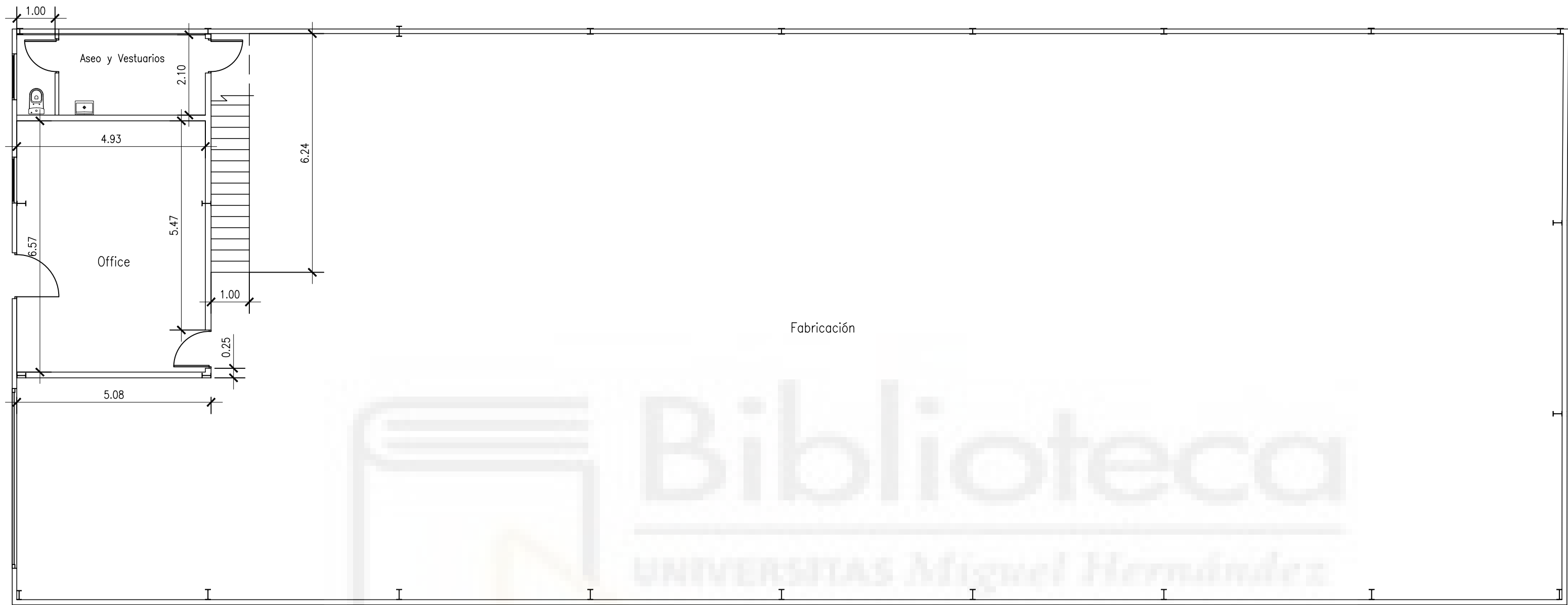
Autor: **SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO**

Escala: **1/100**

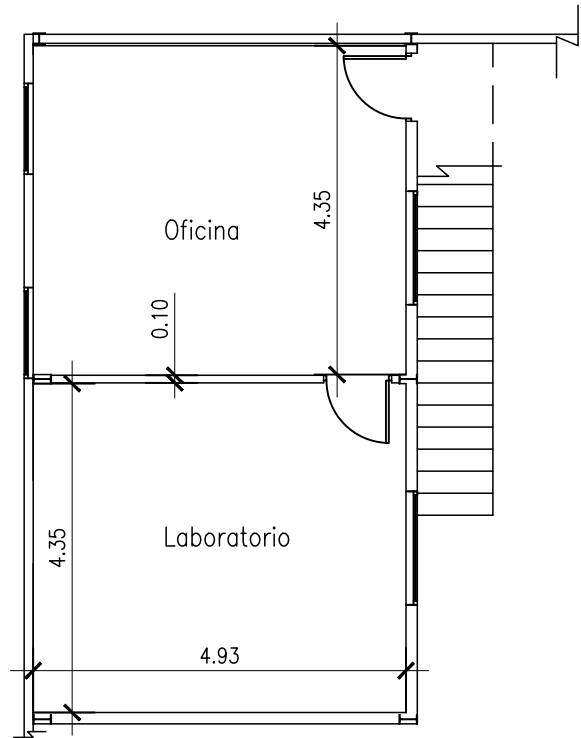
Situación: **AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO**

Nº Plano: **16**

Plano: **SECCIÓN NAVE**



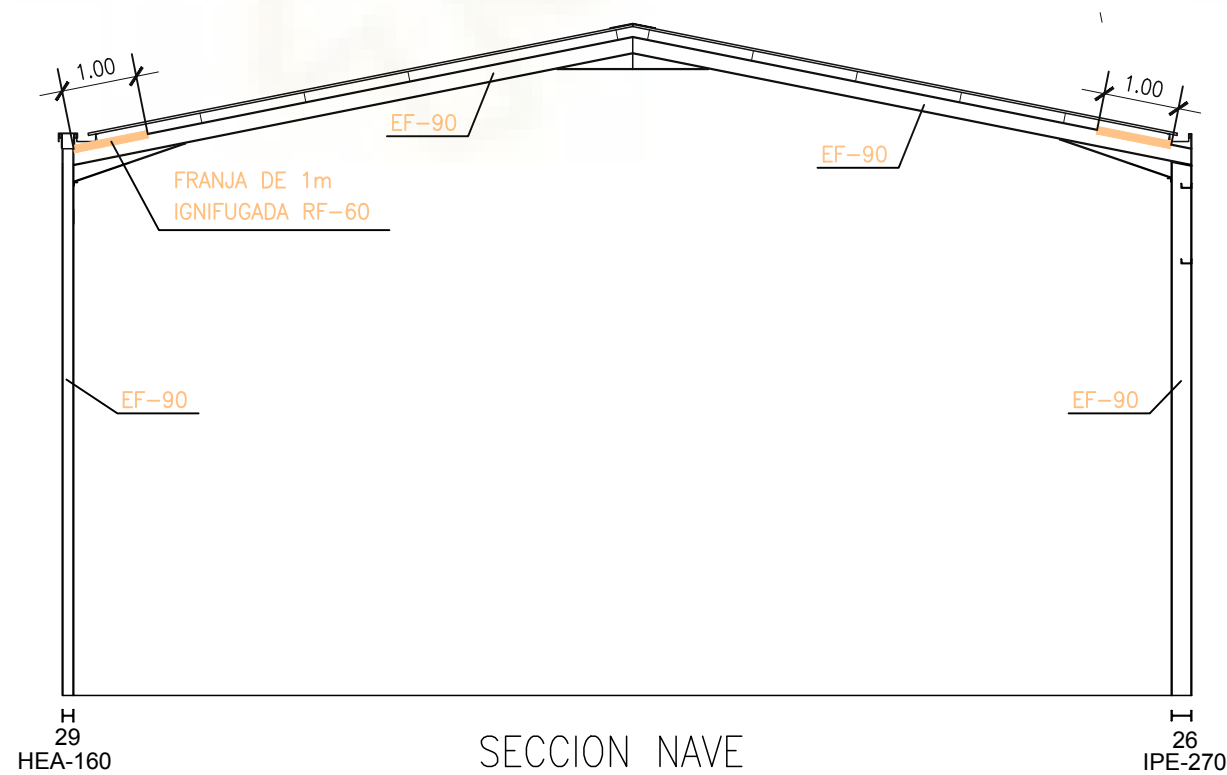
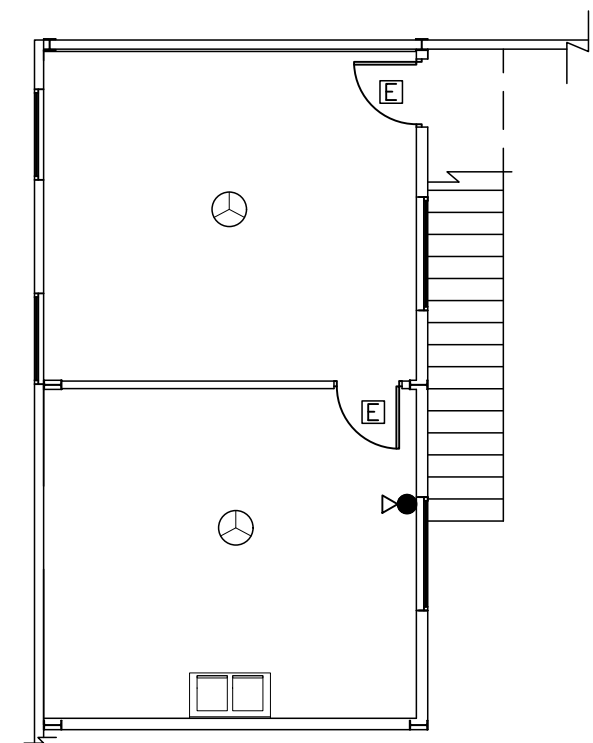
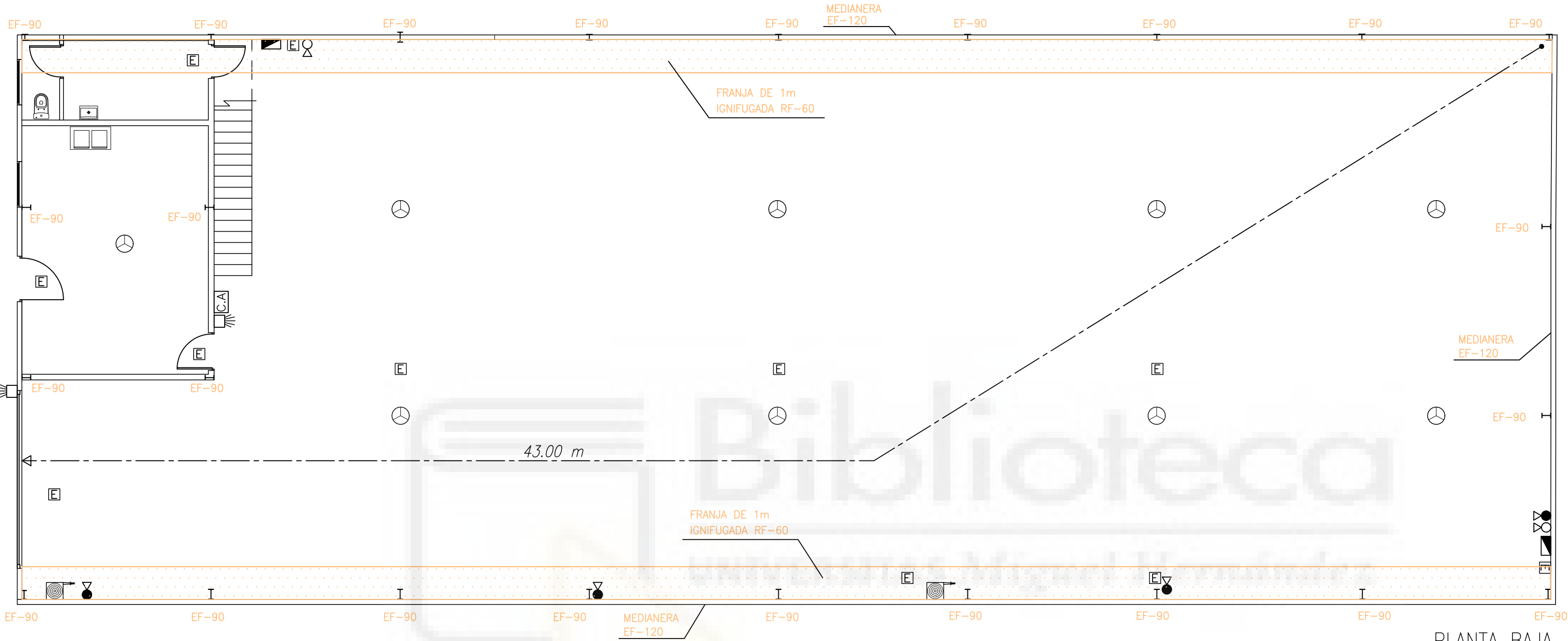
PLANTA BAJA



PLANTA ALTILLO

CUADRO SUPERFICIES	
SUPERFICIE PARCELA.....	609,95 m²
SUPERFICIES UTILES PL. BAJA	
Fabricación	552,49 m²
Office	32,40 m²
Aseo y Vestuarios.....	10,51 m²
TOTAL SUP.UTIL PL.BAJA ..	595,40 m²
SUPERFICIES UTILES PL. PISO 1º	
Oficina	21,49 m²
Laboratorio.....	21,57 m²
TOTAL SUP.UTIL PL.PISO 1º.....	43,06 m²
SUPERFICIES CONTRUIDAS	
Planta Baja	612,30 m²
Planta 1a	47,13 m²
TOTAL SUP.CONTRUIDA . . .	659,43 m²

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI			
Autor:		SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:		AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 17
Plano:		PLANTAS GENERALES ESTADO REFORMADO. REPLANTEO	



CUADRO SUPERFICIES	
SUPERFICIE PARCELA	612,30 m ²
SUPERFICIES UTILES PL. BAJA	
Fabricación	552,49 m ²
Office	32,40 m ²
Aseo y Vestuarios	10,51 m ²
TOTAL SUP.UTIL PL.BAJA	595,40 m ²
SUPERFICIES UTILES PL. PISO 1º	
Oficina	21,49 m ²
Laboratorio	21,57 m ²
TOTAL SUP.UTIL PL.PISO 1º	43,06 m ²
SUPERFICIES CONTRUIDAS	
Planta Baja	612,30 m ²
Planta 1a	47,13 m ²
TOTAL SUP.CONTRUIDA	659,43 m ²

LEYENDA	
	CUADRO ELECTRICO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
	EXTINTOR 21A-113B
	EXTINTOR DE CO
	SIRENA DE ALARMA DE INCENDIOS
	CENTRAL DE ALARMA DE INCENDIOS
	B.I.E.
	RECORRIDOS EVACUACION
	DETECTOR AUTOMATICO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor:

SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Situación:

AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

Plano:

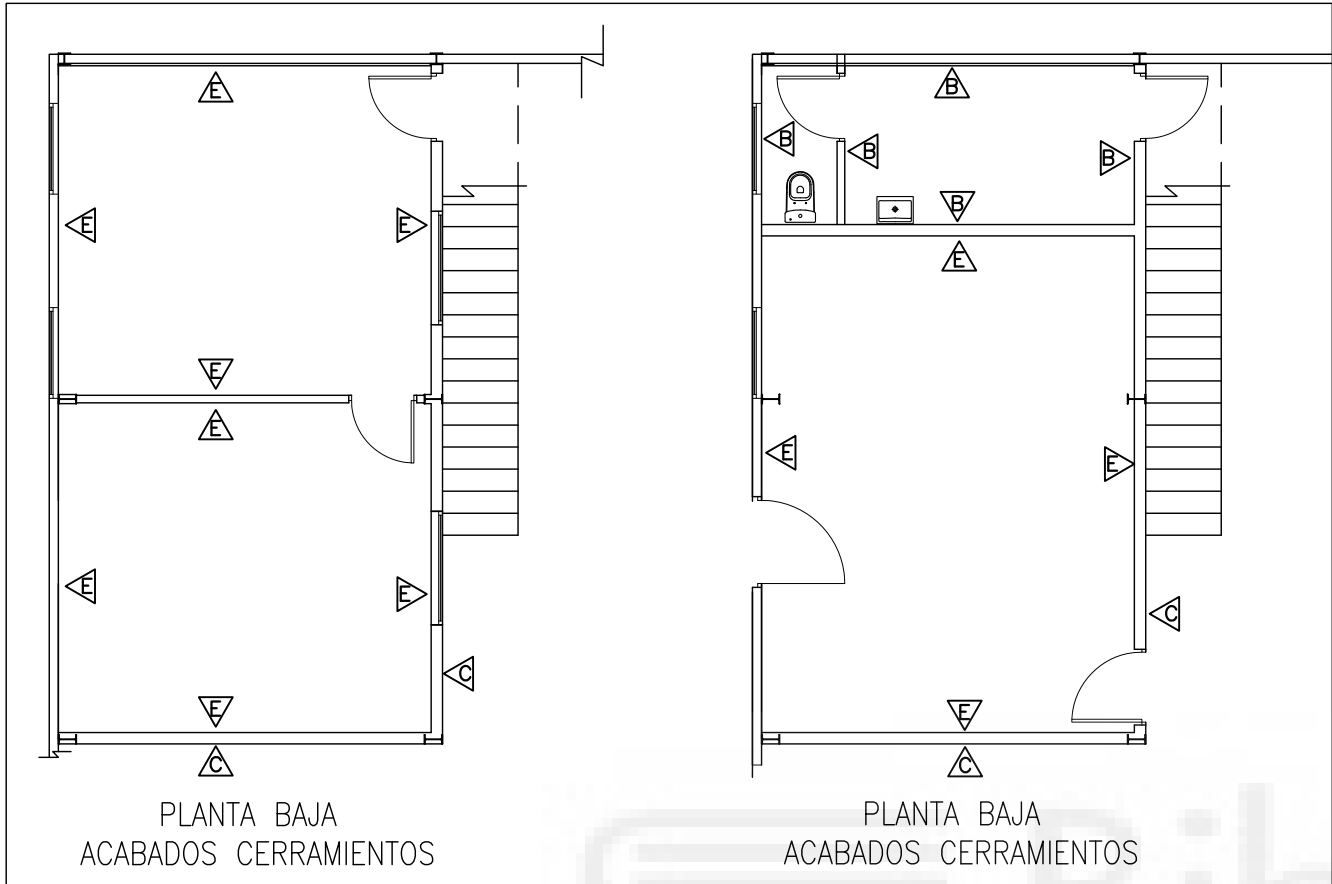
PLANTA GENERAL BAJA Y ALTILLO. SUP-PCI E IGNIFUGADO

Escala:

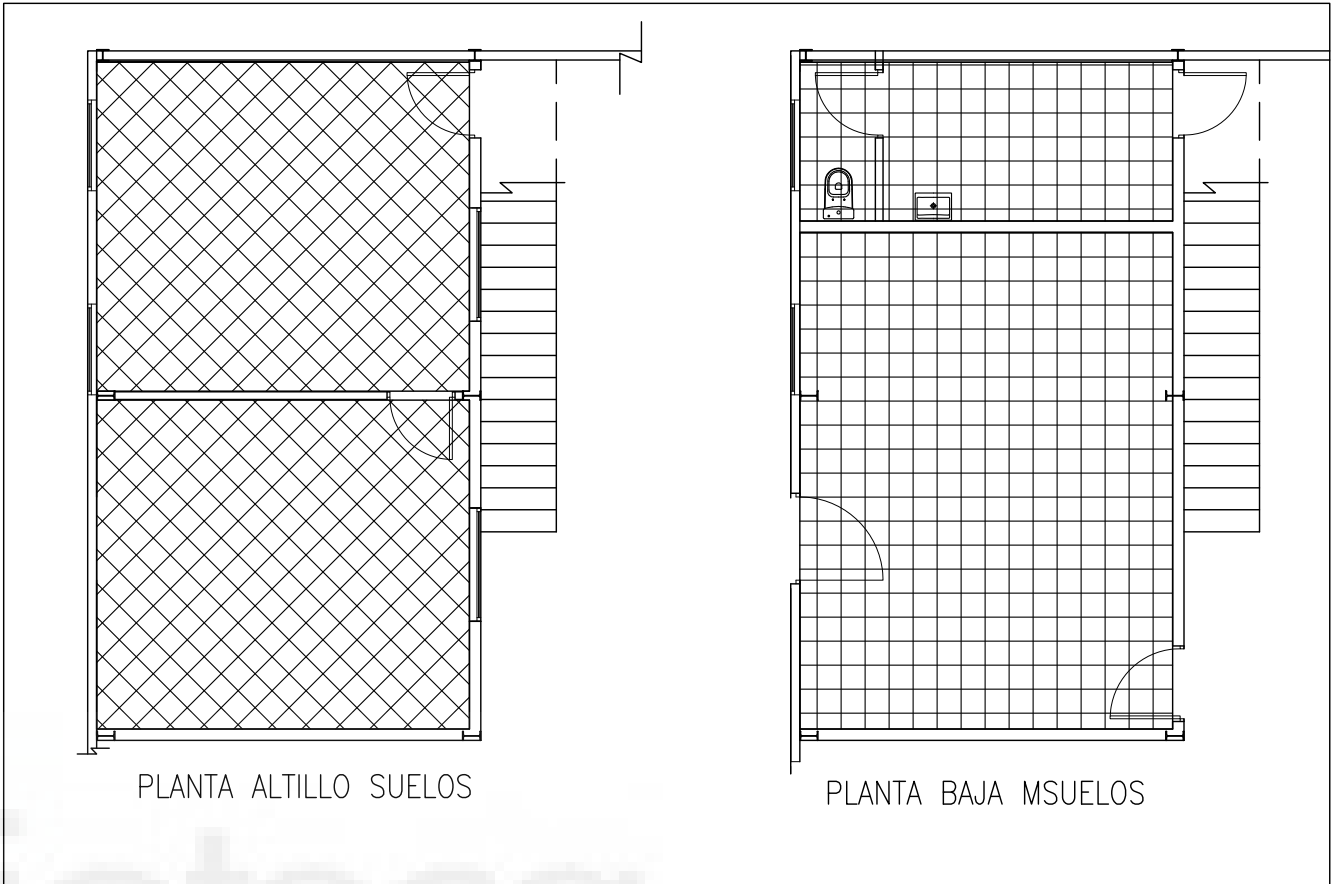
1/100

Nº Plano:

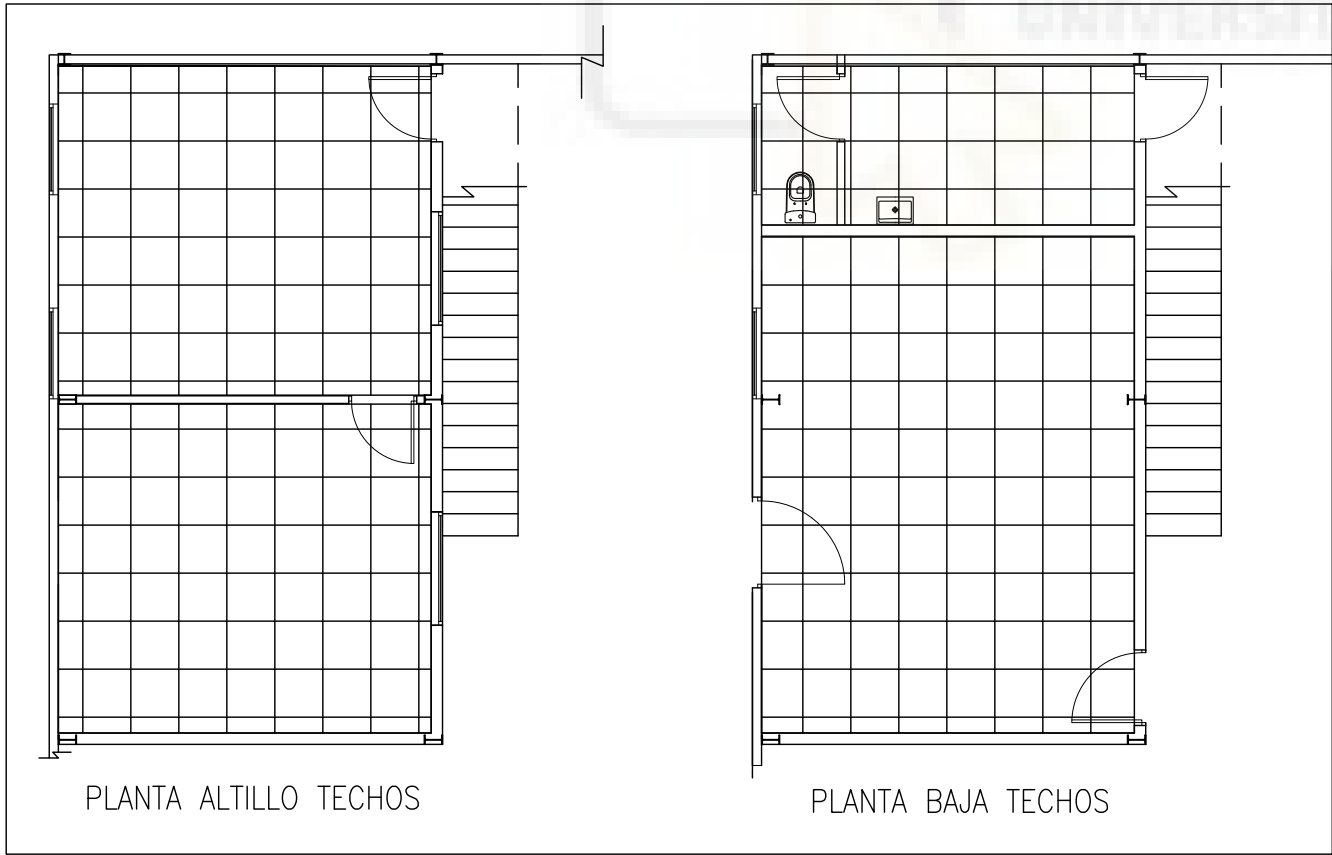
18



ACABADOS CERRAMIENTOS



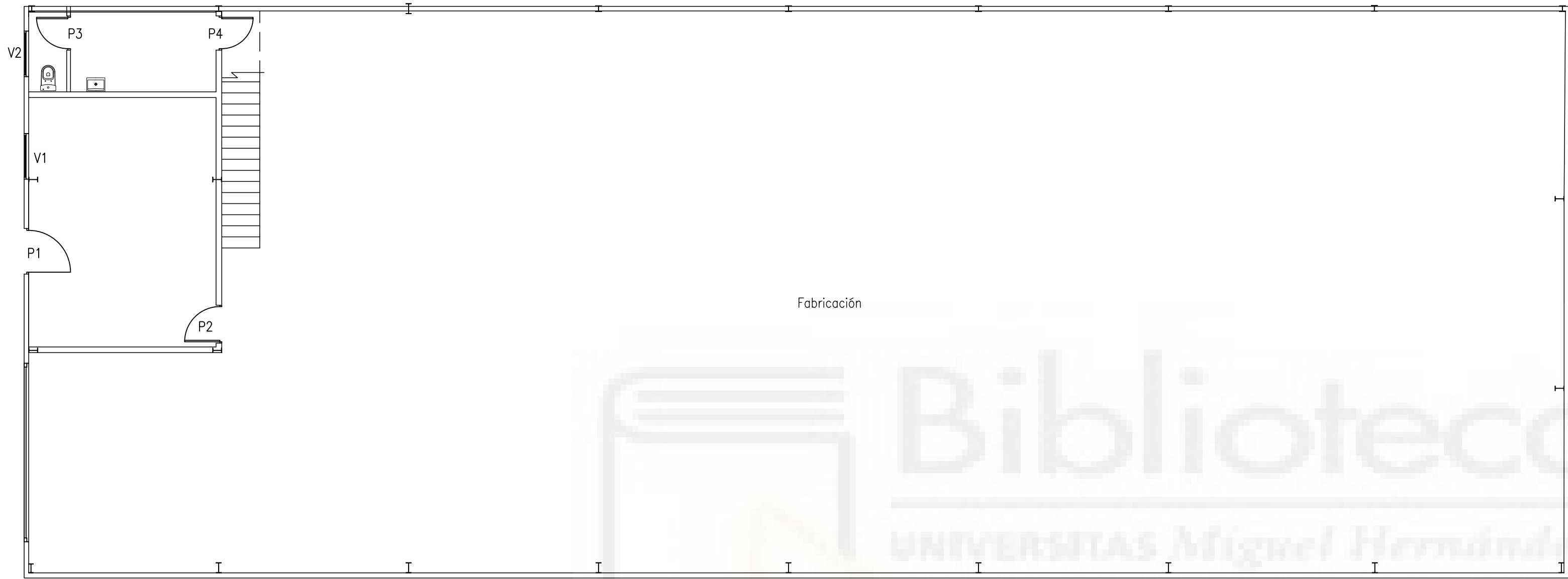
SUELOS



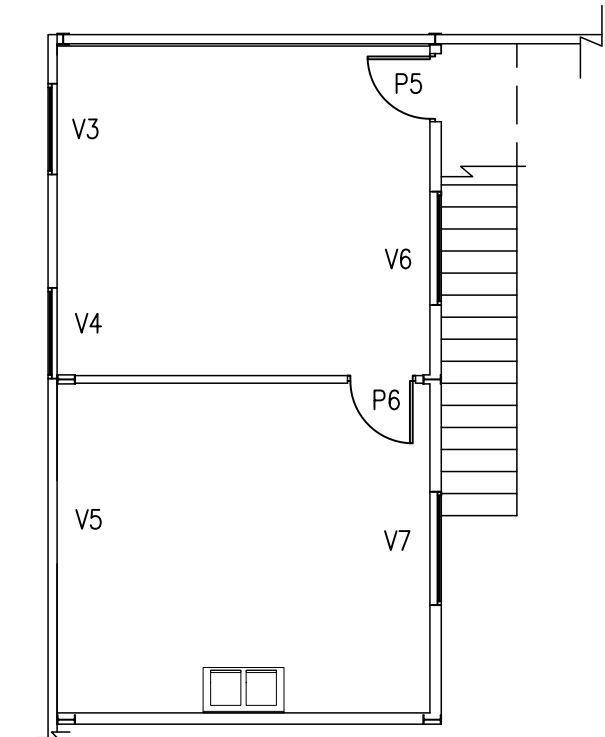
TECHOS

ACABADOS	TECHOS
 Acabado con pintura al temple lisa.	 Falso techo de placas tipo ARMSTRONG, perfilería vista de aluminio 60x60 cms. h= 2,80m
 Acabado de alicatado con azulejo blanco de 20x20 cms. de 1ª calidad.	 Falso techo de escayola lisa de 100x60 cms. h= 2,80m
 Acabado de enfoscado, maestrado y fratasado con mortero monocapa.	
 Mampara prefabricada de acero inoxidable	SUELOS
 Acabado de enlucido en yeso blanco y revestido con pintura al temple liso	 Pavimento porcelánico tipo ALCALAGRES 40x40 cms. Antides. Color a elección de la propiedad
	 Pavimento porcelánico tipo ALCALAGRES 40x40 cms. Color a elección de la propiedad

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUEBTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI		
Autor:	SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO	Escala: 1/100
Situación:	AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO	Nº Plano: 19
Plano:	PLANTAS BAJA Y ALTILLO. ACABDOS.	



PLANTA BAJA



PLANTA ALTILLO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala: 1/100

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

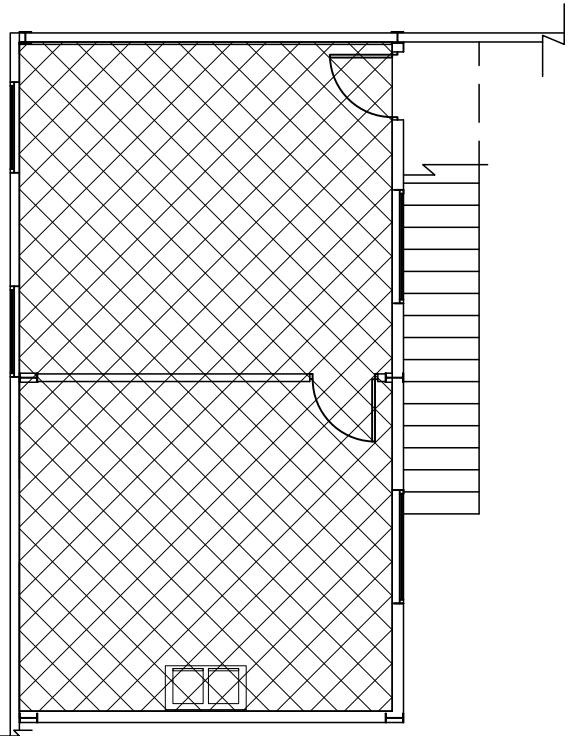
Nº Plano: 20

Plano: PLANTAS GENERALES Y DETALLES. CARPINTERÍA.





PLANTA BAJA



PLANTA ALTILLO

SUELOS

Hormigón fratasado

Pavimento porcelánico
tipo ALCALAGRES 40x40 cms. Antides.
Color a elección de la propiedad

Pavimento porcelánico
tipo ALCALAGRES 40x40 cms.
Color a elección de la propiedad

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN
DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

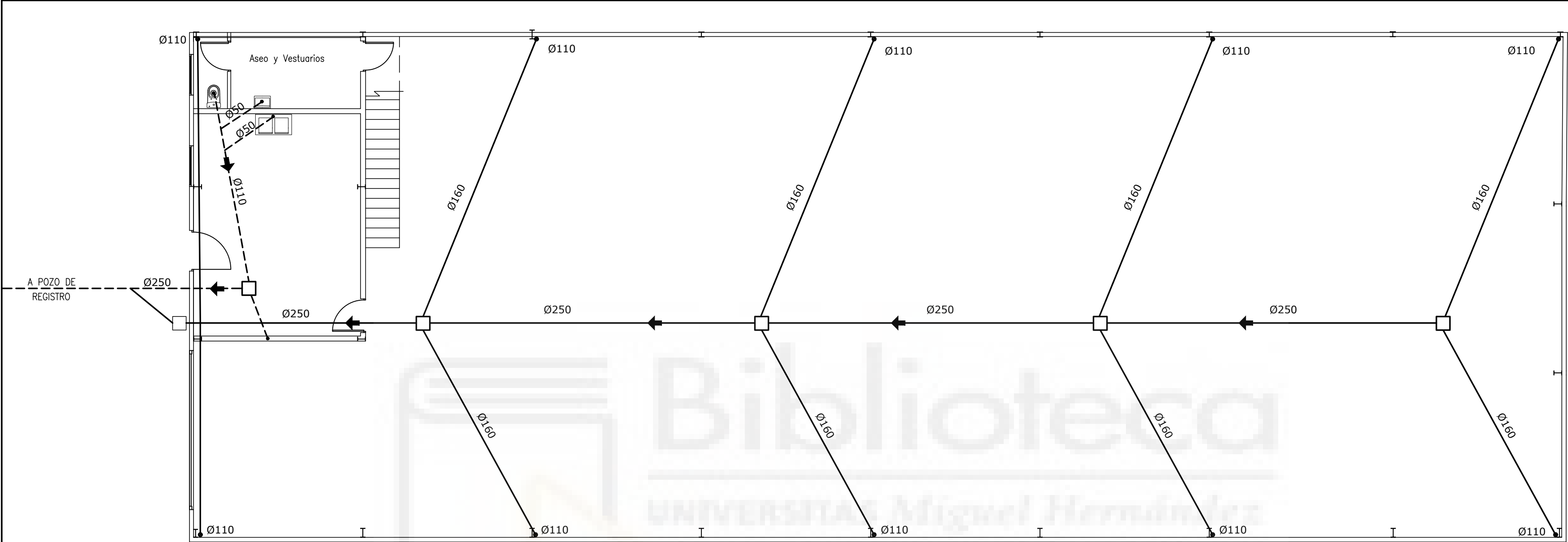
Autor:
SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala:
1/100

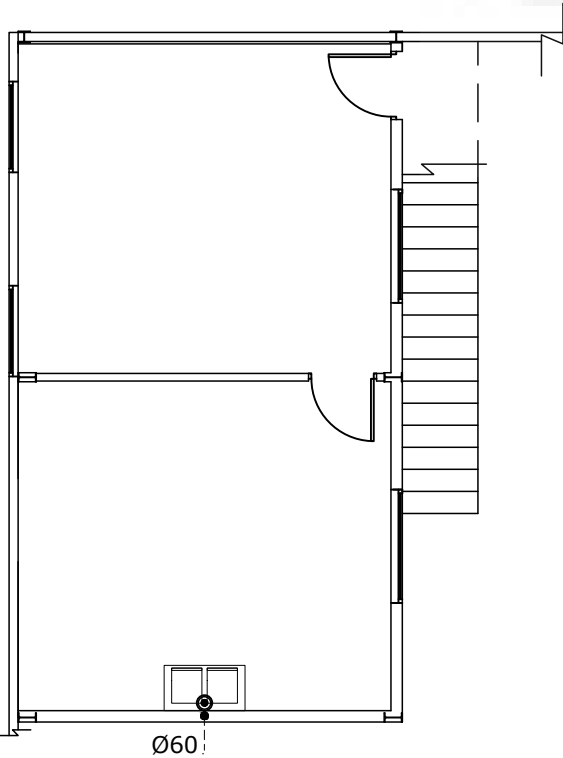
Situación:
AVDA. DE CASTELLÓN N°29. SAN ISIDRO

N° Plano:
21

Plano:
PLANTAS GENERALES. PAVIMENTOS.



PLANTA BAJA



PLANTA ALTILLO

LEYENDA

CONDUCTO PCV RECOGIDA AGUAS PLUVIALES

BAJANTE PCV Ø110

CONDUCTO DE PVC RECOGIDA SANEAMIENTO

ARQUETA DE REGISTRO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor:

SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala:

1/100

Situación:

AVDA. DE CASTELLÓN N°29. SAN ISIDRO

Nº Plano:

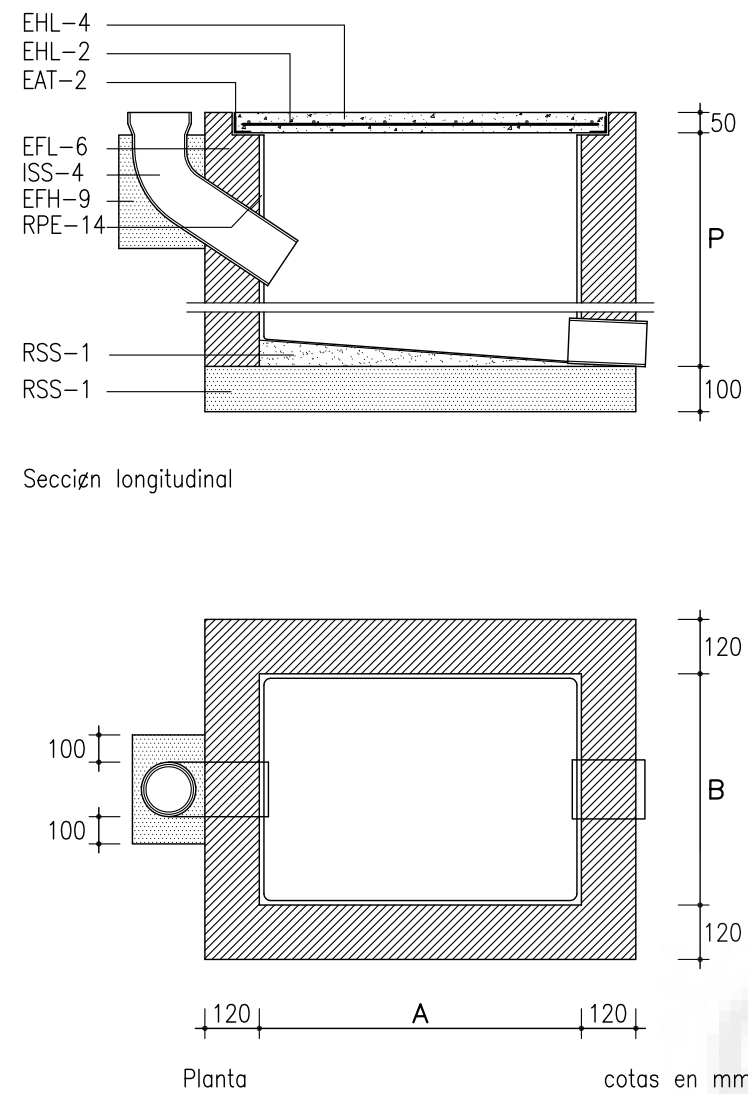
22

Plano:

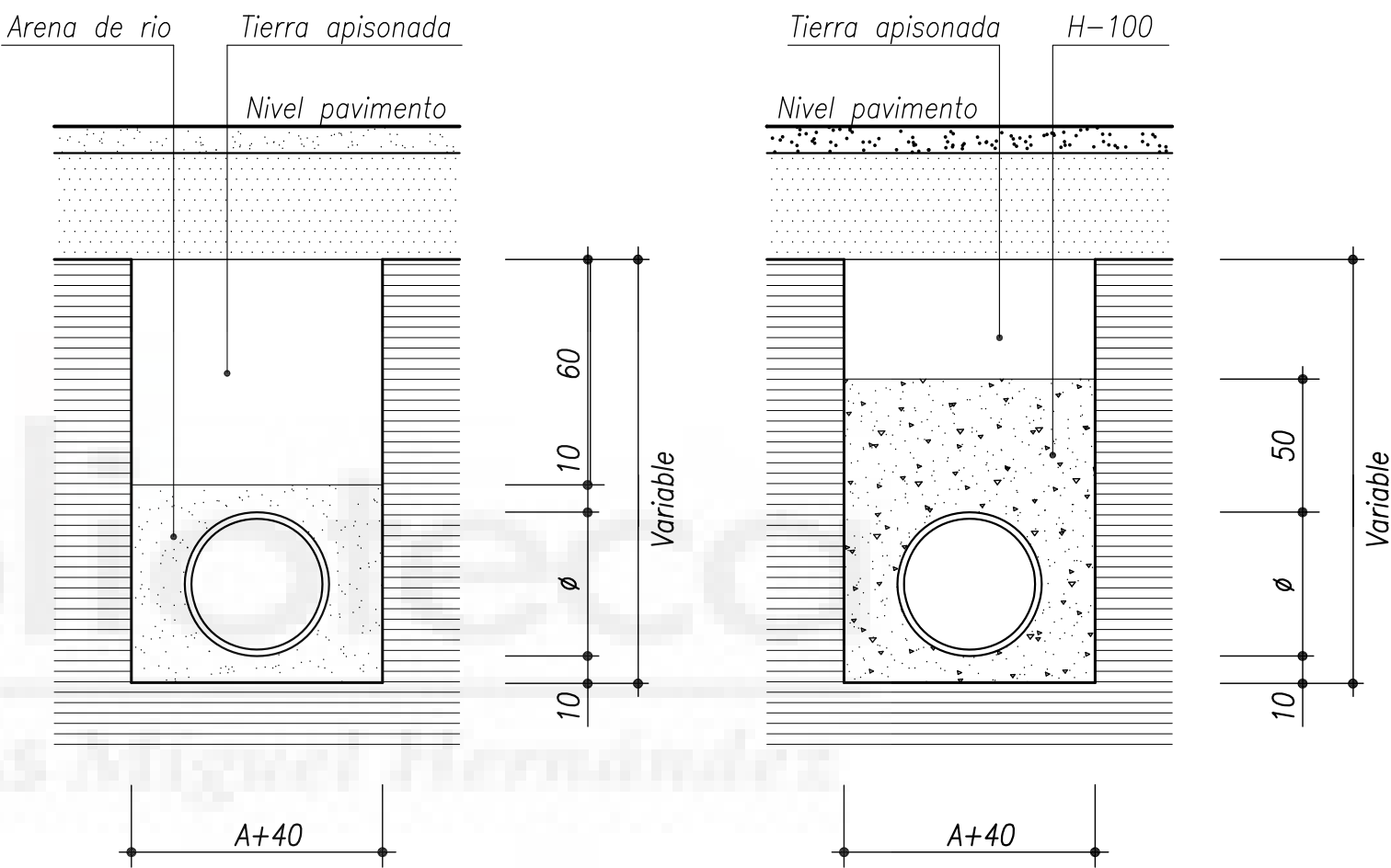
PLANTAS GENERALES. SANEAMIENTO.

UNIVERSITAS Miguel Hernández

ISS-50 Arqueta a pie de bajantes -A.B.D.P



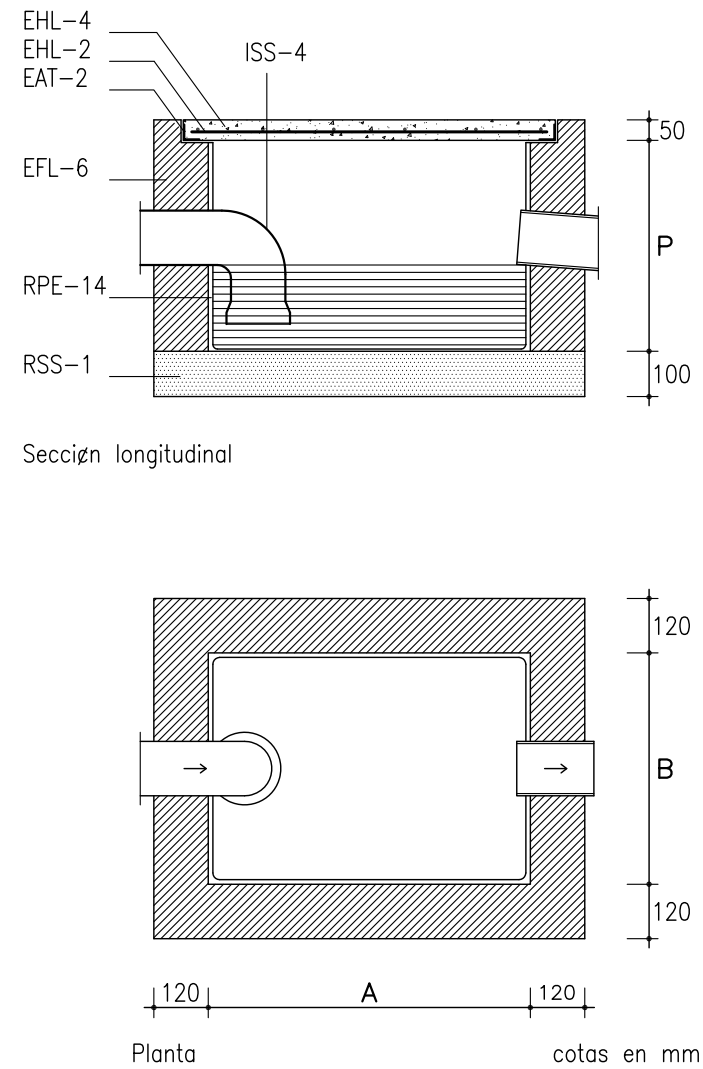
- EAT-2 Cerco de perfil laminado L 50 5 mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.
- EFL-6 Muro aparejado de 12 cms. de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm² con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- EHL-2 Armadura formada por redondos Ø8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10cm.
- EHL-4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm².
- ISS-4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior D mm.
- RPE-14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido. Angulos redondeados.
- RSS-1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².
- EFH-9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².



CONDUCCION TIPO

CONDUCCION REFORZADA

ISS-52 Arqueta sifónica -A.B.P



- EAT-2 Cerco de perfil laminado L 50 5 mm al que ir n soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.
- EFL-6 Muro aparejado de 12 cms. de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm² con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- EHL-2 Armadura formada por redondos Ø8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10cm.
- EHL-4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm².
- RPE-14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido. Angulos redondeados.
- RSS-1 Solera y formaciøn de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

SECCIONES TIPO ZANJAS SANEAMIENTO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

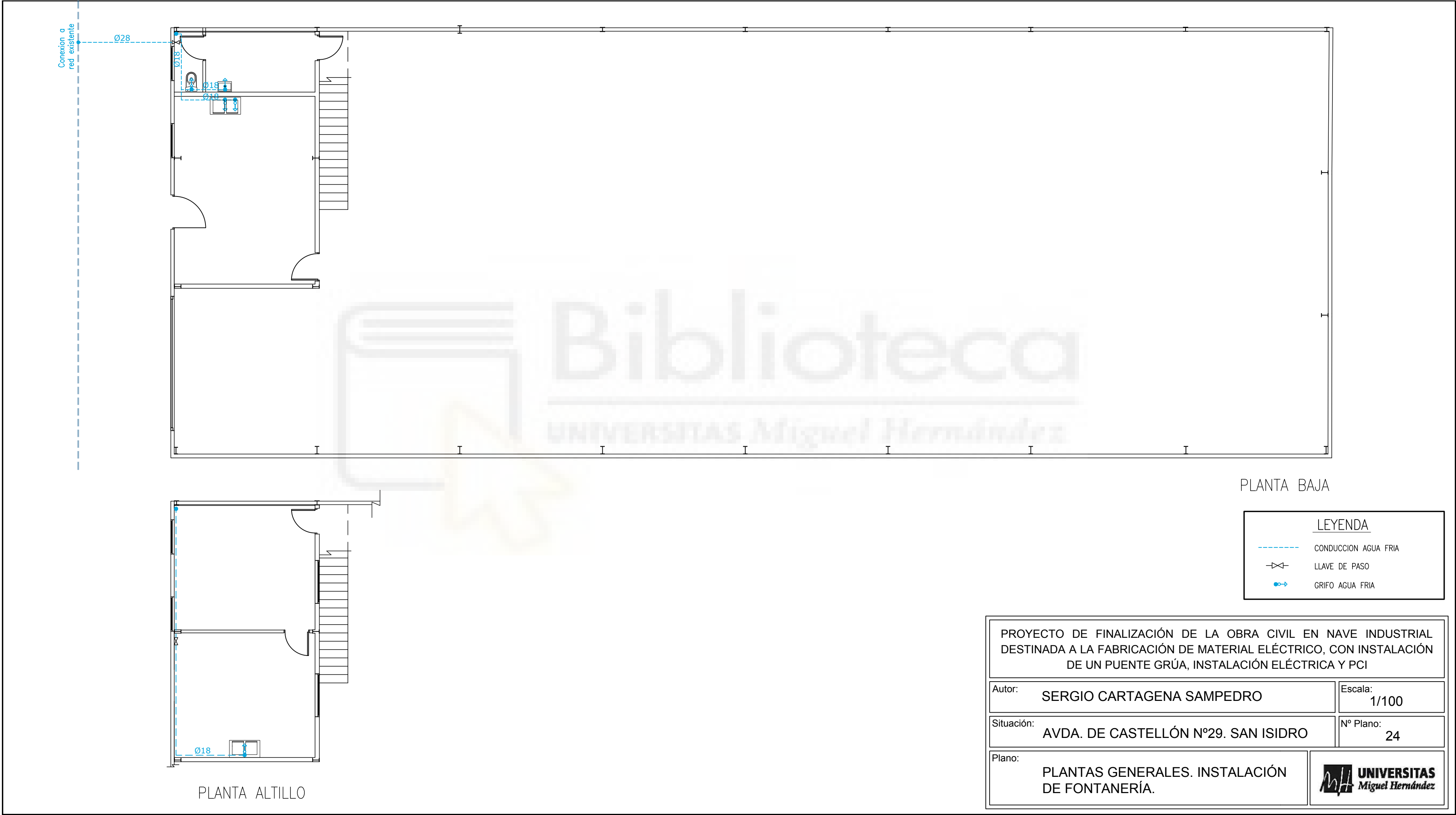
Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

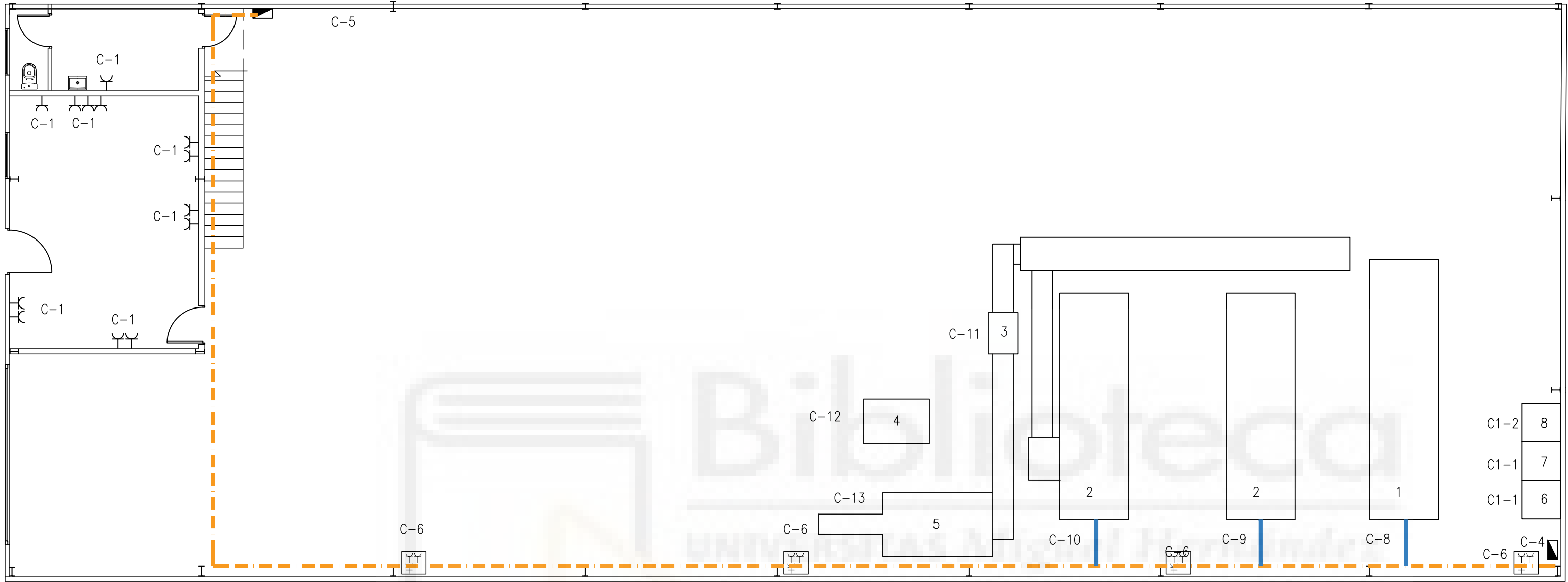
Escala: 1/100

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

Nº Plano: 23

Plano: DETALLES SANEAMIENTO





LEYENDA ELECTRICIDAD

CUADRO ELECTRICO

ALUMBRADO EMERGENCIA

DOWNLIGHT DE 36 W

FOCO LED 150 W.

PANTALLA LED-48W c/u

CAJA 2 TTC II + 1 TTC IV

TUBO PVC RÍGIDO

BANDEJA METALICA 300x100

LINEA DE FUERZA

TOMA DE CORRIENTE

TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA

SPLIT A/A

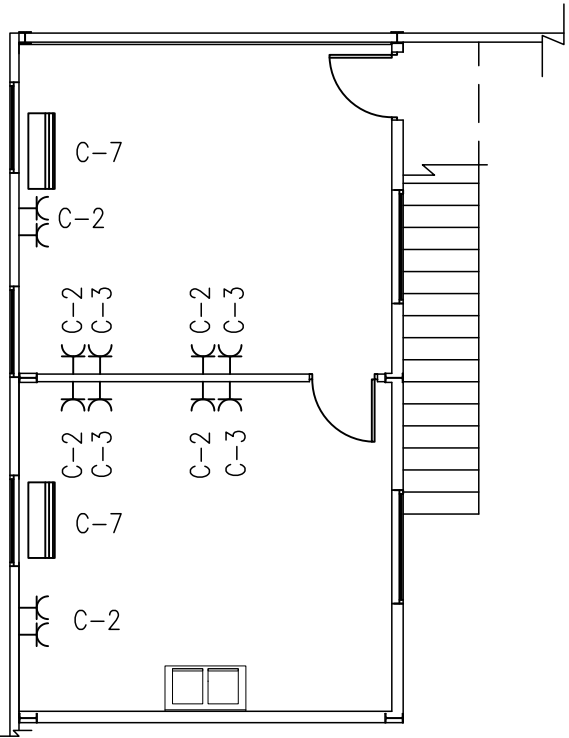
CUADRO PRINCIPAL (C.G.B.T.)

- L-1 - Aluminado oficinas P.B.
- L-2 - Aluminado oficinas P.P.
- L3 - Aluminado nave
- L4 - Aluminado nave
- L5 - Aluminado nave
- C1 - TTC ofina P. B.
- C2 - TTC oficina P. P.
- C3 - TTC Informática P. P.
- C4 - Acometida subcuadro
- C5 - Puente grúa
- C6 - Cajas TTC medianera derecha
- C7 - A/A oficinas
- C8 - Máquina inyección 1
- C9 - Máquina inyección 2
- C10 - Máquina inyección 3
- C11 - Láser
- C12 - Inyección de junta
- C13 - Embaladora

CUADRO SECUNDARIO (CS1)

- C1-1- Compresor + enfriador
- C1-2- Unidad de refrigeración

PLANTA BAJA



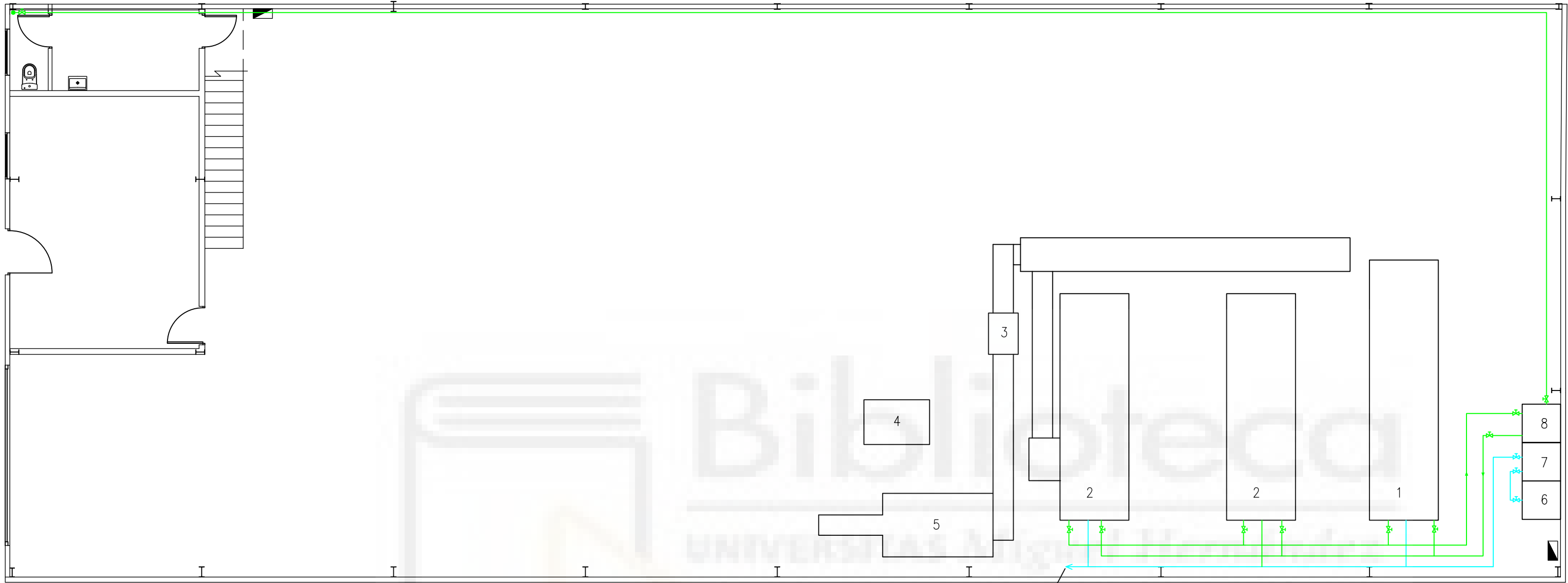
PLANTA ALTILLO

Relación de maquinaria		
1	Máquina de inyección	95,60 kW
2	Máquina de inyección (2Uds.)	145,40 kW
3	Láser	3.5 kW
4	Inyección de junta	15,00 kW
5	Embaladora	35,00 kW
6	Compresor	5,50 kW
7	Enfriador	1,50 kW
8	Unidad de refrigeración por agua	20,00 kW

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO		Escala: 1/100
Situación: AVDA. DE CASTELLÓN N°29. SAN ISIDRO		Nº Plano: 25

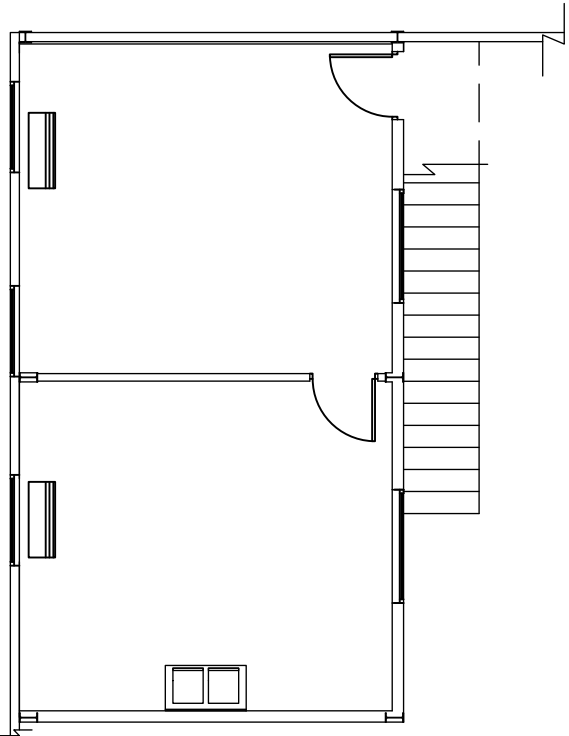
Plano: PLANTA BAJA Y ALTILLO. FUERZA	
--------------------------------------	--



LEYENDA

AGUA FRÍA 1 1/4"

AIRE COMPRIMIDO 1"



Relación de maquinaria	
1	Máquina de inyección
2	Máquina de inyección (2Uds.)
3	Láser
4	Inyección de junta
5	Embaladora
6	Compresor
7	Enfriador
8	Unidad de refrigeración por agua

VACIADO-PURGA

PLANTA BAJA

PLANTA ALTILLO

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor:

SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala:

1/100

Situación:

AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

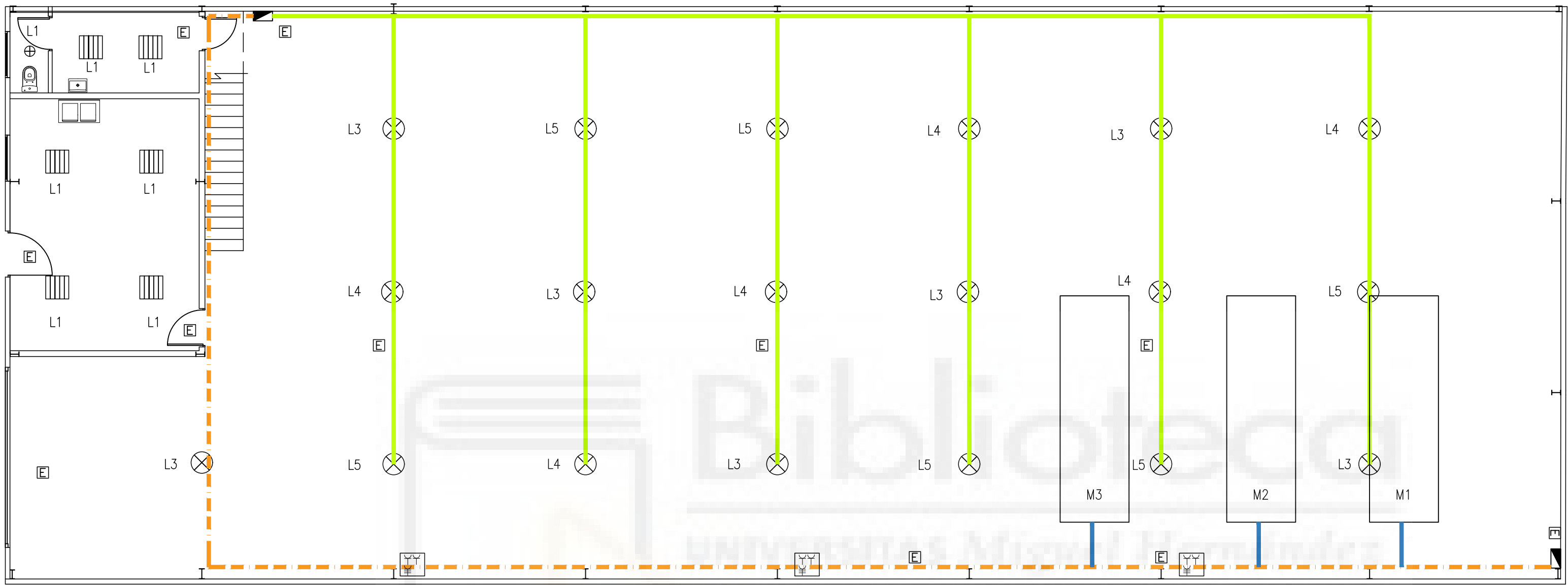
Nº Plano:

26

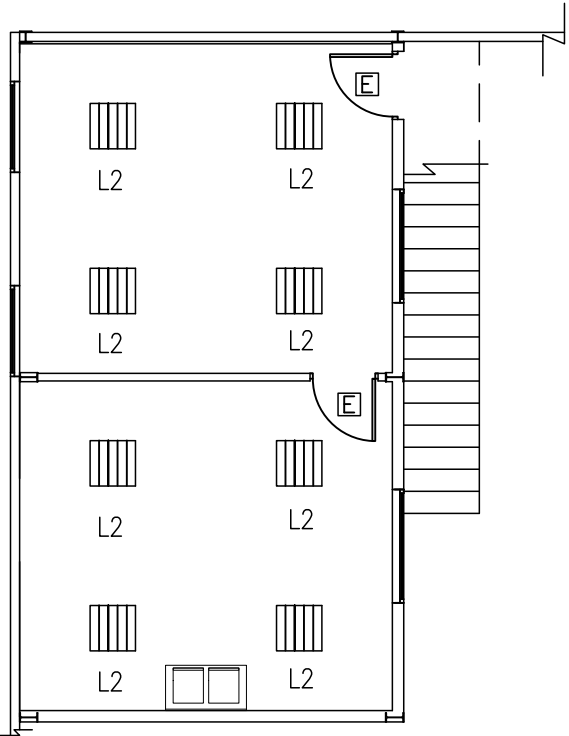
Plano:

PLANTA BAJA AIRE COMPRIMIDO Y AGUA FRÍA.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández



PLANTA BAJA



PLANTA ALTILLO

LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO ELECTRICO
	ALUMBRADO EMERGENCIA
	DOWNLIGHT DE 36 W
	FOCO LED 150 W.
	PANTALLA LED-48W c/u
	CAJA 2 TTC II + 1 TTC IV
	TUBO PVC RÍGIDO
	BANDEJA METALICA 300x100
	LINEA DE FUERZA
	TOMA DE CORRIENTE
	TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA

CUADRO PRINCIPAL (C.G.B.T.)

- L-1 - Alumbrado oficinas P.B.
- L-2 - Alumbrado oficinas P.P.
- L3 - Alumbrado nave
- L4 - Alumbrado nave
- L5 - Alumbrado nave
- C1 - TTC ofina P. B.
- C2 - TTC oficina P. P.
- C3 - TTC Informática P. P.
- C4 - Acometida subcuadro
- C5 - Puente grúa
- C6 - Cajas TTC medianera derecha
- C7 - A/A oficinas
- C8 - Máquina inyección 1
- C9 - Máquina Inyección 2
- C10 - Máquina inyección 3

CUADRO SECUNDARIO (CS1)

- C1-1- Compresor + enfriador
- C1-2- Enfriadora
- C1-3- Máquina de vacio
- C1-4- Máquina PP
- C1-5- Máquina SEBS

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala: 1/100

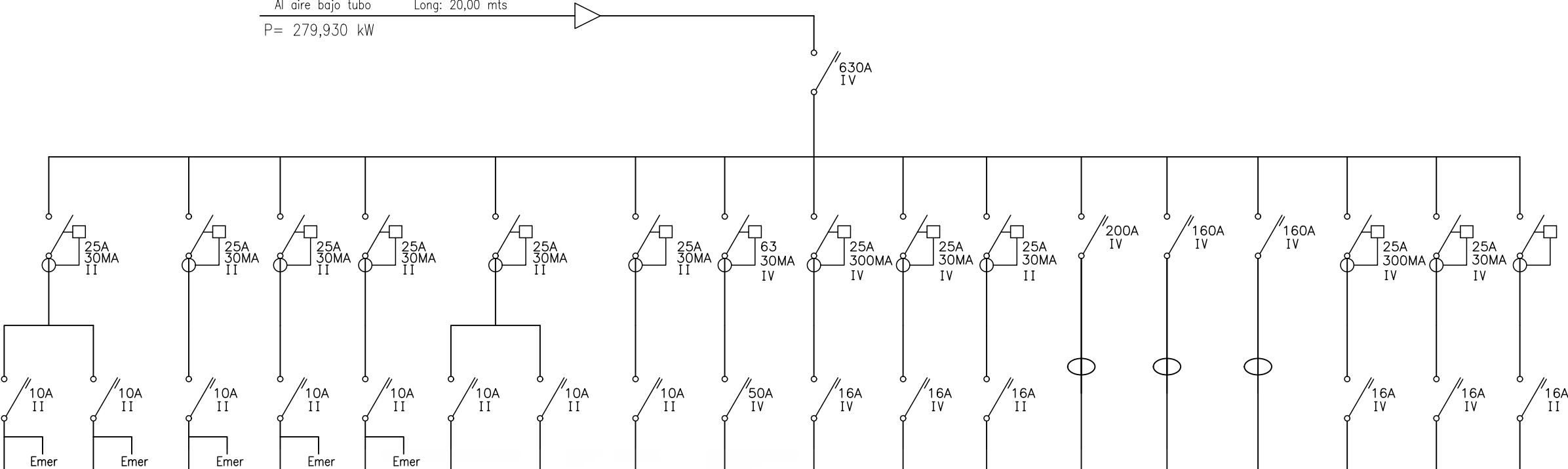
Situación: AVDA. DE CASTELLÓN N°29. SAN ISIDRO

Nº Plano: 27

Plano: PLANTA BAJA Y ALTILLO. ALUMBRADO



ACOMETIDA
XLPE-0,6/1KV 2(3x159+1x95)+TT
Al aire bajo tubo Long: 20,00 mts
P= 279,930 kW



LINEA O CIRCUITO	L1	L2	L3	L4	L5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
SERVICIO	ALUMBRADO OFICNA P.B.	ALUMBRADO OFICNA P.P.	ALUMBRADO NAVE	ALUMBRADO NAVE	ALUMBRADO NAVE	TTC P. BAJA	TTC P. PISO	TTC INFOR. P. PISO	ACOMETIDA A SUBCUADRO	PUENTE GRUA	CAJAS TTC	SPLITS A/A OFICINAS P.P.	INYECTORA 1	INYECTORA 2	INYECTORA 3	LASER	INYECTORA DE JUNTA	EMBALADORA
SITUACION	PL. BAJA	PL. PISO	NAVE			ASEO Y OFFICE	OFICINA Y LABORATORIO	OFICINA	NAVE			OFICINA Y LABORATORIO	NAVE			NAVE		
POTENCIA (kw)	0,324	0,384	1,050	0,900	0,900	1,500	1,000	0'272	27,000	7,000	3,000	2'600	95,600	72,700	72,700	3,500	15,000	35,000
SECCION	2x1'5+TT	2x1'5+TT	2x2'5+TT	2x2'5+TT	2x2'5+TT	2x2'5+TT	2x2'5+TT	2x2'5+TT	4x16+TT	4x4+TT	4x2'5+TT	2x2'5+TT	3x95+1X50+TT	3x70+1X35+TT	3x70+1X35+TT	4x2.5+TT	4x6+TT	4x16+TT
Ø TUBO	Ø16	Ø16	Ø20	Ø20	Ø20	Ø20	Ø20	Ø20	BANDEJA AL AIRE			Ø20	BANDEJA AL AIRE			BANDEJA AL AIRE		
TIPO CONDUCTOR	V-750/450								XLPE-0,6/1kv			V-750/450	XLPE-0,6/1kv			XLPE-0,6/1kv		
TIPO INSTALACION	AL AIRE BAJO TUBO								BANDEJA AL AIRE			AL AIRE EN TUBO	BANDEJA AL AIRE			BANDEJA AL AIRE		
LONGITUD (mts)	20	25	50	50	50	20	25	25	65	15	60	20	55	50	45	55	50	45
DESGLOSE DE POTENCIAS	6 PANEL LED 48 W c/u + 1 Downlight 36 W	8 PANEL LED 48 W c/u	7 FOCOS LED 150W c/u	6 FOCOS LED 150W c/u	6 FOCOS LED 150W c/u	6 APLIQUES 2x18W	2 PANTALLAS 2TL 36W + 2TTC 100 W	2 DOWNLIGHT 2 x 36W + 2TTC 100 W	SUBCUADRO	1 PUENTE GRUA 7 kW	4 CAJAS TTC 750W c/u	2 SPLITS 1.300 W c/u	1 INYECTORA 95,600 kW	1 INYECTORA 72,700 kW	1 INYECTORA 72,700 kW	1 INYECTORA 95,600 kW	1 INYECTORA 72,700 kW	1 INYECTORA 72,700 kW

PROYECTO DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL EN NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO, CON INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PCI

Autor: SERGIO CARTAGENA SAMPEDRO

Escala: S / E

Situación: AVDA. DE CASTELLÓN Nº29. SAN ISIDRO

Nº Plano: 28

Plano: ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PRINCIPAL

