PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

Índice de documentos

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Estudios con entidad propia

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Iglesias Porras, Cristina

Rodríguez Viñas, Pedro

Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

Autores del proyecto

(información solo con carácter docente)

Título del proyecto: Diseño de una planta de producción de ascensores

	Apellidos: Nombre: DNI: Especialidad: Grupo de proyecto:	Iglesias Porras Cristina 77465865W PCEO ingenieria Electrónica / Mecánica 5
	Apellidos: Nombre: DNI: Especialidad: Grupo de proyecto:	Rodríguez Viñas Pedro 39488523F PCEO ingenieria Electrónica / Mecánica 5
	Apellidos: Nombre: DNI: Especialidad: Grupo de proyecto:	Silva Sieira Carlos 54157835B PCEO ingenieria Electrónica / Mecánica 5

Firmado por IGLESIAS PORRAS CRISTINA - ***6586** el día 06/06/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Firmado por RODRIGUEZ VIÑAS PEDRO - ***8852** el día 06/06/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

INDICE

Índice General 3

Documento Memoria

1.1 Objeto 8
1.2 Alcance 8
1.3 Peticionario 8
1.4 Emplazamiento 9
1.5 Marco legal 9
1.6 Antecedentes 9
1.7 Productividad de la industria 9
1.7.1 Plan Industrial 9
1.7.2 Diagrama de Proceso 10
1.7.3 Descripción de las actividades 13
1.8 Plan de necesidades 15
1.8.1 Espacios 15
1.8.2 Equipamientos 16
1.8.3 Recursos humanos 17
1.9 Descripción constructiva 17
1.10 Aplicación del Plan General de Ordenación Municipal 18
1.10.1 Normas generales 18
Cumplimiento de las Normas del PGOM (3.3.2-d) 18
Cumplimiento de las Normas del PPPTL 19
1.10.2 Condiciones de uso 20
1.11 Aplicación de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/97 20
1.11.1 Anexo I. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo 21
1.11.1.1 Seguridad estructural 21
1.11.1.2 Espacios de trabajo y zonas peligrosas. 21
1.11.1.3 Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas. 21
1.11.1.4 Tabiques, ventanas y vanos. 21
1.11.1.5 Vías de circulación. 22
1.11.1.6 Rampas, escaleras fijas y de servicio. 22
1.11.2 Anexo III. Condiciones ambientales en los lugares de trabajo. 22
1.11.3 Anexo IV. Iluminación en los lugares de trabajo 23
1.11.4 Anexo V. Servicios higiénicos y locales de descanso 24
1.11.5 Anexo VI. Material y locales de primeros auxilios 25
1.12 Aplicación de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/97 25
1.13 Justificación del cumplimiento del RD 2267/2004 29
1.13.1 Justificación del ámbito de aplicación 29
1.13.2 Coexistencia de otras actividades 29
1.13.3 Tipología del edificio 29
1.13.4 Sectorización del establecimiento 29

1.13.5 Determinación del Nivel de Riesgo Intrínseco. NRI 29
1.13.5.1 Cálculo para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al de almacenamiento 29
1.13.5.2 Cálculo para actividades de almacenamiento 30
1.13.5.3 Nivel de riesgo intrínseco del edificio 30
1.13.6 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial 30
1.13.7 Materiales y acabados por sector 30
1.13.7.1 Productos de revestimientos o acabados superficiales utilizados 30
1.13.7.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos 31
1.13.8 Estabilidad de los elementos portantes 32
1.13.9 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento 32
1.13.10 Evacuación de los establecimientos industriales 33
1.13.10.1 Determinación de la ocupación 33
1.13.10.2 Recorrido de evacuación 33
1.13.10.3 Espacio exterior seguro 33
1.13.10.4 Puertas y pasos 33
1.13.10.5 Pasillos y rampas 34
1.13.11 Sistema de evacuación de humos 34
1.13.12 Instalaciones de protección contra incendios 34
1.13.12.1 Sistemas automáticos de detección de incendios 34
1.13.12.2 Sistemas manuales de alarma de incendio 34
1.13.12.3 Sistemas de comunicación de alarma 34
1.13.12.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios 35
1.13.12.5 Sistema de bocas de incendio equipadas BIE's 35
1.13.12.6 Sistema de rociadores automáticos de agua 35
1.13.12.7 Sistemas de hidrantes exteriores 35
1.13.13 Extintores de incendio 35
1.13.14 Sistema de alumbrado de emergencia 35
1.13.15 Señalización 35
1.14 Justificación cumplimiento CTE DB SUA 36
1.14.1 Resbaladicidad 36
1.14.2 Desniveles 37
1.14.3 Escaleras y rampas 37
1.14.3.1 Escaleras de uso general 37
1.14.4 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo 38
1.15 Planificación y plazo de ejecución 39
1.16 Resumen económico 40
1.17 Conclusiones 40
Anexos **41**
2 Anexos 42
2.1.1 Anexo. Plan Industrial 43
2.1.2 Anexo. Referencia catastral 45
2.1.3 Anexo. Espacio de referencia de los equipos 47

2.1.4 Anexo. Metodología de obtención de Layout 51
2.1.5 Anexo. Información de equipos 54
2.1.6 Anexo. Planificación 65
2.1.7 Anexo. Certificados 67
2.1.8 Anexo. Cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco 71
Planos 41
3 Planos 42
1-Situación o emplazamiento 44
2-Estado Inicial 45
3-Replanteo 46
4-Distribución, zonas y superficies 48
5-Alzados 51
6-Cortes 53
7-Escaleras 54
8-Detalles constructivos 55
9-Acabados 56
10-Prevención de Riesgos 58
12-Prevención de Incendios 59
13-Ruta de Evacuación 61
14-Urbanización 63
Presupuesto 64
Pliego de Condiciones 180
Estudio Básico de Seguridad y Salud 213
Estudio de Gestión de Residuos de Obra 241

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

MEMORIA

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Iglesias Porras, Cristina

Rodríguez Viñas, Pedro

Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

Índice de Documentos y Partes

Índice General **3**
Documento Memoria **7**

Índice General

Índice General 3
Documento Memoria 7
1.1 Objeto 8
1.2 Alcance 8
1.3 Peticionario 8
1.4 Emplazamiento 9
1.5 Marco legal 9
1.6 Antecedentes 9
1.7 Productividad de la industria 9
1.7.1 Plan Industrial 9
1.7.2 Diagrama de Proceso 10
1.7.3 Descripción de las actividades 13
1.8 Plan de necesidades 15
1.8.1 Espacios 15
1.8.2 Equipamientos 16
1.8.3 Recursos humanos 17
1.9 Descripción constructiva 17
1.10 Aplicación del Plan General de Ordenación Municipal 18
1.10.1 Normas generales 18
Cumplimiento de las Normas del PGOM (3.3.2-d) 18
Cumplimiento de las Normas del PPPTL 19
1.10.2 Condiciones de uso 20
1.11 Aplicación de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/97 20
1.11.1 Anexo I. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo 21
1.11.1.1 Seguridad estructural 21
1.11.1.2 Espacios de trabajo y zonas peligrosas. 21
1.11.1.3 Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas. 21
1.11.1.4 Tabiques, ventanas y vanos. 21
1.11.1.5 Vías de circulación. 22
1.11.1.6 Rampas, escaleras fijas y de servicio. 22
1.11.2 Anexo III. Condiciones ambientales en los lugares de trabajo. 22
1.11.3 Anexo IV. Iluminación en los lugares de trabajo 23
1.11.4 Anexo V. Servicios higiénicos y locales de descanso 24
1.11.5 Anexo VI. Material y locales de primeros auxilios 25
1.12 Aplicación de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/97 25
1.13 Justificación del cumplimiento del RD 2267/2004 29
1.13.1 Justificación del ámbito de aplicación 29
1.13.2 Coexistencia de otras actividades 29
1.13.3 Tipología del edificio 29
1.13.4 Sectorización del establecimiento 29
1.13.5 Determinación del Nivel de Riesgo Intrínseco. NRI 29
1.13.5.1 Cálculo para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier

otra distinta al de almacenamiento 29
1.13.5.2 Cálculo para actividades de almacenamiento 30
1.13.5.3 Nivel de riesgo intrínseco del edificio 30
1.13.6 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial 30
1.13.7 Materiales y acabados por sector 30
1.13.7.1 Productos de revestimientos o acabados superficiales utilizados 30
1.13.7.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos 31
1.13.8 Estabilidad de los elementos portantes 32
1.13.9 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento 32
1.13.10 Evacuación de los establecimientos industriales 33
1.13.10.1 Determinación de la ocupación 33
1.13.10.2 Recorrido de evacuación 33
1.13.10.3 Espacio exterior seguro 33
1.13.10.4 Puertas y pasos 33
1.13.10.5 Pasillos y rampas 34
1.13.11 Sistema de evacuación de humos 34
1.13.12 Instalaciones de protección contra incendios 34
1.13.12.1 Sistemas automáticos de detección de incendios 34
1.13.12.2 Sistemas manuales de alarma de incendio 34
1.13.12.3 Sistemas de comunicación de alarma 34
1.13.12.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios 35
1.13.12.5 Sistema de bocas de incendio equipadas BIE's 35
1.13.12.6 Sistema de rociadores automáticos de agua 35
1.13.12.7 Sistemas de hidrantes exteriores 35
1.13.13 Extintores de incendio 35
1.13.14 Sistema de alumbrado de emergencia 35
1.13.15 Señalización 35
1.14 Justificación cumplimiento CTE DB SUA 36
1.14.1 Resbaladicidad 36
1.14.2 Desniveles 37
1.14.3 Escaleras y rampas 37
1.14.3.1 Escaleras de uso general 37
1.14.4 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo 38
1.15 Planificación y plazo de ejecución 39
1.16 Resumen económico 40
1.17 Conclusiones 40

Documento Memoria

1.1 Objeto

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño y la implementación de una fábrica destinada a la producción de pequeños ascensores personalizados para su instalación en viviendas unifamiliares. Estos ascensores están especialmente dirigidos a personas mayores o con dificultades de movilidad, permitiendo mejorar la accesibilidad en entornos domésticos sin necesidad de realizar grandes modificaciones estructurales.

Este documento se centra en la definición de los requisitos técnicos, normativos y operativos para la construcción y funcionamiento de la fábrica. No se incluyen aspectos financieros ni estudios de mercado.

La fábrica contará con una distribución eficiente de espacios, abarcando tanto la zona administrativa como la zona de producción. Se implementará un proceso de fabricación por módulos, donde cada componente del ascensor será ensamblado en diferentes estaciones de trabajo y posteriormente transportado al lugar de instalación final.

1.2 Alcance

El alcance del proyecto abarca el diseño, planificación e implementación de la fábrica de ascensores, incluyendo:

- La distribución de espacios en la nave industrial, optimizando las áreas de producción, almacenamiento y administración.
- La selección y disposición de la maquinaria necesaria para la fabricación de los ascensores.
- La implementación de un sistema de control de calidad y pruebas funcionales.
- La adecuación de las instalaciones a las normativas industriales y de seguridad vigentes.
- La planificación de la logística de entrada y salida de materiales y productos terminados.

Este proyecto se centra en los aspectos técnicos, industriales y normativos relacionados con la construcción y operatividad de la fábrica, sin abordar aspectos financieros como presupuestos detallados o estudios de mercado.

1.3 Peticionario

Nombre de la empresa: RENO S.A.

Dirección fiscal: CALLE MONASTERIO URDAX, 51 - BAJO

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.): A35045137

Representante legal: Manuel Reno Pérez

Número de Identificación Fiscal (N.I.F.):11111111A

Cargo: Jefe de operaciones

1.4 Emplazamiento

Dirección: Parque Tecnológico y Logístico de Valladares, calle A parcelas 1003 y 1004, 36312 Vigo

RUA DO SARAMIL VIAL A 3 36314 VIGO (PONTEVEDRA)

Provincia: Pontevedra

Referencia catastral: 4198204NG2649N0001UH

Coordenadas GPS: 42.2191356, -8.7381059

1.5 Marco legal

El proyecto se ajustará a la normativa vigente en materia de construcción, seguridad industrial y protección laboral. Entre las principales normativas aplicables se incluyen:

- **Código Técnico de la Edificación (CTE).**
- **Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RD 2267/2004).**
- **Documento Básico Seguridad en caso de incendio (DBSI).**
- **Normativa de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 y RD 486/1997).**
- **Plan General de Ordenación Municipal (PXOM) de Vigo.**
- **Plan Parcial del parque tecnológico logístico de Valladares**
- **Normativa de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

El cumplimiento de estas normativas garantizará la seguridad, operatividad y legalidad de la fábrica y sus procesos de producción.

1.6 Antecedentes

La nave industrial en la que se desarrollará el proyecto fue anteriormente utilizada para el desarrollo de productos y mantenimiento de instalaciones. Actualmente, la estructura está vacía, con una cimentación ya ejecutada y un terreno allanado y apisonado. La nave cuenta con una estructura de hormigón prefabricado con una luz de 24 metros y separación entre pórticos de 5,3 metros. La cubierta tiene una pendiente del 5 % y la altura máxima en cumbrera es de 8 metros.

1.7 Productividad de la industria

1.7.1 Plan Industrial

Se adjunta una tabla resumen del anexo 2.1.1 con la planificación industrial.

Categoría	**Detalles**
Producción estimada	3 ascensores/día - 60 al mes - 720 al año (20 días laborables/mes)
Modelo de producción	Bajo pedido, con fabricación continua de componentes estandarizados.

	Zona flexible de producción para picos de demanda.
Componentes	Fabricación propia y suministro externo
Formato de entrega	Kits con los módulos que componen el ascensor, paletizados y embalados.
Volumen por kit	Aproximadamente 2 m^3 y 500 kg.
Almacén de producto terminado	70 m2, rotación de 3 días.
Almacén de materia prima	115 m2, rotación de 2-3 semanas para componentes estándar. Componentes personalizados solicitados tras cada pedido confirmado.
Mermas estimadas	- 5% en materiales estructurales - 2% en eléctricos y componentes pequeños
Transporte	- Camión de 2 ejes: hasta 9 kits (regional) - Tráiler: envíos interprovinciales o lotes grandes

Tabla 1: Resumen del plan industrial

1.7.2 Diagrama de Proceso

Subproceso 0:
Corte y doblado de chapa
Chapa
Corte y grabado de chapa
Recortes chapas
Plegado de chapas
Material de embalaje
Juntar lotes chapa
Residuos de embalaje
Subproceso 1
Subproceso 2
Subproceso 3
Subproceso 4

Lote chapa armario
Subproceso 1:
Caja de electrónica
Componentes armario
Montar armario control
Control de calidad de la electrónica
Material de embalaje
Embalar
Residuos de embalaje

Subproceso 2:
Caja puertas
Componentes puertas
Lote chapa Puertas
Cristal
Ensamblar chapa y cristal
Mecanismos
Montar mecanismos
Electrónica puerta
Control de calidad de la puerta
Material de embalaje
Embalar
Residuos de embalaje

Subproceso 3:
Caja guías y perfiles cabina
Perfiles estructurales
Cortar y taladrar perfiles
Recortes perfiles
Material soldadura
Soldar estructuras
Escoria y restos menores
Material de embalaje
Embalar
Residuos de embalaje

Subproceso 4:
Caja cabina
Componentes cabina
Lote chapa cabina
Cristal
Ensamblar chapa, cristal y acabados de techo, suelo y paredes
Electrónica cabina
Mecanismos
Ensamblar electrónica y mecanismos pared y techo
Control de calidad
Material de embalaje
Embalar
Residuos de embalaje

1.7.3 Descripción de las actividades

A continuación, se describen en detalle cada una de las actividades y procesos que conforman la producción de los ascensores, indicando el número de operarios, las cantidades producidas, los materiales utilizados y los residuos generados en cada fase.

1. Gestión de Almacén y Logística Interna

1.1 Recepción del inventario

- **Finalidad:** Asegurar la recepción, verificación y clasificación de materias primas y componentes para alimentar los procesos productivos posteriores.
- **Operarios:** 2 carretilleros
- **Producción:** 60 lotes/mes (~15 t/mes)
- **Entradas:** Cajas paletizadas (1 m³), bobinas metálicas (100–300 kg), tubos de acero (3 m máx.), componentes electrónicos
- **Proceso:**
    1. Alineación y nivelación del camión en muelle.
    2. Descarga con carretilla Toyota Traigo48 (2 t).
    3. Verificación visual y documental (escáner + software ERP).
    4. Clasificación por destino: chapa, puertas, cabina, electrónica.
    5. Traslado a almacén con transpaleta manual estándar (2.300 kg).
- **Salidas:** Lotes ordenados en zonas de stock
- **Residuos:** Embalajes de cartón y plástico (~0,75 m³/semana)

1.2 Embalaje de subprocesos (cajas para montaje final)

- **Finalidad:** Proteger y agrupar subconjuntos listos (cabinas, puertas, armarios) para su envío eficiente a las líneas de montaje finales.
- **Operarios:** 1–2 operarios de almacén
- **Producción:** Empaquetado de subconjuntos para envío a línea de montaje (60 pedidos/mes)
- **Entradas:** Productos terminados o semiterminados
- **Proceso:**
    1. Selección de cajas y pallets según pedido.
    2. Colocación de productos en cajas con separación interior y protectores.
    3. Fijación con fleje y film retráctil Robopac Ecoplat.
    4. Etiquetado exterior con destino y número de lote.
- **Salidas:** Cajas paletizadas listas para carga en camión
- **Residuos:** Plástico, cartón y fleje (~1 m³/semana)

1.3 Recopilación de cajas y carga en camión

- **Finalidad:** Consolidar y cargar los pedidos completos en vehículos de transporte para su distribución al destino final.
- **Operarios:** 2 operarios de almacén
- **Producción:** Carga de hasta 60 pedidos/mes
- **Entradas:** Cajas paletizadas y pallets con subconjuntos embalados
- **Proceso:**
    1. Verificación de la lista de pedidos y correspondencia con cajas.
    2. Traslado de pallets al muelle de carga con transpaleta manual.
    3. Posicionamiento y estiba en el camión mediante carretilla Toyota BT Lifter (2 t).
    4. Aseguramiento de la carga con flejes y cuerdas de fijación.
    5. Comprobación final de estabilidad y cierre de puertas del vehículo.

- **Salidas:** Camión cargado y listo para despacho
- **Residuos:** Ninguno

2. Subproceso de Chapa

2.1 Corte y grabado de chapa

- **Finalidad:** Transformar chapas planas en piezas con formas y detalles grabados según diseño, listas para doblado.
- **Operarios:** 1 técnico CNC
- **Producción:** 4–6 m²/lote de chapas inox 6 mm/mes
- **Entradas:** Chapas 1500×3000 mm
- **Proceso:**
    1. Diseño y anidado en software CAD.
    2. Posicionamiento con brazo pluma ETS CK30B (30 kg carga).
    3. Corte y grabado CNC (ACCURL FC1530) con velocidad 60 m/min.
    4. Revisión de bordes y desbarbado ligero.
    5. Control dimensional con calibrador vernier y regla.
- **Salidas:** Piezas cortadas y grabadas
- **Residuos:** Retales metálicos (~10 kg/lote)

2.2 Plegado de chapa

- **Finalidad:** Dar forma tridimensional a las piezas metálicas, con ángulos y radios específicos, para su uso en subensamblajes.
- **Operarios:** 2 operadores CNC
- **Producción:** 60 juegos de piezas plegadas/mes
- **Entradas:** Piezas cortadas (≤2 m)
- **Proceso:**
    1. Selección de plegadora (Feysama 3 m o NARGESA 1.5 m).
    2. Configuración de ángulos y radios en CNC.
    3. Ejecución de plegado y verificación de radio interno.
    4. Desbarbado manual con lima o amoladora angular.
    5. Control de precisión con goniómetro y calibre.
- **Salidas:** Piezas dobladas listas para embalaje o montaje
- **Residuos:** Rebabas metálicas y virutas finas (~3 kg/día)

2.3 Embalaje de lotes de chapa plegada

- **Finalidad:** Agrupar piezas plegadas para su distribución interna a otras líneas, facilitando manipulación y control.
- **Operarios:** 1 operario de almacén
- **Producción:** 60 paquetes/mes
- **Entradas:** Piezas plegadas
- **Proceso:**
    1. Agrupado de 8–12 piezas según tipo.
    2. Fijación con fleje plástico Signode BXT4 y film.
    3. Etiquetado interno (código de subproceso).
- **Salidas:** Paquetes compactos para uso interno
- **Residuos:** Film y flejes (~0,3 kg/día)

3. Subproceso de Armario de Control

3.1 Montaje de armario de control

- **Finalidad:** Integrar la carcasa metálica con los componentes eléctricos, creando un sistema de control funcional y protegido.
- **Operarios:** 1 técnico electrónico
- **Producción:** 60 armarios/mes
- **Entradas:** Carcasa de chapa plegada, módulos electrónicos, cables, ventilador
- **Proceso:**
    1. Fijación de la carcasa en mesa de trabajo y alineación.
    2. Inserción de fuente de alimentación y ventilador.
    3. Colocación de guías DIN y módulos.
    4. Cableado con crimpado y conexión de bornes.
    5. Etiquetado de circuitos y colocación de botones de control.
    6. Prueba de continuidad y aislamiento con multímetro.
- **Salidas:** Armarios ensamblados listos para QC
- **Residuos:** Cables sobrantes, etiquetas (~0,5 kg/semana)

3.2 Control de calidad armario

- **Finalidad:** Verificar el correcto funcionamiento eléctrico y mecánico del armario, garantizando cumplimiento de especificaciones.
- **Operarios:** 1 técnico de calidad
- **Producción:** Verificación de 60 armarios/mes
- **Entradas:** Armarios montados
- **Proceso:**
    1. Prueba de voltaje, polaridad y aislamiento.
    2. Verificación mecánica de puertas, bisagras y tornillería.
    3. Comprobación de LEDs y botones de mando.
    4. Registro de resultados en ERP.
- **Salidas:** Armarios aprobados o a retrabajo
- **Residuos:** Etiquetas, cables de prueba

4. Subproceso de Puertas

4.1 Unión de chapas con cristal para puertas

- **Finalidad:** Combinar estructura metálica y vidrio, obteniendo puertas seguras y estéticas.
- **Operarios:** 2 técnicos de montaje
- **Producción:** 60 puertas/mes (1,2 × 1,2 m ventana)
- **Entradas:** Chapas plegadas, cristales templados, juntas de goma, adesivos; para manipulación se dispone de brazo pluma.
- **Proceso:**
    1. Preparación y desplazamiento de paneles de vidrio con brazo pluma para manipulación segura de piezas de gran formato.
    2. Inserción de junta de goma en marco metálico.
    3. Aplicación de lubricante de montaje.
    4. Posicionamiento de cristal y presión con prensas manuales.
    5. Fijación final con tornillería o remaches.
    6. Limpieza de vidrios y verificación de estanqueidad.
- **Salidas:** Puertas con cristal instaladas
- **Residuos:** Recortes de goma (~0,2 kg/unidad), adhesivo sobrante

4.2 Montaje de mecanismos de puertas

- **Finalidad:** Incorporar sistemas de apertura, cierre y seguridad para puertas funcionales.
- **Operarios:** 2 técnicos mecánicos

- **Producción:** 60 puertas/mes
- **Entradas:** Puertas, bisagras, cerraduras, motores
- **Proceso:**
    1. Fijación de bisagras y guías con tornillos.
    2. Instalación de cerradura y sistema de bloqueo.
    3. Montaje de motor eléctrico y conexión 24 V.
    4. Ajuste de holguras y lubricación de guías.
    5. Prueba de apertura/cierre y ajuste final.
- **Salidas:** Puertas mecanizadas y funcionales
- **Residuos:** Tornillería sobrante, embalajes (~0,1 kg/unidad)

4.3 Control de calidad puertas

- **Finalidad:** Asegurar que las puertas cumplen en funcionamiento, acabados y seguridad antes de su envío.
- **Operarios:** 1 técnico de calidad
- **Producción:** Inspección de 60 puertas/mes
- **Entradas:** Puertas completas
- **Proceso:**
    1. Prueba de apertura, cierre y bloqueo.
    2. Inspección de acabados superficiales (pintura, pulidos).
    3. Verificación de junta y cristal.
    4. Registro en sistema y marcado OK/KO.
- **Salidas:** Puertas aprobadas o a retrabajo
- **Residuos:** Etiquetas, film protector

5. Subproceso de Cabinas

5.1 Ensamblaje de chapas en cabina

- **Finalidad:** Construir la estructura principal de la cabina uniendo techo, suelo y paredes, asegurando rigidez y dimensiones correctas, así como la instalación de la puerta de cristal.
- **Operarios:** 3 técnicos de montaje
- **Producción:** 60 cabinas/mes
- **Entradas:** Bastidor soldado, chapas plegadas, tornillería, adhesivos, puerta de cristal templado (1,2 × 2,0 m), juntas de goma
- **Proceso:**
    1. Posicionamiento del bastidor en bancada.
    2. Colocación secuencial de techo, suelo y paredes; fijación con tornillos DIN y remaches.
    3. Aplicación de sellador de juntas y acabado de bordes.
    4. Verificación de planitud y alineación con nivel de burbuja.
    5. Preparación de puerta de cristal con inserción de juntas de goma.
    6. Manipulación de puerta de cristal mediante brazo pluma para asegurar posición y montaje sin daños.
    7. Fijación de puerta de cristal al bastidor con bisagras y tornillería.
    8. Ajuste de holguras y verificación de funcionamiento manual.
- **Salidas:** Cabina ensamblada con puerta de cristal lista para equipamiento
- **Residuos:** Tornillería sobrante, protectores de chapa, recortes de goma (~1,2 kg/unidad)

5.2 Montaje electrónica cabina

- **Finalidad:** Integrar sistemas eléctricos y de control dentro de la cabina para dotarla de funcionalidad y seguridad.
- **Operarios:** 2 técnicos electrónicos

- **Producción:** 60 cabinas/mes
- **Entradas:** Cabina ensamblada, botones, luminarias LED, cableado, panel de control
- **Proceso:**
    1. Fijación de luminarias y panel de botones.
    2. Cableado interno con crimpado.
    3. Instalación de pantalla de control, altavoces y sensores.
    4. Prueba de iluminación, pulsadores y conexiones.
- **Salidas:** Cabina equipada
- **Residuos:** Cables sobrantes, etiquetas (~0,3 kg/unidad)

5.3 Control de calidad cabina

- **Finalidad:** Verificar la integridad mecánica, eléctrica y estética de la cabina antes de su envío.
- **Operarios:** 1 técnico de calidad
- **Producción:** Verficación de 60 cabinas/mes
- **Entradas:** Cabinas equipadas
- **Proceso:**
    1. Inspección visual de acabados y juntas.
    2. Pruebas mecánicas de pisadas y tirones.
    3. Pruebas eléctricas completas (iluminación y botones).
    4. Verificación de aislamiento y seguridad.
    5. Registro en ERP y marcado final.
- **Salidas:** Cabinas aprobadas o retrabajo
- **Residuos:** Etiquetas, recortes de goma (~0,1 kg/unidad)

6. Subproceso de Estructuras Tubulares

6.1 Corte y perforado de perfiles

- **Finalidad:** Preparar perfiles metálicos con dimensiones y orificios adecuados para ensamblajes estructurales.
- **Operarios:** 2 técnicos de taller
- **Producción:** Perfiles cuadrados 30×30 y 50×50 mm (hasta 200 metros/mes)
- **Entradas:** Barras de acero 3 m
- **Proceso:**
    1. Marcado y medición con calibre.
    2. Corte con sierra semiautomática.
    3. Perforación en banco de taladro.
    4. Desbarbado de orificios.
- **Salidas:** Perfiles listos para soldar
- **Residuos:** Virutas metálicas (~5 kg/día)

6.2 Soldadura de estructuras

- **Finalidad:** Unir permanentemente perfiles metálicos formando bastidores tubulares con la resistencia requerida.
- **Operarios:** 1 soldador TIG/MIG
- **Producción:** Bastidores tubulares para cabinas (60 uds/mes)
- **Entradas:** Perfiles cortados
- **Proceso:**
    1. Montaje en bancada con sujeciones.
    2. Soldadura con máquina CAT DZ 281.
    3. Inspección visual y prueba de resistencia.
    4. Limpieza de escoria con cepillos y amoladoras.

- **Salidas:** Estructuras soldadas
- **Residuos:** Escoria, hilo sobrante (~2 kg/día)

1.8 Plan de necesidades

Seguidamente, se definirán los aspectos necesarios para poder llevar a cabo la actividad en cuanto a superficie utilizada para cada uso, equipamiento y recursos humanos.

1.8.1 Espacios

En este apartado se tabulan los distintos espacios generados en la nave, donde se indica su uso, una breve descripción del proceso y la superficie que ocupan. Al final de la tabla habrá una fila con la suma total de superficie que coincide con la total de la nave.

Espacio	Superficie (m2)	Actividad
Tratamiento chapa	227,85	Procesado inicial de chapa antes de cada subproceso.
Puertas	156,5	Fabricación y ensamblaje de piezas de puertas.
Tubos y perfiles	220,6	Corte y plegado de perfiles.
Muelle de carga	41,6	Descarga de materiales y carga de producto terminado.
Electrónica	59,6	Montaje y prueba de electrónica.
Cabina	106,85	Fabricación y ensamblaje de piezas de cabina.
Mantenimiento	46,55	Zona de almacenaje de utillaje y carretillas.
Transformadores, bombas y maquinaria	50,6	Maquinaria necesaria para la planta pero no necesariamente productiva.
Producción flexible	169,55	Zona habilitada para producción según necesidad específica.
Baños y vestuarios taller	26,25	
Pasillos y escaleras	393,81	
Comedor	17,86	
Sala de reuniones	13,93	
Metrologo	15,66	Despacho del especialista en metrología y jefe de producción.
Comercial	14,85	Despacho de comercial.
Hall	21,77	
Baños oficina	19,94	
Administración	27	Oficinas de administración.
Ingeniería	22,06	Oficinas de técnicos en ingeniería.
Despacho	13,6	Despacho del supervisor principal de la planta.
Paredes y pasillos oficina	78,67	
Almacén	151	Zona de almacenaje de material y producto terminado.
Totales	1896,1	

Tabla 2: Espacios de la nave para el plan de necesidades

Almacén	151	Zona de almacenaje de material y producto terminado.
Totales	1896,1	

Tabla 2: Espacios de la nave para el plan de necesidades

1.8.2 Equipamientos

Se describirán en una tabla el conjunto de máquinas y máquinas herramientas utilizadas en cada proceso de la fabricación, así como su marca y modelo. Se pueden encontrar las fichas técnicas detalladas en el Anexo 2.1.5.

Equipo	Acción que desarrolla	Descripción y características	Marca y modelo
Transpaleta manual	Transporte de pallets y materiales	Transpaleta manual estándar, capacidad de 2.300 kg, horquillas de 1150 mm, elevación de 200 mm, bajo mantenimiento.	Toyota BT Lifter Estándar
Carretilla elevadora	Elevación y transporte de cargas pesadas	Carretilla contrapesada eléctrica de 2.000 kg, batería de ion-litio opcional, altura de elevación hasta 7,5 m.	Toyota Traigo48 3 ruedas 2T (2025)
Cortadora láser	Corte de chapas de acero inoxidable	Máquina de corte por fibra láser CNC para acero inoxidable hasta 6 mm, alta precisión, velocidad de corte de hasta 60 m/min. Capacidad de grabado láser	ACCURL FC1530
Plegadora 3m	Doblado de chapas metálicas	Máquina para curvar y plegar chapas metálicas, permite precisión y repetitividad en la fabricación de piezas grandes.	Feysama - Plegadora de Chapa CNC
Plegadora 1.5m	Doblado de chapas metálicas	Máquina para curvar y plegar chapas metálicas, permite precisión y repetitividad en la fabricación de piezas pequeñas.	NARGESA MP1500CNC
Etiquetadora	Aplicación de etiquetas en productos	Máquina automática de etiquetado, sistema modular adaptable a diferentes tamaños de etiquetas y productos.	Selis MB240
Flejadora	Flejado de paquetes y pallets	Flejadora semiautomática, permite fijar cargas con cinta de fleje de 5-15 mm de ancho, tensión ajustable hasta 45 kg.	Signode BXT4
Embaladora	Envoltura de pallets	Plataforma giratoria con sistema automático de envoltura con film, diámetro de plataforma de 1650 mm, altura máx. 2200 mm.	Robopac Ecoplat
Brazo pluma	Movimiento de grandes planchas metalicas	Solución de brazo pluma anclado a pared en un extremo para ayudar al movimiento de cargas en las zonas de trabajo con chapas grandes	ETS engineering GBC CK30B30
Soldador	Soldar metal TIG/MIG	Maquina soldadora capaz de soldar con tecnología TIG/MIG	CAT DZ 281

Tabla 3: Equipamientos de la fábrica para el plan de necesidades

1.8.3 Recursos humanos

Se enumerarán todas las personas que son necesarias para llevar a cabo la actividad, tanto de administración como de producción.

Categoría	**Zona de trabajo**	**Número**
Carretillero	Zona de producción y almacén	2
Operario	Cortadora y plegadora	2
Soldador	Soldadura	1
Operario	Banco de pruebas de electrónica	2
Montadores	Rotando en producción	6
Técnico	Metrólogo y jefe de producción	2
Administrativos	Administración	4
Ingenieros I+D	Investigación y desarrollo	4
Gerente	Gerencia	1
Comercial	Administración	2
Recepcionista	Recepción	1
Limpieza	Toda la nave	3
Número total de trabajadores		30

Tabla 4: Personal de la empresa

1.9 Descripción constructiva

En este apartado se realiza la descripción tabulada de los elementos constructivos, determinando cómo están constituídos los diferentes elementos constructivos que componen la nave, así como la definición de sus acabados.

Elemento	**Descripción**
Solera y solado	Capa de hormigón HM-20/P/20 de 15 centímetros. Solado de gres y rodapié de gres para oficina y pavimento de mortero epoxy coloreado para uso industrial.
Particiones interiores	Tabique de ladrillo hueco sencillo con mortero de cemento y arena de río.
Fachadas	Bloque de hormigón gris hasta 3 m de altura y chapado de piedra caliza hasta la cubierta sobre aislamiento termoacústico por el interior. Enfoscado hidrófugo de 20mm de espesor sobre la fábrica de bloque.

Techos	Estructura metálica portante con falso techo de placas de escayola desmontable para oficinas y aseos.
Cubierta	Panel tipo sandwich y lucernarios traslúcidos para iluminación natural.
Carpintería	Puertas de madera y carpintería metálica para puertas automáticas con vidrio de seguridad. Carpintería de aluminio para ventanas.

Tabla 5: Descripción de elementos constructivos

Espacio	**Techo**	**Suelo**	**Divisiones interiores**
Zona de producción	Panel sandwich	Mortero epoxy	Balizas y señalización pintada en el suelo
Oficinas	Falso techo pladur	Gres	Tabique de ladrillo
Aseos y vestuarios	Falso techo pladur	Gres antideslizante	Tabique de ladrillo

Tabla 6: Material de construcción según zona

1.10 Aplicación del Plan General de Ordenación Municipal

1.10.1 Normas generales

La actividad realizada (construcción de ascensores) está clasificada bajo la normativa del Plan General de Ordenanza Urbana de Vigo apartado 3.3.2-d como actividad Industrial, de grupo 8 (Metal). Además, se cuenta con un almacén de unos 220 m^2 y almacenes pequeños en cada puesto de trabajo. Por lo que sería 3A categoría de metal y 1A categoría de almacén. La actividad del taller es una actividad industrial clasificada como molesta, ya que es posible que constituya una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzca o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que elimine.

Además la actividad está regulada bajo el Plan Parcial del Parque Tecnológico Logístico de Valladares (BOP 17 de febrero de 2006) siendo el suelo calificado como Zona Industrial en general.

Cumplimiento de las Normas del PGOM (3.3.2-d)

1. **Superficie y volumen por puesto de trabajo**
    - La fábrica garantiza que cada puesto de trabajo cuenta con **más de 2 m^2 de superficie y 10 m^3 de volumen**, asegurando condiciones adecuadas para los operarios.
2. **Iluminación y ventilación**
    - Se ha diseñado un sistema de **iluminación natural y artificial** que cumple con el requerimiento de **al menos 1/8 de la superficie del local en luz natural**. Siendo el desarrollo plano de la cubierta 1781 m^2 y contando con 225 m^2 de lucernario a un agua, además de ventanas a lo largo de la fachada para la zona de oficinas.
    - Además, se incorporarán **sistemas de ventilación forzada** en las zonas de soldadura y corte láser para garantizar un ambiente seguro y libre de contaminantes.
3. **Aseos y vestuarios**
    - Se incluyen **aseos diferenciados por sexo**, con **un retrete y un lavabo por cada 20 trabajadores**, además de duchas para los operarios expuestos a condiciones de suciedad o calor. Los baños de la parte de oficina son 4 para 12 trabajadores, con cubículos individuales unisex. En la parte de fábrica hay 4 retretes en 2 baños separados

por sexo para 18 trabajadores, además de dos unidades de duchas con vestuarios de tres duchas separadas por sexo.

4. **Estructura y seguridad**

    - Las escaleras de circulación general tienen un **ancho de 1 metro**, cumpliendo con el mínimo de 1 metro de la normativa de evacuación.
    - Los materiales de construcción son **impermeables, lisos e incombustibles**, y la estructura de la nave está diseñada para ser **resistente al fuego y reducir la transmisión de ruidos y vibraciones**. Esto se logra con las certificaciones al fuego de los diversos materiales expuestas en el anexo 2.1.7. Además del uso de aislantes y materiales cerámicos.

5. **Energía y potencia electromecánica**

    - Todas las máquinas funcionan con **energía eléctrica**, cumpliendo la normativa que prohíbe el uso de energía térmica salvo en emergencias. Se comprueba con las máquinas del anexo 2.1.5.
    - La potencia electromecánica total está dentro de los límites permitidos por el reglamento y es supervisada por técnicos legalmente competentes.

6. **Carga y descarga**

    - La carga y descarga de materiales y productos terminados se realiza en un **muelle interno**, en cumplimiento con la normativa para almacenes superiores a 350 m².

7. **Aparcamiento**

    - Aplica la normativa de aparcamiento del Plan Parcial

Cumplimiento de las Normas del PPPTL

1. **Altura mínima de las plantas (ART 11.3)**

    - Todas las zonas ocupadas por personal cumplen con la **altura mínima de 2.50 metros**, asegurando condiciones óptimas de habitabilidad.

2. **Vallas perimetrales (ART 11.5)**

    - La fábrica contará con **vallado conforme a la normativa**, utilizando **material opaco hasta 0.45 m de altura y material calado con al menos 7% de huecos hasta 2.00 m de altura** , y/o vegetación de arbustos, en nuestro caso es vegetación de arbustos.

3. **Zonas verdes y paisajismo (ART 11.7 y ART 17.10) Plano de urbanización exterior.**
    - Se incorporarán **zonas verdes con un árbol por cada 50 m²** en los testeros de la nave y aparcamientos, minimizando el impacto visual. En nuestro caso existe zona ajardinada y por lo menos 80 setos en el cerramiento y unos 20 árboles distribuidos por el párking y la entrada, siendo requeridos 74 árboles basado en el área externa de la nave (3670m^2)
    - En los **taludes y áreas colindantes**, se utilizarán tratamientos vegetales para reducir el impacto ambiental y mejorar la integración paisajística. Los cerramientos son setos en nuestro caso.
    - Estos valores son verificables en el plano de urbanización exterior de documento de planos

4. **Accesos y muelles de carga (ART 11.8)**

    - Los accesos a la fábrica y a los muelles de carga estarán **directamente conectados a los viales públicos**, cumpliendo la normativa y asegurando fluidez en la logística.

5. **Clasificación Industrial y Ocupación (ART 17.2 - ART 17.8)**

- La nave está clasificada dentro de la **Zona Industrial II**, al contar con una extensión superior a 1.000 m².(cuenta con unos 1800m^2)
- La ocupación del suelo no supera el **60%** permitido.
- La edificabilidad máxima neta cumple con el ratio de **0.70 m² construidos por cada 1.00 m² de suelo**.
- Se respetan los **retiros obligatorios**:

6. **Altura máxima de la edificación (ART 17.6)**

   - La fábrica tiene una **altura inferior a 10.00 metros**, cumpliendo con la normativa establecida para Zona Industrial II.

7. **Usos admitidos (ART 17.8)**

   - La actividad de fabricación de ascensores se clasifica como **industria metálica y almacenamiento**, lo que entra dentro de los usos permitidos en **categorías 1, 2 y 3** de la normativa industrial.

8. **Aparcamiento (ART 17.9)**

   - Se han diseñado **plazas de aparcamiento en proporción a la superficie edificada (1 plaza por cada 80 m² construidos)**. En este caso el mínimo de plazas es de 23, las construidas son 30, entre las cuales están 3 de movilidad reducida.
   - Cada plaza tiene las dimensiones mínimas exigidas de **2,20 m x 4,50 m**. Teniendo éstas 3m x 5.5m.
   - Estos valores son verificables en el plano de urbanización exterior de documento de planos

1.10.2 Condiciones de uso

Según la ordenanza 2.2 la industria se encuadra en grado E ya que la extensión de la parcela es superior a 5000 m^2 lo que obliga a tener retranqueos de 10m al frente y 6m a los laterales según el PXOM, pero aplica el Plan Parcial, que establece:

- **Frontal:** 7.00 m (la fábrica tiene 24m)
- **Fondo:** 3.00 m (la fábrica tiene 3m)
- **Laterales:** 5.00 m(la fábrica tiene 5m)

En cuanto a la altura, la nave cumple la altura máxima de 10 m, ya que la altura máxima es de 8 m. Además, la altura del piso (3 m) es superior a la altura libre mínima de piso de 2,80 m. La edificabilidad por tanto deberá ser menor a 4m^3/m^2 teniendo nuestro caso 6720 m^3 y 5400 m^2

Es compatible con uso comercial de categoría 1 y uso de oficinas de categoría 1, ya que en ningún caso superan el 30% de la superficie construida

1.11 Aplicación de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/97

Se justificará, en base a este Real Decreto, las diferentes condiciones que se exigen como seguridad para los trabajadores.

1.11.1 Anexo I. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

1.11.1.1 Seguridad estructural

En este documento no se llevará a cabo el cálculo estructural de las instalaciones pero se asegura que lo construído cumple con los requisitos técnicos y normativos para naves industriales y para oficinas en este ámbito.

El edificio posee la estructura y solidez apropiada para su tipo de utilización, tanto la zona de producción como la de oficinas. La estructura de la nave se describe en el apartado 1.6 de este mismo documento y las oficinas comprenden parte de la planta baja y una entreplanta.

Aún así se proyectará de manera que la cubierta de la nave soporte el peso de al menos un operario realizando reparaciones y la capacidad de carga del forjado de las oficinas será de uso administrativo.

1.11.1.2 Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

El espacio de trabajo de la zona de producción cuenta con una altura de al menos 7 metros y en las oficinas, cada planta tendrá 3 metros de altura.

En la fábrica, cada puesto de montaje se ha organizado de manera que haya espacio suficiente para el número de trabajadores correspondiente, así como pasillos con ancho como para que pase un operario en una carretilla elevadora de manera segura y pasillos para el trasiego del personal. Además, las zonas con máquinas peligrosas o que necesiten mano de obra especializada, tendrán un perímetro de seguridad señalizado, así como accionamientos bimanuales.

En las oficinas, el espacio de cada trabajador comprende el tamaño y alrededores de su mesa y la habitación completa, lo que garantiza comodidad, puesto que el mobiliario utilizado será el más confortable. Las zonas abiertas del segundo piso tendrán barandilla para evitar caídas.

Además, aunque no se cumpla alguna de las dimensiones mínimas especificadas en el segundo punto del anexo 1 del RD 486/97, en el edificio de las oficinas hay comedor y pasillos amplios que pueden ser utilizados como zona de descanso.

1.11.1.3 Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

Al igual que en el apartado anterior, en este documento no se especifica el material constructivo a utilizar por no ser el objetivo del mismo, pero el suelo de la fábrica será resistente mecánicamente a cargas estáticas como son las máquinas y cargas dinámicas como la carretilla elevadora, resistente al desgaste, a productos químicos y ciertamente rugoso para evitar deslizamientos.

En la zona de las oficinas, los suelos serán de baldosa para comedor y aseos para facilitar la limpieza de derramamiento de líquidos y vinílico para el resto de dependencias y pasillos.

La única abertura en toda la nave estará en la salida de la escalera y ascensor en el segundo piso de las oficinas puesto que el hall tiene el doble de altura que el resto de salas. Estará protegida con una barandilla. También estarán protegidas de la misma forma las escaleras, tanto la que está en el hall como la que está en planta, al otro lado de las oficinas. La barandilla, de al menos 90 centímetros de alto, hará también de pasamanos.

1.11.1.4 Tabiques, ventanas y vanos.

Todas las salas de las oficinas que tengan pared que dé a la fachada exterior tendrán ventanas para aprovechar la luz natural y dotar de vistas. Serán de hojas correderas, de manera que los trabajadores puedan realizar de forma segura las operaciones de apertura y cierre de las mismas. Cuando están abiertas, no se colocan de forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores. El personal de limpieza podrá desencajar las hojas del marco para poderlas limpiar por ambos lados. Si fuera necesario se contrataría una empresa especializada en limpieza de cristaleras para limpiarlas desde fuera.

1.11.1.5 Vías de circulación.

Las vías de circulación en planta están dimensionadas para el número de trabajadores de esta empresa y estarán señalizadas de manera que se indicará cuáles son para peatones y cuáles para carretillas elevadoras. Lo mismo ocurre con las vías situadas en el exterior de la nave.

Los pasillos en las oficinas tienen un ancho de 1.20 metros. Las puertas exteriores y de los pasillos son de 80 centímetros y de 1 metro respectivamente.

El muelle de carga es apto para carga y descarga cómoda de dos tráilers y cuenta con una salida en un extremo.

1.11.1.6 Rampas, escaleras fijas y de servicio.

La nave cuenta con dos escaleras, una en la zona de oficinas a la entrada y otra en la zona de planta pero pegada a las oficinas para facilitar el acceso del personal al comedor, que se encuentra en el segundo piso. La primera cuenta con tres tramos de escalera y dos descansillos sumando un total de 17 escalones. La segunda son dos tramos de escalera con un descansillo también con 17 escalones. Como ambas deben permitir ser utilizadas como ruta de evacuación, cumplen con el ancho de 1 metro, huella de 28 centímetros, contrahuella de 18.5 centímetros y barandilla de 1 metro de alto en el lado abierto.

1.11.2 Anexo III. Condiciones ambientales en los lugares de trabajo.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no supondrá un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no serán una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores porque se evitarán temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire molestas, olores desagradables o irradiación excesiva.

En los locales de trabajo cerrados, la temperatura de las oficinas donde se realizará trabajo sedentario, estará comprendida entre 17 y 27 ºC, regulado con aires acondicionados. En planta, donde se realizan trabajos ligeros, la temperatura estará entre 14 y 25 ºC, regulados de la misma manera. Se responderá de la misma forma en los locales de descanso, comedores y servicios higiénicos. Los trabajadores no estarán expuestos de forma frecuente o continuada a las corrientes de aire especificadas en el RD 486/97.

Los valores de temperatura y humedad especificados en la tabla siguiente serán los que se intentarán mantener en cada espacio pudiéndolos cambiar en función de si algún trabajador lo sugiere.

Espacio	**Temperatura [ºC]**	**Humedad [%H_2O]**
Oficinas	20	60

Producción	18	60

Tabla 7: Temperatura y humedad esperadas para las oficinas y la zona de producción

El sistema de ventilación empleado y la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, asegurarán una efectiva renovación del aire del local de trabajo. En oficinas se realizará al gusto de los trabajadores abriendo ventanas y puertas en la medida de lo necesario y en planta renovando un mínimo de 30 metros cúbicos por hora y trabajador puesto que no estará permitido fumar en ningún punto interior de la nave.

Espacio	**Nº de trabajadores**	**Caudal**	**Velocidad máxima de aire**
Producción	15	0.125 m^3/s	0.25 m/s

Tabla 8: Caudal de aire para ventilación de la zona de producción

1.11.3 Anexo IV. Iluminación en los lugares de trabajo

La iluminación de cada zona o parte de lugar de trabajo se adaptará a las características de la actividad que se efectúe en ella teniendo en cuenta los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de seguridad y las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

En la medida de lo posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, en las oficinas con las ventanas a la fachada y en la fábrica con algunas placas de la cubierta traslúcidas. Aún así se instalará luz artificial en ambos espacios cuando la natural no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas, para tener iluminación uniforme.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla, comparando lo recomendado según la norma UNE-EN 12464-1 de 2022 y según el RD 486/97.

Proyecto	**Según UNE-EN 12464-1 de 2022**									**Según RD 486/97**
Actividad	**Nº ref.**	**Actividad**	$\hat{E}_m$	U_0	R_a	R_{UGL}	$E_{m,z}$	$E_{m,pared}$	$E_{m,techo}$	**Exigencia visual**
							$U_0 \geq 0.10$			
Pasillos	9.1	Pasillos	150	0.40	40	28	50	50	30	Moderada
Escaleras	9.2	Escalera	150	0.40	40	25	50	50	30	Moderada
Muelles de carga	9.5	Muelle de carga	200	0.40	40	25	50	50	-	Moderada
Salas de descanso	10.1	Comedor	500	0.40	80	22	75	75	50	Alta
Vestuarios y aseos	10.4	Vestuarios y aseos	300	0.40	80	25	75	75	50	Alta
Limpieza	10.8	Limpieza general	150	0.40	-	-	50	50	30	Moderada
Salas de control	11.1	Salas de material, salas de máquinas	300	0.40	80	25	50	50	30	Alta
Salas de control	11.2	Cuadro de contadores	750	0.60	80	19	150	150	100	Muy alta

Área de carga y descarga	13.1	Área de carga y descarga	200	0.40	80	25	50	50	30	Moderada
Almacenes	13.2	Almacenamiento en estanterías - suelo	200	0.50	80	25		-	30	Moderada
Puesto electrónica	19.6	Talleres de electrónica, ensayos, puesta a punto	2000	0.70	80	16	150	150	100	Muy alta
Oficinas	34.2	Tratamiento de datos	1000	0.60	80	19	150	150	100	Muy alta
Sala de reuniones	34.5.1	Salas de conferencias y reuniones	1000	0.60	80	19	150	150	100	Muy alta
Recepción	34.6	Mostrador de recepción	450	0.60	80	22	100	100	75	Alta
Archivo y stock de oficina	34.7	Archivos	300	0.40	80	25	75	75	50	Moderada

Tabla 9: Tabla de datos de iluminación

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, manteniendo unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas entre un mismo área o entre una y otra. Se evitarán los deslumbramientos y no se utilizarán fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los objetos.

Los lugares de trabajo tendrán una luz de emergencia de evacuación y de seguridad. Los sistemas de iluminación utilizados no originarán riesgos eléctricos, de incendio o explosión, cumpliendo lo dispuesto en la normativa específica vigente.

1.11.4 Anexo V. Servicios higiénicos y locales de descanso

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable debidamente señalizada en cantidad suficiente y fácilmente accesible en fuentes o dispensadores. En la fábrica, la fuente estará en los vestuarios y en las oficinas habrá una en el comedor, otra en la planta baja y un dispensador en la sala de reuniones.

La nave cuenta con vestuarios, duchas, lavabos y retretes. Los trabajadores podrán entrar directamente a la fábrica desde los vestuarios donde se podrán cambiar. A la entrada de éstos habrá un total de 20 taquillas individuales con sistema de seguridad, que tendrán capacidad suficiente para guardar ropa y calzado. Habrá un vestuario femenino y otro masculino; cada uno equipado con colgadores y bancos para poder colocar la ropa y acceso a tres cubículos de duchas individuales dotadas de agua caliente y fría.

Los aseos distribuídos por toda la nave se indican en la siguiente tabla.

Planta baja		**Nº inodoros**	**Orinales**	**Lavabos**
Planta	Masculino	2	1	1
	Femenino	2	0	1
Oficina	Masculino	1	0	1

	Femenino	1	0	1
Planta alta				
Oficina	Masculino	1	0	1
	Femenino	1	0	1

Tabla 10: Número y distribución de aseos en la nave.

En cada uno de los aseos de oficina en planta baja habrá un cubículo con dimensiones aptas para minusválidos. Los de oficina de la planta alta están completamente equipados y con suficiente espacio como para que lo pueda utilizar una persona en silla de ruedas.

En frente del lavabo de cada aseo habrá un espejo y dispensadores de jabón y papel. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes de los aseos femeninos habrá papeleras especiales para depositar tampones y compresas usados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha. Las dimensiones de los vestuarios o locales de aseo así como el respectivo mobiliario permitirá la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias.

El local de descanso por excelencia será el comedor, de libre acceso a cualquier hora, con mesas y sillas para 32 personas, máquinas expendedoras de cafés y snacks, nevera y dos microondas para los trabajadores que traigan comida de casa. Se dispondrá de un sillón para las trabajadoras embarazadas y madres lactantes que deseen descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

En el interior de la nave no estará permitido fumar, por lo que los fumadores deberán desplazarse hasta el exterior.

1.11.5 Anexo VI. Material y locales de primeros auxilios

Existirá un botiquín con material de primeros auxilios en planta y otro en oficinas. Estarán debidamente señalizados y en sitios accesibles para todos los trabajadores. Contarán con desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto caduque o sea utilizado. La nave no cuenta con local destinado a primeros auxilios por no tener plantilla suficiente como para necesitarla.

1.12 Aplicación de las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/97

En este apartado se establecerán las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo. Se justificará la señalización mediante la tabla a continuación.

Puesto	Tipo de riesgo	Tipo de señal	Imagen de la señal	Distancia máxima [m]	Tamaño [mm]
Sala de servidores y transformadores. Puesto de electrónica.	Eléctrico	Advertencia		16	400x400
Pasillos en fábrica, muelle de carga y almacén	Vehículos de manutención	Advertencia		16	400x400
Almacén, zona de embalaje, muelle de carga	Riesgo de tropezar	Advertencia		16	400x400
Zona soldadura	Materias tóxicas	Advertencia		16	400x400
Toda la nave	Prohibido fumar	Prohibido		16	400x400
Toda la nave	Prohibido fumar y encender fuego	Prohibido		16	400x400
Vías de circulación de vehículos de manutención	Prohibido el paso de peatones	Prohibido		16	400x400
Zona corte y plegado, zona electronica	Prohibido el paso a personas no autorizadas	Prohibido		16	400x400

Sala de servidores y transformadores, puesto de electrónica	Prohibido apagar con agua	Prohibido		16	400x400
Zona de corte	Protección de la vista	Obligación		16	400x400
Almacén, muelle de carga, zona de corte y plegado	Protección de la cabeza	Obligación		16	400x400
Zona de corte y plegado	Protección del oído	Obligación		16	400x400
Toda la planta productiva	Protección de los pies	Obligación		16	400x400
Toda la planta productiva	Protección de las manos	Obligación		16	400x400
Zona de soldadura	Uso de ropa protectora adecuada	Obligación		16	400x400
Pasillos de peatones	Vía obligatoria para peatones	Obligación		16	400x400

Toda la nave	Extintor	Incendios		12	200x300
Toda la nave	Pulsador de emergencia	Incendios		12	200x200
Puertas de salida de emergencia	Salida de emergencia	Salvamento o socorro		16	400x100
Puertas de salida de emergencia	Puerta de empujar	Salvamento o socorro		12	297x210
Toda la nave	Guía a salidas de emergencia	Salvamento o socorro		12	200x200
Toda la nave	Guía a salidas de emergencia	Salvamento o socorro		12	300x150
Lugares donde se ubica el botiquín	Primeros auxilios	Salvamento o socorro		12	210x297

Tabla 11 Tabla para la evaluación y señalización de evaluación 485/97

1.13 Justificación del cumplimiento del RD 2267/2004

1.13.1 Justificación del ámbito de aplicación

La planta se encuentra bajo el amparo del Real Decreto 2267/2004. Según reza el artículo 2, el edificio es un compendio de industria, almacenes industriales y servicios complementarios a tales menesteres.

1.13.2 Coexistencia de otras actividades

En el establecimiento industrial a parte de la actividad industrial, encontramos también espacios clasificados como zona administrativa, salas de reuniones, archivos y cafetería. Agrupando las áreas que ocupan todos estos espacios no designados como zonas de producción industrial, vemos que la superficie ocupada por los mismos es de menos de 250 m2. De esta forma el RD será la normativa que rija estos espacios también.

Espacio	Uso	Superficie real	Superficie máxima
Zona administrativa y de gestión.	Oficinas	245,34 m^2	250 m^2

Tabla 12: Coexistencia de otras actividades

1.13.3 Tipología del edificio

Dado que la actividad industrial ocupa el edificio entero y este está separado por más de 3 m del edificio más próximo, el edificio es de TIPO C.

1.13.4 Sectorización del establecimiento

Se considera como sector de incendio el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso. Dado el nivel de NRI de la fábrica y su tamaño, se proyecta la construcción de un único sector de incendios que englobe toda la fábrica.

Según la tabla 2.1 del anexo 2 del RD 2267/2004, el tamaño máximo de sectores de incendios para edificios de configuración tipo C y con un NRI bajo nivel 2 son 6000 m2. Dado que en este caso la fábrica mide 1900 m2, contando ambos pisos, se encuentra muy por debajo del límite, lo cual nos permite agrupar toda la planta en un único sector de incendios.

1.13.5 Determinación del Nivel de Riesgo Intrínseco. NRI

Se determinará la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de cada sector de incendio como se indica en el anexo I, punto 3 del RD 2267/2004.

1.13.5.1 Cálculo para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al de almacenamiento

En el caso de las actividades productivas y todo lo que no sea almacenamiento:

$$Q_{S_{producción}} = \Sigma_1^i * S_i * q_i * C_i$$

1.13.5.2 Cálculo para actividades de almacenamiento

En el caso de los almacenes tomaremos la siguiente parte de la fórmula:

$$Q_{S_{almacén}} = \Sigma_1^i * s_i * q_{vi} * C_i * h_i$$

1.13.5.3 Nivel de riesgo intrínseco del edificio

Una vez calculados los riesgos individuales de cada espacio y material, podemos ponerlos en conjunto utilizando:

$$Q_s = \frac{(Q_{S_{almacén}} + Q_{S_{producción}})\ R_a}{A_{total\ fábrica}}$$

Los cálculos específicos de cada uno de los coeficientes y factores se incluyen en el anexo 2.1.8.

A la luz de los resultados podemos ver que la fábrica tiene una Q_s = 762,28 MJ/m2. Esto según la tabla 1.3 del RD 2267/2004, coloca la fábrica en el tramo de Riesgo Bajo 2.

1.13.6 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial

Según el Anexo II apartado 1, dado que la fábrica es un establecimiento Tipo C de NRI bajo, no hay ubicaciones no permitidas para sectores de incendios

1.13.7 Materiales y acabados por sector

Las exigencias específicas de comportamiento frente al fuego se expresan mediante clases de reacción al fuego establecidas conforme a la norma UNE-EN 13501-1, cuando el producto disponga de marcado CE obligatorio, o mediante la antigua clasificación UNE 23727 en aquellos casos aún permitidos. La elección de los materiales debe garantizar una respuesta adecuada en caso de incendio, considerando tanto el riesgo intrínseco del sector como el tipo de edificio en el que se ubica.

La justificación del cumplimiento se realizará mediante certificados de ensayo o conformidad emitidos por organismos acreditados, conforme al Real Decreto 2200/1995.

1.13.7.1 *Productos de revestimientos o acabados superficiales utilizados*

Los productos empleados como revestimientos o acabados superficiales en suelos, paredes y techos deben cumplir con unas clases mínimas de reacción al fuego, según su ubicación. Para suelos se exige al menos una clasificación CFL-s1 (M2), mientras que para paredes y techos la clase mínima es C-s3 d0 (M2). En el caso de lucernarios no continuos o sistemas de evacuación de humos en cubierta, el requisito es D-s2 d0 (M3), siendo más exigente (B-s1 d0 o M1) si se trata de lucernarios continuos.

Por otro lado, los revestimientos exteriores de fachada deben alcanzar al menos la clase C-s3 d0 (M2). Para productos instalados en falsos techos o suelos técnicos, se exige una clasificación mínima B-s3 d0 (M1), incluyendo materiales aislantes, conductos y cableado, el cual debe ser no propagador de llama y con baja emisión de humos.

Elemento	Material	Clasificación implementada	Clasificación exigida
Pared	Pintura plástica blanca Bruguer	C-s1 d0 (M2)	C-s3 d0(M2)
Pared	Azulejo 20x20 cerámica.	A1 (M0)	C-s3 d0(M2)

Pared	Azulejo 20x20 cerámica.	A1 (M0)	C-s3 d0(M2)
Pared	Cristal incoloro 4 mm	A1 (M0)	C-s3 d0(M2)
Pared	Guarnecido y enlucido yeso	A1 (M0)	C-s3 d0(M2)
Techo	Falso techo de escayola 60x60 APOYO	A1 (M0)	C-s3 d0(M2)
Suelo	SOLADO DE GRES 31x31 cm C 1/2/3	A1 (M0)	CFL-s1 (M2)
Suelo	Pavimento de resina epoxy coloreado	B-s1-d0	CFL-s1 (M2)

Tabla 13: Productos de revestimientos o acabados superficiales utilizados

Se adjuntan en el anexo 7 los documentos de justificación de resistencia al fuego de los materiales con clasificación inferior a A1.

1.13.7.2 *Productos incluidos en paredes y cerramientos*

Según el apartado 3.2 del anexo II del RD 2267, en caso de los edificios tipo C con riesgo intrínseco bajo, solo será necesario que estos materiales alcancen como mínimo una clasificación de Ds3 d0 (M3).

Elemento	Material	Clasificación implementada	Clasificación exigida
Pared	Bloque de hormigón 40x20x15 cm	A1 (M0)	Ds3 d0 (M3)
Pared	Aislamiento ISOVER Panel ECO D 035 de 40 mm	A1 (M0)	Ds3 d0 (M3)
Pared	Tabique de ladrillo con cemento	A1 (M0)	Ds3 d0 (M3)
Techo	Panel sandwich cubierta	A2-s1-d0 (M1)	Ds3 d0 (M3)
Techo	Lucernario de aluminio SK60	A1 (M0)	Ds3 d0 (M3)
Suelo	Hormigón HM-20/P/20 15 mm	A1 (M0)	Ds3 d0 (M3)

Tabla 14: Productos incluidos en paredes y cerramientos

Se adjuntan en el anexo 7 los documentos de justificación de resistencia al fuego de los materiales con clasificación inferior a A1.

1.13.8 Estabilidad de los elementos portantes

Según el apartado 4.1 del RD 2267, para los edificios de tipo C con riesgo intrínseco bajo, se exige una estabilidad mínima de R 30. Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, conforme al NRI de la fábrica, no se exige ninguna resistencia especial.

De esta manera, dada la estabilidad de R30 y conforme lo estipulado en el DB SI, tablas C.2 y C.3, los soportes y muros verticales cumpliran los siguientes requisitos:

Resistencia al fuego	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15	100 / 15	120 / 15

Tabla 15: Estabilidad de elementos portantes. En la tabla se estipulan las distancias en mm de: Lado menor o espesor / Distancia mínima equivalente al eje

Dado que las vigas verticales de la fábrica tienen dimensiones de 400x400mm, según la tabla C.2 del DB SI, tienen una resistencia de R240, lo cual está muy por encima del requisito mínimo

En el caso de este edificio de Tipo C de riesgo bajo, se tiene una entreplanta en la zona de administración y gestión que ocupa menos del 20% de la superficie total de la planta y con dos salidas de emergencia a menos de 50m. Considerando que la entreplanta puede soportar el colapso de la cubierta, el apartado 4.2.3 del RD 2267 nos refiere a la tabla 2.3, que indica que no se exige ninguna resistencia particular ni para los soportes de la cubierta ni para los soportes que sustentan la entreplanta.

Como soporte de la entreplanta, el forjado bidireccional tendrá un ancho de nervio mínimo de 120 mm y una distancia mínima equivalente al eje de 40 mm, colocándolo en la categoría R90.

Para el soporte de la cubierta se utilizará la estructura ya existente, consistente en vigas que tienen una anchura mínima de 80 mm y una distancia mínima equivalente al eje de 20 mm, colocándolos en categoría R30 o superior.

Elemento	Uso	Material	Clasificación especificada necesaria	Clasificación del elemento en uso
Pilares verticales	Soportes verticales	Hormigón armado	R30	R240
Forjado bidireccional	Soportes entreplanta	Hormigón armado	Ninguna	R90
Vigas	Soporte cubierta	Hormigón armado	Ninguna	R30

Tabla 16: resistencia al fuego de elementos portantes de la planta.

1.13.9 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Dado que la fábrica tiene un único sector de incendio, no serán necesarios elementos delimitadores de los mismos.

Según el apartado 5.1 del anexo II del RD 2267, la resistencia al fuego de estos elementos no será inferior a la estabilidad exigida en la tabla 2.2, lo cual indica una estabilidad de R30. Además, según los apartados 5.2 y 5.3, los muros que delimitan sectores de incendios y los muros que acometen la cubierta (los muros de la fábrica entran dentro de esta categoría) han de tener al menos la mitad de la

resistencia exigida para este tipo de elementos, lo cual queda cumplido una vez cumplida la primera especificación.

Los muros de delimitación exterior están formados por bloque de hormigón con un ancho de 150 mm, lo cual según la tabla C.2 del DB SI les confiere una resistencia de R90.

Elemento	Descripción	Clasificación especificada necesaria	Clasificación del elemento en uso
Muro	Muro de delimitación exterior de la planta	R30	R90

Tabla 17: Resistencia al fuego de elementos constructivos

1.13.10 Evacuación de los establecimientos industriales

En este apartado se definen las características de los elementos y rutas de evacuación de acuerdo con las definiciones y requerimientos del RD 2267 y el NBE-CPI/96.

Será necesario proveer de al menos una o dos salidas de evacuación en todos los puntos de la fábrica, modificando en función de este número las características de algunos apartados siguientes.

Las escaleras serán de uso exclusivo para circulación y los accesos a ellas se realizarán a través de, como máximo dos, puertas resistentes al fuego. Para proteger contra el humo, las escaleras tendrán un hueco abierto al exterior o a un patio interior de como mínimo 1m2 en cada planta.

1.13.10.1 *Determinación de la ocupación*

En el RD 2267 se estipula que para edificios con ocupación menor de 100 personas se considerará una ocupación máxima acorde a la siguiente fórmula:

$$P = 1,1p$$

* siendo 'p' el número de personas que ocupa el sector de incendio.

Lo cual para la fábrica se estima:

$$P = 1,1 * 30 = 33,3 \simeq 34\ personas$$

1.13.10.2 *Recorrido de evacuación*

Los recorridos de evacuación han de ser de 35 m en los casos de un recorrido y 50 m en caso de haber dos recorridos alternativos por ser de riesgo bajo. En el caso de la planta de ascensores siempre hay varios recorridos viables de escape con rutas que ambas distan menos de 50 m. La ruta más larga contemplada es de 41,36 m.

1.13.10.3 *Espacio exterior seguro*

El espacio exterior seguro del recinto serán las afueras de la nave, pues es un lugar que permite la dispersión segura de los ocupantes, dispone de una superficie superior a $0.5 \cdot P = 0.5 \cdot 34 = 17m^2$, es un espacio abierto y comunicado con la red viaria, permite una amplia disipación del calor, humo y los gases producidos en el incendio, y el acceso a los efectivos de bomberos.

1.13.10.4 *Puertas y pasos*

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácil operación. Si es una puerta al rellano de una escalera, esta se dispondrá de tal manera que, cuando esté completamente abierta, siga cumpliendo la distancia mínima de todos los elementos. Se permiten como puertas de salida las deslizantes, o correderas, fácilmente operables manualmente.

La anchura A, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a P/200, excepto si no son puertas de salida de recintos de escalera protegida a planta de salida del edificio o escaleras que no sean protegidas, en cuyos casos habrá de cumplirse que A = P/160. El requerimiento mínimo de estos

dos es el de P/200, que para nuestro valor de P será de 21,25, sin embargo también se estipula que estos no podrán ser de menos de 80 cm, así que se llevará esto a cabo.

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.

La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1 m, considerándose que los pasamanos no reducen esta anchura.

Las medidas implementadas para estos requisitos varían en función del área referida. El ancho mínimo real de un pasillo es de 1,3 m, lo cual está muy por encima del mínimo. Asimismo el ancho mínimo de puertas será de 80 cm, coincidiendo con el requisito y por tanto cumpliéndolo.

1.13.10.5 *Pasillos y rampas*

La planta no cuenta con rampas.

Los pasillos y escaleras protegidos deben destinarse exclusivamente a la circulación y contar con accesos mediante puertas resistentes al fuego.

Las escaleras pueden tener como máximo dos puertas por planta, que conecten con espacios de circulación, aseos o ascensores. Deben disponer de ventilación natural mediante ventanas o huecos abiertos al exterior o a patios interiores. En escaleras, se exige una superficie mínima de 1 m² por planta; en pasillos, 0,2 m² por cada metro de longitud. Si no es posible la ventilación directa, se admite el uso de conductos independientes de entrada y salida de aire, con una sección útil mínima de 50 cm² por metro de pasillo. Las rejillas se colocarán a distintas alturas y a una distancia máxima de 10 metros entre sí.

Además, conforme al ancho de los pasillos, se dimensionará un ancho mínimo de P/200 o de 1m, el que sea que sea mayor. En el caso de la planta, el requisito será de 1 m de ancho. La anchura mínima de los pasillos de la planta es de 1,3 m, lo cual cumple la especificación.

1.13.11 Sistema de evacuación de humos

Ya que el nivel de riesgo de la fábrica es bajo, no son necesarios sistemas de este tipo.

1.13.12 Instalaciones de protección contra incendios

Los requerimientos mínimos de dispositivos de protección contra incendios de la fábrica serán los detallados en los siguientes puntos:

1.13.12.1 *Sistemas automáticos de detección de incendios*

Según el anexo 3 apartado 3 del RD 2267, para edificios de tipo C y riesgo bajo, estos sistemas no son necesarios.

1.13.12.2 *Sistemas manuales de alarma de incendio*

Ya que no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, será necesario instalar sistemas manuales. Se situará un pulsador al lado de cada salida de emergencia y cualquier punto de la fábrica podrá estar a un máximo de 25 m de un pulsador de incendios.

Se implementan pulsadores de incendios en cada una de las salidas de incendios (5). Esto da para cubrir la mayor parte de la planta, incluyendo la zona de administración, pero no el segundo piso, para el cual se pone otro. A mayores, para cubrir las necesidades de la zona intermedia de producción, se coloca otro pulsador en el centro de la fábrica en lo que es el proceso de tratamiento de tubos y perfiles. De esta manera queda cubierta toda la planta.

1.13.12.3 *Sistemas de comunicación de alarma*

Según el anexo 3 apartado 5 del RD 2267, dado que se construirá menos que 10.000 m2, no serán necesarios sistemas de comunicación de alarmas.

1.13.12.4 *Sistema de abastecimiento de agua contra incendios*

Se considera que el suministro de agua garantizado por la red de agua contra incendios del polígono provee de caudal y presión adecuados para este tipo de necesidades.

1.13.12.5 *Sistema de bocas de incendio equipadas BIE's*

Según el anexo 3 apartado 9 del RD 2267, para edificios de tipo C y riesgo bajo, estos sistemas no son necesarios.

1.13.12.6 *Sistema de rociadores automáticos de agua*

Según el anexo 3 apartado 11 del RD 2267, para edificios de tipo C y riesgo bajo, estos sistemas no son necesarios.

1.13.12.7 Sistemas de hidrantes exteriores

De acuerdo con la tabla 3.1 del Anexo III Artículo 7.1.b del RD 2267, para edificios de tipo C y riesgo bajo 2 como esta fábrica, estos sistemas no son necesarios.

1.13.13 Extintores de incendio

La dotación requerida por los extintores se determinará en función de la tabla 3.1 del anexo II del RD 2267. Para el caso que nos ocupa, tendremos en cuenta riesgo intrínseco bajo, lo cual nos requiere una eficacia mínima de 21A y un área máxima de hasta 600 m^2 (un extintor más por cada 200 m^2 , o fracción, en exceso). Además, estos extintores estarán como máximo a 15 m de cualquier punto del edificio.

En la fábrica se implementan dos extintores en la zona administrativa, uno en el piso superior y uno en el inferior, además de un extintor en cada una de las áreas designadas para cada proceso de producción (9), cumpliendo así con amplio margen las especificaciones.

1.13.14 Sistema de alumbrado de emergencia

Dado que la ocupación de la planta será de más de 25 personas, se implementará un sistema de alumbrado de emergencia.

Este sistema será fijo, tendrá fuente de energía propia y comenzará a funcionar cuando se detecte una caída de tensión del 70% de la tensión nominal. Este sistema iluminará, durante al menos una hora, con una intensidad mínima de 1 lx, que será calculada sin tener en cuenta la reflexión de luz en paredes, suelos y techos y aplicando un factor de compensación del deterioro de los elementos con el tiempo. Además el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

1.13.15 Señalización

Se señalizarán todas las salidas y medios de protección contra incendios de utilización manual cuando estos no sean visibles desde algún punto de la zona protegida.

Para esto se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23033-1:2019. Se implementarán en la planta al menos las siguientes:

- En las salidas habituales de recintos cuya superficie no exceda los 50 m2, se colocará un rótulo de "SALIDA" de manera que sea visible desde todo punto del recinto.
- En las salidas de emergencia se colocarán rótulos de "Salida de emergencia".
- Se colocarán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación que sean visibles desde todo origen de evacuación desde los cuales no sean visibles las salidas.
- En los puntos de bifurcación de recorridos de incendios se colocarán señales de tal modo que quede claro cuál es la dirección correcta de evacuación.
- Junto a las puertas que no sean salidas y puedan inducir a error en caso de evacuación, se colocarán carteles de "Sin salida".

1.14 Justificación cumplimiento CTE DB SUA

En este apartado se justificará cada punto del Código Técnico de la Edificación en cuanto al Documento Básico referido en el título de esta sección, frente a las características constructivas de la nave para dimensionar con buen criterio la seguridad de utilización y accesibilidad de la misma. Se usará para ambas zonas de oficina y producción aunque en esta última no aplica pero puede servir como guía.

1.14.1 Resbaladicidad

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos y pavimentos de las distintas zonas de la nave industrial tendrán un coeficiente de resistencia al deslizamiento según la clase del suelo determinado en la tabla 1.1 del CTE DB SUA.

En la tabla 1.2 del mismo documento se indican las clases según el uso que vaya a tener el suelo, por lo que en la tabla a continuación se resume toda esta información. Todo el suelo de la nave estará a nivel y no tendrá pendiente por lo que las clases y coeficiente de resbaladicidad mínimo para cada zona serán:

Zona de la nave	**Localización y características del suelo**	**Clase**	**Resistencia al deslizamiento R_d**
Hall	Zona interior húmeda, superficie con pendiente menor que el 6%.	2	$35<R_d\leq45$
Oficinas	Zona interior seca, superficie con pendiente menor que el 6%.	1	$15<R_d\leq35$
Escaleras	Zona interior seca, superficie con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras.	2	$35<R_d\leq45$
Producción	Zona interior seca, superficie con pendiente menor que el 6%.	1	$15<R_d\leq35$
Aseos y vestuarios	Zona interior húmeda, superficie con pendiente menor que el 6%.	2	$35<R_d\leq45$

Tabla 18: Clase y resistencia al deslizamiento de los suelos de cada zona de la nave

De esta manera, para evitar resbalamientos, en el hall, que es una entrada al edificio desde el espacio exterior y se considera como zona húmeda, se colocará un felpudo absorbente de al menos 2 metros de largo en el sentido de la marcha capaz de secar los zapatos de los trabajadores en mayor medida. Se colocará uno en cada entrada al edificio desde el exterior.

En los aseos y vestuarios, se pavimentará con baldosas con cierta rugosidad. Las escaleras contarán con bandas antideslizantes de 4 centímetros de ancho a no más de 5 cm del borde exterior de cada huella. La resbaladicidad de las placas de ducha de los vestuarios vendrá indicada en la documentación de las mismas.

1.14.2 Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas, balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm. En nuestro caso, en la planta superior de las oficinas, tanto a la salida del ascensor como el pasillo hacia la escalera después de los baños, hay abertura hacia el piso inferior, permitiendo ver el hall y la zona de producción respectivamente, donde se situará una barandilla de 110 cm de paneles de cristal.

1.14.3 Escaleras y rampas

En este apartado se describirán las características y dimensiones de las escaleras presentes en el edificio puesto que no dispone de rampas.

1.14.3.1 Escaleras de uso general

Ambas escaleras presentes en el edificio son iguales, de uso general y además forman parte del recorrido de evacuación de incendios por lo que cumplen con las medidas mínimas para entrar dentro de esta denominación. Una de ellas se encuentra en el hall, al lado del ascensor, dando paso al piso superior y la otra se encuentra en el otro extremo de las oficinas, en suelo de zona de producción, que da acceso a los trabajadores de la planta superior de la oficina, a producción. Por lo tanto, cumplen con el ancho de 1 metro, huella de 28 centímetros, contrahuella de 18 centímetros y barandilla de panel de cristal de 90 cm de alto en el lado abierto. Llevarán pasamanos por los lados donde haya pared.

Escaleras de la nave		
Elemento	**Dimensión proyectada**	**Exigencia y anotaciones**
Ancho	1 m	≥ 0.80 m
Huella (H)	28 cm	≥ 0.28 m
Contrahuella (C)	18 cm	13 cm ≤ C ≤ 18.5 cm
Barandilla (alto)	90 cm	Entre 90 y 110 cm
Se cumple	54 cm ≤ 2 · C + H ≤ 70 cm →	54 cm ≤ **64 cm** ≤ 70 cm
Dimensiones meseta	2.1x1 metros cuadrados	Mínimo de 1 metro en el sentido de la marcha y 1 metro de ancho para ser recorrido de evacuación.
Nº de peldaños	17	
Altura salvada total	3,06 m	
Nº de tramos	2	
Peldaños por tramo	8	+1 del descansillo en el primer tramo

Altura salvada por tramo	1,44 m	Máximo de 2.25 m por tramo

Tabla 19: Dimensiones generales de las escaleras de la fábrica.

1.14.4 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen a continuación, cuando la frecuencia esperada para impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \; [nº impactos/año]$$

siendo:

- **N_g**: la densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km^2), obtenida según la figura 1.1 de la sección 8 del DB SUA, que para la zona de Vigo resulta **1,5**.
- **A_e**: La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2, que es delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

Figura 1: Cálculo gráfico del área de captura

Por lo que en nuestra nave el punto más alto está a H=8 m y el más bajo a h=6.89 m, lo que hace un área alrededor de la nave de **6910.65 m^2** incluyendo la misma.

- **C_1**: Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 de la sección 8 del CTE DB SUA. Nuestra nave, al estar en un polígono industrial, rodeada de otras naves y árboles de la misma altura o superior, queda en **0,5**.

Finalmente, la frecuencia esperada de impactos quedará en un valor de:

$$N_e = 1,5 \cdot 6910,65 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6} = 0,0052$$

Por otro lado, $\mathbf{N_a}$, el riesgo admisible, se puede determinar mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Donde a cada coeficiente le corresponden las tablas 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 respectivamente de la sección 8 del DB SUA y que por lo tanto resultan:

Coeficiente	En función de	Valor
C_2	El tipo de construcción de estructura y cubierta (metálica, hormigón o madera): Estructura de hormigón (paredes de mampostería) y cubierta metálica.	1
C_3	El contenido del edificio: Otros contenidos (no inflamables).	1
C_4	El uso del edificio: Resto de edificios.	1
C_5	La necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio: Resto de edificios.	1

Tabla 20: Coeficientes para el cálculo del riesgo admisible en la seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Entonces:

$$N_a = \frac{5,5}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = 0,0055$$

Ne = 0.0052 < Na = 0.0055

No será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo y además, como en este edificio no se van a manipular sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas ni es de una altura superior a 43 m, no hará falta disponer de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0.98.

1.15 Planificación y plazo de ejecución

A lo largo del desarrollo de este proyecto se hará uso de los siguientes grupos de trabajadores:

Grupo	Nº de integrantes
Albañilería 1	4
Fontanería	2
Alicatados y baldosas	4
Suelos epoxicos	4
Albañilería 2	2

Vidrieros	2
Albañilería 3	4
Electricistas	2

La obra tendrá una duración total de 59 días contando días de solape de varios equipos trabajando. El desglose de cantidad de jornadas de trabajo y orden de ejecución de las actividades queda reflejado en el anexo 2.1.6.

El camino crítico de este proyecto es el del grupo de Albañilería 1. Este camino queda además indicado en el anexo 2.1.6 con sus actividades indicadas en rojo.

1.16 Resumen económico

En este apartado se adjunta el resumen del presupuesto desarrollado en el documento correspondiente.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
1	Fachadas.	105.845,83	18%
2	Cubiertas.	174.900,78	30%
3	Soleras y pavimentos.	133.420,37	23%
4	Divisiones internas.	13.515,80	2%
5	Baños y vestuarios.	11.242,22	2%
6	Maquinaria.	136.310,00	24%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.	**575.235,00**	
	15 % Gastos Generales.	86.285,25	
	6 % Beneficio Industrial.	34.514,10	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	**696.034,35**	

==========

1 de Abril de 2025

Tabla 21: Resumen del presupuesto

1.17 Conclusiones

A lo largo del desarrollo de esta memoria se ha llevado a cabo un análisis completo y detallado del proyecto que se va a realizar. Se han abordado de forma exhaustiva todos los aspectos relevantes relacionados con la normativa aplicable, la viabilidad económica del conjunto del proyecto, la distribución de las distintas áreas de trabajo y de los elementos que componen la planta, así como las medidas de seguridad necesarias y exigidas para garantizar el correcto desarrollo de una actividad normal dentro de la instalación.

Se han efectuado análisis tanto de las condiciones que presenta la planta durante el periodo de su construcción como de las condiciones esperadas durante su funcionamiento normal una vez que haya sido puesta en marcha de forma definitiva.

La finalidad de este documento es la de detallar todo este análisis y servir de guía central para el proyecto a realizar.

Fdo. Cristina Iglesias Porras Fdo. Pedro Rodríguez Viñas Fdo. Carlos Silva Sieira

Firmado por IGLESIAS PORRAS CRISTINA - ***6586** el día 18/05/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

ANEXOS

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

1 Anexo. Plan Industrial..... 2
2 Anexo. Referencia catastral.....4
3 Anexo. Espacio de referencia de los equipos..... 6
4 Anexo. Metodología de obtención de Layout..... 10
5 Anexo. Información de equipos..... 13
6 Anexo. Planificación.....24
7 Anexo. Certificados..... 26
8 Anexo. Cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco.....30

1 Anexo. Plan Industrial

Como se comenta en los apartados de Objeto y Alcance al principio de este documento, para este proyecto no se ha realizado un estudio de mercado.

Justificación de la producción

La producción estimada para la fábrica proyectada es de 3 ascensores al día, considerando un calendario laboral estándar de 20 días por mes, lo que supone una capacidad de 60 ascensores al mes y 720 al año. El precio medio por ascensor es de 20000€ con un margen bruto sobre materias primas de 25%, quedando un beneficio bruto de 300000€/mes. Se pagan 30 nóminas por un coste medio de 3500€ a la empresa, los gastos de insumos son 5000€/mes, los importes de amortización de la obra y el terreno a 10 años son 30000€/mes. Con esto quedan 160000€/mes entre beneficios, imprevistos y otras tasas.

Cada ascensor se fabrica bajo pedido aunque ciertas partes son iguales para todos los modelos por lo que la fabricación se mantiene continua para poder tener siempre un stock de partes estandarizadas. Además existe una zona de producción flexible para momentos de alta demanda. Los ascensores se fabrican a partir de un conjunto de componentes normalizados, de fabricantes externos (motor, guías, puertas, placas de electrónica, etc.) y producción propia que se ensamblan en planta en distintas estaciones de trabajo. Los formatos de entrega están definidos por kits de instalación, que se envían en paquetes paletizados y embalados para facilitar el transporte e instalación en obra.

Producción y almacenamiento

Los ascensores se empaquetan en módulos con los componentes de cada parte y se almacenan en kits organizados por unidad. Cada kit ocupa aproximadamente 2 m^3 y se carga en un pallet con embalaje específico para transporte.

- **Almacenamiento de producto terminado**: 70 m^2 de almacén de salida, lo que soporta sin problema una capacidad de 10 ascensores completos, conformando una rotación de 3 días. Los productos de fabricante externo como los motores o paneles de control se almacenan directamente aquí.
- **Almacén de materia prima**: 115 m^2 para perfiles de estructura, guías, chapa, tornillería, bobinas de cable eléctrico y de tensión, etc. Las estanterías de chapa y perfiles están compartidas con sus respectivas estaciones de fabricación, por lo que se pueden rellenar desde el almacén y coger directamente desde el puesto para mecanizar. Los componentes personalizados se solicitan a los proveedores una vez confirmado el pedido del cliente.
    - **Rotación**: La rotación del almacén de componentes estándar estará sujeta al ritmo de pedidos pero se estima de entre 2 y 3 semanas. Se calcula una merma de un 5% en materiales estructurales (recortes y ajustes de montaje) y un 2% en componentes eléctricos y elementos pequeños que se compensarán pidiendo alguna unidad más de las necesarias.

Transporte

Dado que cada ascensor desmontado ocupa 2 m^3 y pesa aproximadamente 500 kg, con un camión de dos ejes sería suficiente para transportar hasta 9 kits. De esta manera, se utilizarán camiones de dos ejes para distribución regional y tráilers para envíos agrupados interprovinciales o por lotes grandes. El tipo de vehículo dependerá del número de unidades a enviar y destino.

2 *Anexo. Referencia catastral*

GOBIERNO DE ESPAÑA | VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4198204NG2649N0001UH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
RU SARAMIL [DO] VIAL A 3
36314 VIGO [PONTEVEDRA]

Clase: URBANO
Uso principal: Industrial
Superficie construida: 5.916 m2
Año construcción: 2008

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	E/00/01	3.103
OFICINA	E/00/02	183
OFICINA	Y/01/01	441
OBR URB INT	E/00/03	2.189

PARCELA

Superficie gráfica: 5.475 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

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

Martes , 18 de Febrero de 2025

Figura 1: Ficha de la referencia catastral de la parcela.

3 Anexo. Espacio de referencia de los equipos

Para determinar el espacio que se debe dejar a cada una de las máquinas se emplea el método AR, considerando espacio propio, de alimentación, de trabajo, de seguridad y por último de referencia. Primero, se describe las características de las máquinas para luego emplear dicho método.

Nombre	Máquina de corte por láser de fibra cnc
Modelo	ACCURL FC1530
Función	Corte y grabado láser de planchas de acero inoxidable
Capacidad de producción	70m/min de corte lineal. Aprox 1 plancha/15 minutos
Consumo	2KW
Dimensiones propias	4500mm * 2450mm
Fotografía	

Nombre	Empacadora rotativa
Modelo	ROBOPAC ECOPLAT
Función	Embalaje plástico de palets y cajas
Capacidad de producción	10 vueltas/min: 1 palet cada 5 minutos
Consumo	100m/min 1KW
Dimensiones propias	2500*1750mm
Fotografía	

Nombre	Plegadora 3m
Modelo	FEYSAMA LLCEE : 125TN×3050mm
Función	Plegado de chapa de elementos largos
Capacidad de producción	10 plegados / minuto
Consumo	7,5 KW
Dimensiones propias	4000mm * 1500mm
Fotografía	

Cortadora Láser

Plegadora

Embaladora rotativa

- Espacio de referencia
- Espacio de alimentación
- Espacio de seguridad
- Espacio de trabajo
- Espacio propio

4 Anexo. Metodología de obtención de Layout

Para la obtención del Layout, nos basamos en el método GC, poniendo cerca los puestos de trabajo con más prioridad y que más relación tengan mutuamente. A continuación se muestran dos listas ordenadas con los puestos de mayor a menor prioridad en oficina y fábrica.

Oficina	**Planta**
1. Ingeniería 2. Administración 3. Gerencia 4. Comercial 5. Sala de reuniones 6. Metrología 7. Comedor 8. Baños 9. Zona expo	1. Almacén Input 2. Almacén Output 3. Tratamiento de chapa 4. Proceso perfiles 5. Proceso puertas 6. Proceso cabinas 7. Proceso electrónica 8. Baños

Tabla 4: Orden de prioridad de puestos de trabajo en la fábrica.

A partir de estas dos listas se elaboró el gráfico de la siguiente página.

Figura 2: Gráfico para la obtención del Layout

En oficina, para transitar entre habitaciones se realizará mediante distribuidores. Todos los despachos están relativamente cerca por lo que las distancias recorridas de los trabajadores no serían perjudiciales para la optimización del trabajo. Además el despacho del metrólogo está prácticamente en fábrica para que su acceso a los puestos de fabricación sea más rápido. El comedor cuenta con acceso al exterior como se señala en el gráfico. La zona de exposición del producto está situada en planta pero relativamente cerca de la oficina para que se pueda llevar a las visitas sin cruzar la zona de producción.

En la zona de producción, un camino más largo sí que podría suponer una pérdida en las ganancias por no cumplir con los tiempos de fabricación. Por ese motivo, los almacenes están en un punto central, accesible desde todos los puestos pero más desde el de tratamiento de chapa y

procesamiento de perfiles que incluso tienen estanterías compartidas con el almacén. Las flechas gruesas indican mayor tráfico de elementos. Los dos almacenes también están relacionados entre sí por los elementos que se compran a proveedores como los motores, que ya van directos al almacén de salida puesto que no les hay que realizar ninguna operación.

El paso siguiente sería hacer el boceto de la disposición en planta y finalmente el plano, el cual está adjunto en el documento planos.

5 Anexo. Información de equipos

En este apartado se aporta información de los principales equipos que son imprescindibles para el correcto funcionamiento del proceso productivo.

Nombre	Máquina de corte por láser de fibra cnc
Modelo	ACCURL FC1530
Función	Corte y grabado láser de planchas de acero inoxidable
Capacidad de producción	70m/min de corte lineal. Aprox 1 plancha/15 minutos
Consumo	2KW
Dimensiones propias	4500mm * 2450mm
Características técnicas	● Capacidad de corte y plegado de varios grosores al tener láseres de potencia intercambiable y regulable ● Capacidad de grabado láser cnc
Fotografía	

Nombre	Empacadora rotativa
Modelo	ROBOPAC ECOPLAT
Función	Embalaje plástico de palets y cajas
Capacidad de producción	10 vueltas/min: 1 palet cada 5 minutos
Consumo	100m/min 1KW
Dimensiones propias	2500*1750mm
Características técnicas	• Base rotativa y elevable • Ideal para envolver cajas y europalets
Fotografía	

Nombre	Plegadora 3m
Modelo	FEYSAMA LLCEE : 125TN×3050mm
Función	Plegado de chapa de elementos largos
Capacidad de producción	10 plegados / minuto
Consumo	7,5 KW
Dimensiones propias	4000mm * 1500mm
Características técnicas	• Perfiles y topes intercambiables • 125 toneladas hidráulicas • tope trasero y cortina de seguridad láser
Fotografía	

Nombre	Plegadora 1.5m
Modelo	NARGESA MP1500CNC
Función	Plegado de chapa de elementos cortos
Capacidad de producción	10 plegados / minuto
Consumo	5,5 KW
Dimensiones propias	2500mm * 1500mm
Características técnicas	• Perfiles y topes intercambiables • 40 toneladas hidráulicas • tope trasero y cortina de seguridad láser
Fotografía	

Nombre	Carretilla elevadora eléctrica 2t
Modelo	Toyota Traigo48, 3 ruedas 2t (2025)
Función	Movimiento de cargas pesadas y palets por la fábrica
Capacidad de producción	movimiento de 16 km/h elevación de 0,5 m/s
Consumo	3,7 KWh/h
Dimensiones propias	3000mm * 1150mm
Características técnicas	● Carretilla elevadora contrapesada con capacidad de 2T ● Tracción eléctrica ● Fácil cambio lateral de la batería con sensor de «puerta con enclavamiento de seguridad ● Sistema de Estabilidad Activa (SAS) para operaciones más seguras
Fotografía	

Nombre	Transpaleta manual
Modelo	Toyota Lifter estándar
Función	Mover cajas y palets
Capacidad de producción	-
Consumo	-
Dimensiones propias	520mm*1500mm
Características técnicas	• 2300kg • Barras de empuje de acero • Ruedas para escalones • Barra de remolque soldada • Descenso suave
Fotografía	

Nombre	Brazo pluma
Modelo	ETS engineering GBC CK30B30
Función	Mover cargas en mesas de trabajo
Capacidad de producción	-
Consumo	1.5KW
Dimensiones propias	Alto: 3000mm radio: 3365mm
Características técnicas	

Portata kg	Modello gru	Grandezza colonna	Sbraccio SB Nominale (m)	Sbraccio SB Reale(mm)	Profilo braccio	Codice carrello	Dimensioni (mm) A	B	C	D	H	HT	Piastra di base tipo Tiranti tirafondo -F-	Ancoranti chimici -C-	Peso colonna kg/ml	Peso gru kg	Carichi dinamici M (daN*m)	G (daN)
250 (65)	CK30B20	C1	2	2045	JNP	TS1	540	115	30	250	3000	2500	PF1	PC1	28	161	1099	638
	CK30B30		3	3045	JNP	TS1	640			320	3000	2500	PF2	PC1	45	249	1592	774
	CK30B40	C2	4	4045			690							PC2		263	2062	790

Fotografía	

Nombre	Máquina de soldadura
Modelo	CAT DZ 281
Función	Soldadura TIG- MMA
Capacidad de producción	Según operario
Consumo	5.7KW max
Dimensiones propias	285mm*150mm*350mm
Características técnicas	• Tipo de soldadura: TIG PULS • Tipo de metales que se van a soldar: Acero inoxidable • Ventilado • Ajuste de la intensidad de soldadura: Electrónica
Fotografía	

Nombre	Etiquetadora
Modelo	TSC MB240
Función	Imprimir etiquetas para gestión de stocks
Capacidad de producción	254mm/seg
Consumo	90W
Dimensiones propias	248 mm (W) x 274 mm (H) x 436 mm (D)
Características técnicas	● Resolución 8 puntos/mm (203 PPP) ● Método de Impresión Transferencia Térmica y Térmica Directa ● Peso 9 kg ● Disponibilidad de Conectividad Versati ● Pantalla Intuitiva Táctil a Color de 3,5”
Fotografía	

Nombre	Flejadora
Modelo	Signode BXT4
Función	Flejar
Capacidad de producción	Velocidad de sujeción 0 - 220 mm/s
Consumo	Flejes por carga de batería aprox:400 - 800
Dimensiones propias	135mm*141mm*367mm
Características técnicas	• Flejes por carga de batería aprox:400 - 800 • Fuerza de tensión:400 - 2500 N • Material apto para: Polipropileno (PP), Tereftalato de polietileno (PET) • Mecanismo de cierre:soldar • Peso propio:4,0 kg • Tipo de batería • Bosch LI-Ion 18 V, 4,0 AH
Fotografía	

6 Anexo. Planificación

		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores	Nombres del Recurso
1		**Solados y pavimentos**	**19 days**	**9/06/25 8:00**	**3/07/25 17:00**		
2		solado cemento	5 days	9/06/25 8:00	13/06/25 17:00		Cuadrilla Albañilería 1
3		Pavimento mortero epoxy	7 days	20/06/25 8:00	30/06/25 17:00	2FS+4 days	Cuadrilla suelos epoxicos
4		solado de gres	10 days	20/06/25 8:00	3/07/25 17:00	2FS+4 days	Cuadrilla Alicatados y baldosas
5		**Fachada**	**22 days**	**16/06/25 8:00**	**15/07/25 17:00**		
6		Bloque hormigon cerram...	15 days	16/06/25 8:00	4/07/25 17:00	2	Cuadrilla Albañilería 1
7		Colocación piedra fachada	3 days	9/07/25 8:00	11/07/25 17:00	6;8	Cuadrilla Albañilería 1
8		Enfoscado hormigon hidr...	2 days	7/07/25 8:00	8/07/25 17:00	6	Cuadrilla Albañilería 1
9		Colocación aislamiento	2 days	14/07/25 8:00	15/07/25 17:00	6;7	Cuadrilla Albañilería 1
10		**cubiertas**	**10,5 days**	**1/07/25 8:00**	**15/07/25 13:00**		
11		Fontanería	1,5 days	14/07/25 8:00	15/07/25 13:00	8;7	Pareja fontanería
12		Cubierta con lucernario	8 days	1/07/25 8:00	10/07/25 17:00	3	Cuadrilla albañilería 2
13		Remate	1,5 days	11/07/25 8:00	14/07/25 13:00	12	Cuadrilla albañilería 2
14		**Divisiones internas**	**16 days**	**16/07/25 8:00**	**6/08/25 17:00**		
15		Tabique Ladrillo	10 days	16/07/25 8:00	29/07/25 17:00	4;9	Cuadrilla Albañilería 1
16		Falso techo	6 days	30/07/25 8:00	6/08/25 17:00	15	Cuadrilla Albañilería 1
17		Instalación paneles vidrio	1 day	30/07/25 8:00	30/07/25 17:00	15	Pareja Vidrieros
18		Guarnecido y enlucido	3 days	31/07/25 8:00	4/08/25 17:00	15;17	Cuadrilla albañilería 2
19		**Baños y vestuarios**	**14 days**	**1/07/25 8:00**	**18/07/25 17:00**		
20		Colocación de tabique y ...	3 days	8/07/25 8:00	10/07/25 17:00	25	
21		Alicatado azulejos	2 days	11/07/25 8:00	14/07/25 17:00	20	Cuadrilla Alicatados y baldosas
22		Guarnecido y enlucido yesc	1,5 days	16/07/25 13:00	17/07/25 17:00	20;26	Grupo albañilería 3
23		Instalacion de sanitarios ...	1 day	15/07/25 13:00	16/07/25 13:00	21;11	Pareja fontanería
24		Instalación de mamparas	0,5 days	16/07/25 13:00	16/07/25 17:00	23	Pareja Vidrieros
25		Colocación de solado de ...	2 days	4/07/25 8:00	7/07/25 17:00	2;4	Cuadrilla Alicatados y baldosas
26		Instalación separadores ...	1,5 days	15/07/25 8:00	16/07/25 13:00	20;21	Grupo albañilería 3
27		Instalación termo eléctrico	0,2 days	16/07/25 13:00	16/07/25 14:36	23	Pareja fontanería
28		Instalación taquillas	0,33 days	1/07/25 8:00	1/07/25 10:38	3	Grupo albañilería 3
29		Espejos	0,2 days	18/07/25 8:00	18/07/25 9:36	22	Pareja Vidrieros
30		Puertas	0,5 days	11/07/25 8:00	11/07/25 13:00	20	Grupo albañilería 3
31		Pequeño mobiliario	1 day	18/07/25 8:00	18/07/25 17:00	22	Grupo albañilería 3
32		**Maquinaria**	**5 days**	**1/07/25 10:38**	**8/07/25 10:38**		
33		Colocación de máquinas	3 days	1/07/25 10:38	4/07/25 10:38	3;28	Grupo albañilería 3
34		Puesta a punto de máqui...	2 days	4/07/25 10:38	8/07/25 10:38	33	Pareja electricistas

Fabrica_ascensores - pagina1

7 Anexo. Certificados

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

AFITI LICOF

ENAC ENSAYOS

Certificado de ensayo

Nº: C3625125T37

Solicitante:

AKZONOBEL COATINGS, S.L.
Calle Feixa Llarga 14-20
08040 Zona Franca, Barcelona

Tipo de muestra

Pintura plástica blanca Bruguer Emblema Mate Mix

Ensayo/s

Ensayo según norma UNE-EN 00000.2016 "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción excluyendo ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo

Ensayo según norma UNE-EN 00001.2016. "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2. Ensayo con una fuente de llama única (ISO11925-2)

Fecha Ensayo/s

07-abr-15, 18-abr-15, 20-abr-15, 21-abr-15

Clasificación de la Reacción al Fuego

C-s3-d0

Clasificación según la norma UNE-EN-00005-16 "Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de productos de construcción y elementos para la edificación. Part 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de Reacción al Fuego

Vigo, 21 de junio de 2016

Documento firmado digitalmente.

Fdo: José Luis González Cespón.
Director Técnico de Laboratorio
De Reacción al Fuego

Los resultados incluidos en este Certificado hacen referencia única y exclusivamente a las muestras ensayadas, y no al producto en general. En los informes indicados se incluyen aspectos importantes sobre ejecución y desarrollo del ensayo que ha permitido la obtención de dichas clasificación de la Reacción al Fuego. Este certificado debería utilizarse conjuntamente con los informe referenciados
La anulación o modificación de dichos informes implica la anulación o modificación del presente certificado

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

AFITI LICOF

ENAC ENSAYOS

Certificado de ensayo

Nº: C3625125T38

Solicitante:	BASF Chemical Ludwigshafen am Rhein, Alemania
Tipo de muestra	Mortero Epoxi MASTERTOP 1240B
Ensayo/s	Ensayo según norma UNE-EN 00000.2016 "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción excluyendo ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo Ensayo según norma UNE-EN 00001.2016. "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2. Ensayo con una fuente de llama única (ISO11925-2)
Fecha Ensayo/s	07-abr-15, 18-abr-15, 20-abr-15, 21-abr-15
Clasificación de la Reacción al Fuego	**B-s1-d0**

Clasificación según la norma UNE-EN-00005-16 "Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de productos de construcción y elementos para la edificación. Part 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de Reacción al Fuego

Vigo, 21 de junio de 2016

Documento firmado digitalmente.

Fdo: José Luis González Cespón.
Director Técnico de Laboratorio
De Reacción al Fuego

Los resultados incluidos en este Certificado hacen referencia única y exclusivamente a las muestras ensayadas, y no al producto en general. En los informes indicados se incluyen aspectos importantes sobre ejecución y desarrollo del ensayo que ha permitido la obtención de dichas clasificación de la Reacción al Fuego. Este certificado debería utilizarse conjuntamente con los informe referenciados
La anulación o modificación de dichos informes implica la anulación o modificación del presente certificado

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

AFITI LICOF

ENAC ENSAYOS

Certificado de ensayo

Nº: C3625125T38

Solicitante:

Panel Sandwich Group
C. de Tomás A. Edison, 19
50014 Zaragoza, Aragón

Tipo de muestra

Cubierta completa tipo sandwich

Ensayo/s

Ensayo según norma UNE-EN 00000.2016 "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción excluyendo ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo

Ensayo según norma UNE-EN 00001.2016. "Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2. Ensayo con una fuente de llama única (ISO11925-2)

Fecha Ensayo/s

07-abr-15, 18-abr-15, 20-abr-15, 21-abr-15

Clasificación de la Reacción al Fuego

A2-s1-d0

Clasificación según la norma UNE-EN-00005-16 "Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de productos de construcción y elementos para la edificación. Part 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de Reacción al Fuego

Vigo, 21 de junio de 2016

Documento firmado digitalmente.

Fdo: José Luis González Cespón.
Director Técnico de Laboratorio
De Reacción al Fuego

Los resultados incluidos en este Certificado hacen referencia única y exclusivamente a las muestras ensayadas, y no al producto en general. En los informes indicados se incluyen aspectos importantes sobre ejecución y desarrollo del ensayo que ha permitido la obtención de dichas clasificación de la Reacción al Fuego. Este certificado debería utilizarse conjuntamente con los informe referenciados
La anulación o modificación de dichos informes implica la anulación o modificación del presente certificado

8 Anexo. Cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco

Utilizando las fórmulas descritas en el apartado 1.13.5 sobre la seguridad contra incendios, se elaboran las siguientes tablas para el cálculo de la carga de fuego de la planta al completo.

En esta tabla se calcula la carga de fuego de las actividades de producción en MJ de acuerdo a la fórmula del apartado 1.13.5.1:

ESPACIOS PRODUCCIÓN	Superficie (m2) = Si	Actividad	QS (MJ/m2) = Qi	Peligrosidad = Ci	Activación = Ra	Qi*Si*Ci (MJ)
Tratamiento chapa	227,85	Chapa, artículos de	100	1	1	22.785
Puertas	156,5	Talleres mecánicos	200	1	1	31.300
Tubos y perfiles	220,6	Soldadura	80	1	1	17.648
Muelle de carga	41,6	Muelle de carga con mercancias	800	1,3	1,5	43.264
Electrónica	59,6	Instaladores electricistas	200	1	1	11.920
Cabina	106,85	Talleres mecánicos	200	1	1	21.370
Mantenimiento	46,55	Automóviles, garajes y aparcamiento	200	1	1	9.310
Transformadores	50,6	Taller reparación	200	1	1	10.120
Producción flexible	169,55	Talleres mecánicos	200	1	1	33.910
Baños y vestuarios taller	26,25	Oficina comercial	800	1	1	21.000
Pasillos y escaleras	348,81	Automóviles, garajes y aparcamiento	200	1	1	69.762
Comedor	17,86	Cantina	300	1	1	5.358
Sala de reuniones	13,93	Oficina comercial	800	1	1	11.144
Metrologo	15,66	Laboratorio metalúrgico	200	1,3	1,5	4.072
Comercial	14,85	Oficina comercial	800	1	1	11.880
Hall	21,77	Oficina comercial	800	1	1	17.416
Baños oficina	19,94	Oficina comercial	800	1	1	15.952
Administración	27	Oficina comercial	800	1	1	21.600
Ingeniería	22,06	Oficina técnica	600	1	1	13.236
Despacho jefe	13,6	Oficina comercial	800	1	1	10.880
Pasillos oficina	78,67	Oficina técnica	600	1	1	47.202
Totales	1.700,1					451.129

En la siguiente tabla se calcula la carga de fuego de las zonas de almacenamiento en MJ de acuerdo a la formula del apartado 1.13.5.2:

ALMACENAMIENTO	Superficie construida (m2)	Superficie neta (m2) = Si	Altura (m) = hi	Volumen (m3)	Material	Qv (MJ/m3) =	Peligrosidad = Ci	Activación =	Si*Qvi*Ci*hi (MJ)
chapa	20	25	5	100	Depositos de mercancia incomburente en estanterías metálicas	20	1	1	2.000
perfil cuadrado	17,5	20	5	87,5	Depositos de mercancia incomburente en estanterías metálicas	20	1	1	1.750
tornillos	4	6	5	20	Depositos de mercancia incomburente en estanterías metálicas	20	1	1	400
material embalar	15	20	5	75	Depósitos de mercancia incomburente en cajas de madera	200	1,3	2	19.500
material electrónica	3	3	5	15	Electricidad, almacén de materiales de	400	1	1,5	6.000
cable fuerza	3	4	5	15	Alambre metalico aislado	300	1	2	4.500
cristal	8	10	5	40	Depositos de mercancia incomburente en estanterías de plástico	200	1,3	1	10.400
motores	3	3	5	15	Aparatos eléctricos	400	1	1	6.000
producto terminado	40	60	5	200	Lavadoras	400	1,3	1,5	104.000
zona demostración de producto	45	45	5	225	Lavadoras	400	1,3	1,5	117.000
Totales	158,5	196							271.550

Por último, siguiendo la fórmula del apartado 1.13.5.3, se suman los totales obtenidos de las tablas anteriores, se multiplican por el Ra máximo y se dividen entre la superficie total de la fábrica para obtener el siguiente resultado:

TOTALES		
Superficie =	1896,1	m2
MJ*Ra =	1445357,2	MJ
Qs =	762,28	MJ/m2

Con esto podemos concluir una Qs total de la fábrica de 762,28 MJ/m2.

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

DOCUMENTO DE PLANOS

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

INDICE PLANOS

1-Situación o emplazamiento_____ 2
2-Estado Inicial_____ 3
3-Replanteo_____4
4-Distribución, zonas y superficies_____ 6
5-Alzados_____ 9
6-Cortes_____ 10
7-Escaleras_____11
8-Detalles constructivos_____ 12
9-Acabados_____13
10-Prevención de Riesgos_____ 15
12-Prevención de Incendios_____16
13-Ruta de Evacuación _____ 18
14-Urbanización_____ 20

INGENIERO

Cristina Iglesias Porras
Pedro Rodríguez Viñas
Carlos Silva Sieira

PROYECTO

PROYECTO: Fábrica de ascensores

PETICIONARIO: RENO S.A.

SITUACIÓN: Parque Tecnolóxico e Loxístico de Vigo
Vigo. Pontevedra.

Universidade Vigo

REFERENCIA

N/A

FECHA

26 / 02 / 2025

PLANO

PLANO DE SITUACIÓN

ESCALA

1:1000

Nº DE PLANO

01

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Fábrica de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: Parque Tecnolóxico e Loxístico de Vigo Vigo. Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO ENFOQUE PARCELA	ESCALA 1:500
FECHA 26 / 02 / 2025		Nº DE PLANO 02

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Replanteo primer piso	ESCALA 1:200
FECHA 18 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 3A

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Replanteo segundo piso	ESCALA 1:100
FECHA 18 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 3B

Planta primera

Planta baja

INGENIERO Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade de Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Distribución	ESCALA 1:100
FECHA 06 / 06 / 2025		Nº DE PLANO 4

Fachada oeste

Fachada norte

Fachada sur

Fachada este

INGENIERO	Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira
PROYECTO	PROYECTO: Diseño de una planta de ascensores Titulo del proyecto PETICIONARIO: RENO S.A. SITUACIÓN: Rúa do Saramil Vial A3 Vigo. Pontevedra
REFERENCIA	Fachadas
FECHA	18 / 05 / 25
PLANO	Fábrica Ascensores Fachadas
ESCALA	1:200
Nº DE PLANO	3

Universidade Vigo

Corte A-A

Corte B-B

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Diseño de una planta de ascensores PETICIONARIO: RENO S.A. SITUACIÓN: Rúa do Saramil Vial A 3 Vigo. Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA Cortes	PLANO Fábrica de ascensores Cortes	ESCALA 1:100
FECHA 18 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 4

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Diseño de una planta de ascensores PETICIONARIO: RENO S.A. SITUACIÓN: Rúa do Saramil Vial A 3 Vigo. Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA Escaleras	PLANO Fábrica de ascensores Escaleras	ESCALA 1:50
FECHA 18 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 7

Falso techo

Empalme panel sandwich con lucernario

Empalme pared exterior bloque (2m) con chapado

Tabiquería interior

Leyenda

Falso techo

1. Pared de anclaje
2. Angular L 24mm
3. Placa yeso 600*600 mm
4. Varilla roscada anclaje desde cubierta
5. Perfil en T

Empalme panel sandwich con lucernario

1. Panel sandwich 80mm de aislante, chapa superior e inferior de 0.7mm acero galvanizado
2. Lucernario de vidrio

Empalme pared exterior bloque hasta los 2m con chapado

1. Enfoscado maestro hidrófugo
2. Bloque fábrica hormigón 40x20x15 cm
3. Mortero
4. Losa de piedra caliza
5. Mortero de cemento blanco
6. Pladur
7. Raíl pladur + aislamiento de fibra de vidrio
8. Pladur

Tabiquería interior

1. Raíl + aislamiento
2. Pladur

INGENIERO

Cristina Iglesias Porras
Pedro Rodríguez Viñas
Carlos Silva Sieira

PROYECTO

PROYECTO: Diseño de una planta de ascensores

PETICIONARIO: RENO S.A.

SITUACIÓN: Rúa do Saramil Vial A 3
Vigo. Pontevedra

Universidade Vigo

REFERENCIA

Detalles

FECHA

18/05/2025

PLANO

Fábrica de ascensores
Detalles constructivos

ESCALA

1:20

Nº DE PLANO

8

Leyenda:

3 2 1

1: Suelo:
- SG: Solado de gres
- RE: Resina Epoxy coloreada

2: Pared:
- PB: Pintura plastica blanca
- AC: Azulejo cerámico
- CI: Cristal incoloro
- GY: Guarnecido y enlucido de yeso

3: Techo:
- FT: Falso techo escayola
- PS: Panel sandwich
- PB: Pintura plastica blanca

INGENIERO	Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira
REFERENCIA	N/A
FECHA	18 / 05 / 2025
PROYECTO	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra
PLANO	Acabados segundo piso
ESCALA	1:100
Nº DE PLANO	9A

Universidade Vigo

Leyenda:

1: Suelo:
- SG: Solado de gres
- RE: Resina Epoxy coloreada

2: Pared:
- PB: Pintura plastica blanca
- AC: Azulejo cerámico
- CI: Cristal incoloro
- GY: Guarnecido y enlucido de yeso

3: Techo:
- FT: Falso techo escayola
- PS: Panel sandwich

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Acabados segundo piso	ESCALA 1:200
FECHA 18 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 9B

Leyenda

- Peligro tropiezo
- Peligro vehículos de carga
- Peligro eléctrico
- Peligro sustancias tóxicas
- Prohibido fumar
- Prohibido el paso peatones
- Prohibido encender fuego
- Prohibido el paso a personal no autorizado
- Prohibido apagar el fuego con agua
- Obligatorio llevar ropa protectora
- Obligatorio llevar protección de cabeza
- Obligatorio llevar protección auditiva
- Obligatorio llevar protección de manos
- Obligatorio llevar protección de vista
- Obligatorio llevar protección de pies
- Vía para peatones

Detalle 2º piso

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Señalización PRL	ESCALA 1:200
FECHA 12 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 10

Leyenda:

Pulsador de incendios:

Extintor 21A o mayor:

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Prevención de incendios primer piso	ESCALA 1:200
FECHA 09 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 12A

Leyenda:

Pulsador de incendios:

Extintor 21A o mayor:

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Prevención de incendios segundo piso	ESCALA 1:200
FECHA 09 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 12B

Leyenda:

Cartel de salida: SALIDA

Cartel de salida de emergencia: SALIDA DE EMERGENCIA

Cartel de dirección de salida:

Ruta de evacuación más desfavorable:

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Evacuación del primer piso	ESCALA 1:200
FECHA 09 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 13A

Leyenda:

Cartel de salida: SALIDA

Cartel de salida de emergencia: SALIDA DE EMERGENCIA

Cartel de dirección de salida:

Ruta de evacuación más desfavorable:

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: PTL Valladares Vigo, Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO Evacuación del segundo piso	ESCALA 1:200
FECHA 09 / 05 / 2025		Nº DE PLANO 13B

Leyenda

- Asfalto zona párking
- Cemento pulido para cargas
- Cemento impreso adoquín
- Elementos vegetales
- Hierba baja

INGENIERO

Cristina Iglesias Porras
Pedro Rodríguez Viñas
Carlos Silva Sieira

PROYECTO

PROYECTO: Construcción de una planta de fabricación de ascensores

PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo

SITUACIÓN: PTL Valladares
Vigo, Pontevedra

Universidade Vigo

REFERENCIA

N/A

FECHA

12 / 05 / 2025

PLANO

Urbanización exterior

ESCALA

1: 500

Nº DE PLANO

14

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

PLIEGOS DE CONDICIONES

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

INDICE

Pliego de condiciones técnicas_____2
Pliego de condiciones facultativas_____82

PROYECTO DE

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ASCENSORES

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

GRUPO: 5	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 6 de mayo de 2025

El presente pliego de condiciones se basa en una adaptación, realizada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del modelo de pliego de condiciones indicado en el Código Técnico de la Edificación –CTE-

Contenido

1 DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES 9
1.1 ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULAES PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES 9
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO 9
1.3 CALIDAD EN LOS MATERIALES 10
1.4 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES 10
1.5 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO. 10
1.6 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. 10
1.7 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 10
1.7.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 10
1.7.2 DE LA EJECUCIÓN. 11
1.7.3 MEDICIÓN Y ABONO 14
1.8 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS. 14
1.8.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 14
1.8.2 DE LA EJECUCIÓN. 14
1.8.3 MEDICIÓN Y ABONO 15
1.9 HORMIGONES 15
1.9.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 15
1.9.2 DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO. 23
1.9.3 MEDICIÓN Y ABONO 30
1.10 MORTEROS. 31
1.10.1 DOSIFICACIÓN DE MORTEROS. 31
1.10.2 FABRICACIÓN DE MORTEROS 31
1.10.3 MEDICIÓN Y ABONO 31
1.11 FORJADOS UNIDIRECCIONALES. 31
1.11.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 31
1.11.2 DE LA EJECUCIÓN 32
1.11.3 MEDICIÓN Y ABONO 36
1.11.4 MANTENIMIENTO 36
1.12 SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO. 37
1.12.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 37
1.12.2 DE LA EJECUCIÓN 38
1.12.3 MEDICIÓN Y ABONO 40

1.12.4 MANTENIMIENTO..... 40
1.13 ALBAÑILERÍA..... 41
1.13.1 FÁBRICA DE LADRILLO. 41
1.13.2 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 41
1.13.3 DE LA EJECUCIÓN. 44
1.13.4 MEDICIÓN Y ABONO..... 47
1.13.5 MANTENIMIENTO..... 47
1.14 TABIQUES CERÁMICOS. 48
1.14.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 48
1.14.2 DE LA EJECUCIÓN 50
1.14.3 MEDICIÓN Y ABONO..... 52
1.14.4 MANTENIMIENTO..... 52
1.15 GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO. 52
1.15.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 52
1.15.2 DE LA EJECUCIÓN. 53
1.15.3 MEDICIÓN Y ABONO..... 55
1.15.4 MANTENIMIENTO..... 55
1.16 ENFOSCADOS..... 55
1.16.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 55
1.16.2 DE LA EJECUCIÓN. 57
1.16.3 MEDICIÓN Y ABONO..... 58
1.16.4 MANTENIMIENTO..... 58
1.17 ALICATADOS. 59
1.17.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 59
1.17.2 DE LA EJECUCIÓN. 60
1.17.3 1.20.3.- MEDICIÓN Y ABONO. 62
1.17.4 MANTENIMIENTO..... 62
1.18 SOLADOS. 62
1.18.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 62
1.18.2 DE LA EJECUCIÓN. 66
1.18.3 1.21.3.- MEDICIÓN Y ABONO. 68
1.18.4 MANTENIMIENTO..... 68
1.19 CARPINTERÍA DE MADERA. 69
1.19.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 69

1.19.2 DE LA EJECUCIÓN 70
1.19.3 MEDICIÓN Y ABONO 72
1.19.4 MANTENIMIENTO 72
1.20 CARPINTERÍA METÁLICA 72
1.20.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 72
1.20.2 DE LA EJECUCIÓN 74
1.20.3 MEDICIÓN Y ABONO 75
1.20.4 MANTENIMIENTO 75
1.21 PINTURA. 75
1.21.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES 75
1.21.2 DE LA EJECUCIÓN. 77
1.21.3 MEDICIÓN Y ABONO 79

1 DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES

1.1 ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULAES PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Obra Civil necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto, tiene por finalidad regular las condiciones que han de verificar y cumplir los materiales, sus ensayos y pruebas, así como aquellas otras que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto:	Construcción de una planta de fabricación de ascensores		
Peticionario/promotor:	RENO S.A.		
N.I.F.:	A35045137		
Domicilio fiscal:	CALLE MONASTERIO URDAX, 51 - BAJO		
Representante:	Manuel Reno Pérez		
DNI / NIF:	11111111A		
Domicilio fiscal de representante	Gran Vía 1		
Actúa como representante en calidad de	Jefe de operaciones		
Ingenieros/as autores del proyecto:			
Ingeniero/a	Cristina Iglesias Porras		
D.N.I. / N.I.F.:	77465865W	Colegiado/a nº	8
Domicilio fiscal:	Av. Fragoso 15		
Ingeniero/a	Pedro Rodríguez Viñas		
D.N.I. / N.I.F.:	39488523F	Colegiado/a nº	7
Domicilio fiscal:	C/ Cantabria 16		
Ingeniero/a	Carlos Silva Sieira		
D.N.I. / N.I.F.:	54157835B	Colegiado/a nº	15
Domicilio fiscal:	Félix Rodríguez de la Fuente, 19		

1.3 CALIDAD EN LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a las edificaciones e instalaciones de los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

1.4 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del Contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

1.5 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

1.6 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán cuidadosamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.7 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

1.7.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

1.7.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El Contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Ingeniero-Director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El Ingeniero-Director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Replanteo:

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.

Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

1.7.3 MEDICIÓN Y ABONO.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto: Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras: En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

1.8 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

1.8.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

1.8.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

Compactación

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

1.8.3 MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante:

Compactado, incluso refino de taludes.

Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos: Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

1.9 HORMIGONES

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

1.9.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm2 en hormigón armado, (artículo 31.4) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 31.5);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.3) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

Si el suministro del cemento se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge como adiciones únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30).

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 4 – 4,5 - 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 - 14 y 16 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía: Los cordones longitudinales serán fabricados a partir de barras corrugadas conformes con 32.2 o alambres corrugados, de acuerdo con 32.3, mientras que los elementos transversales de conexión se elaborarán a partir de alambres lisos o corrugados, conformes con 32.3

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las normas UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 32 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
   a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
      - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
      - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
      - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
      - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
      - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
      - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
   b. Tipo, clase, y marca del cemento.
   c. Consistencia.
   d. Tamaño máximo del árido.
   e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
   f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 30) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según Anejo 21, apartado 2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 6). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
2. Control de la durabilidad (artículo 86). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

   Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 86).

   Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 86.

<u>Ensayos de control de resistencia:</u>

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control indirecto (artículo 86.5.6).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todo el amasado (artículo 86.5.5).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 86.5.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 86.5.2.2

A. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el

contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86.4, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 86.5, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

Cemento (artículos 26 y 85.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT: Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC- EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículos 27 y 85.5).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96.

Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29 y 85.2).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 30.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29, 30, 85.3 y 85.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.4.

Acero en armaduras pasivas*:*

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

   Cada partida de acero irá acompañada de:

   Acreditación de que está en posesión del mismo;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 32.2 (barras corrugadas), 33.1.1. (mallas electrosoldadas) y 33.1.2 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 32.2, 33.1.1 y 33.1.2, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.2, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 88.5.2.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm. Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.2,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 32.2,

- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 32.2.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 32.2).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 88.5.2.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37.2, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

1.9.2 DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.

Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructuras (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño
- En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm2 (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm2 (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución

Ejecución de la ferralla.

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 69.3.4.

  Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante,

utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 69.3.4.

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

a. 2cm
b. El diámetro de la mayor
c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 69.8.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 69.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo69.5.2.2 y en la tabla 69.5.2.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 69.5.2.3 y 69.5.2.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 69.5.2.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 ºC e igual o superior a 5ºC en tiempo frio o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 68)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá se expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón
- Colocación, según artículo 71.5.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 71.5.2.

  Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

  Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

  Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

  Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

  Vibrado normal en los hormigones plásticos o

  blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.5.4.

  Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

  Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

  No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

  Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

  La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

  Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.

  En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40ºC o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC.

  El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

  Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

  Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón, según artículo 71.6.

  Se deberán tomas las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

  Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

  Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículos 73 y 74.

  Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
- Directorio de agentes involucrados
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos
- Comprobación de cotas y tolerancias
- Revisión del montaje
- Armaduras
- Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
- Corte y doblado,
- Almacenamiento
- Tolerancias de colocación
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
- Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
- Tiempos de transporte
- Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
- Espesor de tongadas.
- Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
- Frecuencia del vibrador utilizado

- Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
- Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
- Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
- Protección de superficies.
- Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
- Actuaciones:
    - En tiempo frío: prevenir congelación
    - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua Temperatura registrada menor o igual a –4ºC o mayor o igual a 40ºC, con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
- Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
- Tiempo de espera
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado
- Control de sobrecargas de construcción

- Comprobación de los plazos de descimbrado

- Comprobación final
- Reparación de defectos y limpieza de superficies
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 20, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

1.9.3 MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

1.10 MORTEROS.

1.10.1 DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

1.10.2 FABRICACIÓN DE MORTEROS

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

1.10.3 MEDICIÓN Y ABONO

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

1.11 FORJADOS UNIDIRECCIONALES.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

1.11.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistente y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
- Que las viguetas no presentan daños.

· Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo. Quedarán nivelados los fondos del encofrado. Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.11.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Replanteo de la planta de forjado.

Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón. Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

1.11.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

1.11.4 MANTENIMIENTO.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.12 SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

1.12.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.12.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 54 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NCSR-02.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSR-02, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.

- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.

- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.

- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.

- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.

- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSR-02.

- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

<u>Colocación del armado.</u>

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 69.4.3 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado. Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.

Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

1.12.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro lineal de soporte de hormigón armado: Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificado, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

Metro cúbico de hormigón armado para pilares: Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

1.12.4 MANTENIMIENTO

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.13 ALBAÑILERÍA.

1.13.1 FÁBRICA DE LADRILLO.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

1.13.2 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por:

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Asimismo, se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el Documento Básico SE-F Fábrica; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB SE-F Fábrica en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior. *Control y aceptación* Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB SE-F.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcáreos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

1.13.3 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

El dintel de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo, se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.

<u>Replanteo:</u>

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

<u>Ejecución:</u>

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes). Comprobación final:
- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

1.13.4 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

1.13.5 MANTENIMIENTO.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

1.14 TABIQUES CERÁMICOS.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

1.14.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el DB SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según el DB SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el DB SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB SE-F.

1.14.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

<u>Replanteo:</u>

- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > ó = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

<u>Ejecución del tabique:</u>

- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
- <u>Comprobación final:</u>

Control y aceptación

<u>Yeso:</u>

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenadas a las 24 horas con pasta de yeso.

1.14.3 MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

1.14.4 MANTENIMIENTO.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

1.15 GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

1.15.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

Agua.

Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO4Ca+1/2H2O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

1.15.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 ºC

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

<u>Comprobación del soporte</u>:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

<u>Ejecución:</u>

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

<u>Comprobación final:</u>

- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

1.15.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

1.15.4 MANTENIMIENTO.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso. Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

1.16 ENFOSCADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

1.16.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, ... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc. Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

1.16.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales. Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado. Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

1.16.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

1.16.4 MANTENIMIENTO

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente. Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc. La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado. Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

1.17 ALICATADOS.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

1.17.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc. Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

1.17.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales. Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

· Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

1.17.3 1.20.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

1.17.4 MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.18 SOLADOS.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

1.18.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso, las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.

Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m2, o fracción no inferior a 500 m2 de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

<u>El soporte</u>

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante

Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.

Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

1.18.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

<u>De la preparación:</u>

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

<u>Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:</u>

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m2.

- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.

- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).

- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.

- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

1.18.3 1.21.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

1.18.4 MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (salfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.19 CARPINTERÍA DE MADERA.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

1.19.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).

- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.

- Resistencia a la acción de la humedad variable.

- Medidas de alabeo de la puerta.

- Penetración dinámica y resistencia al choque.

- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

<u>El soporte</u>

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

1.19.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

1.19.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

1.19.4 MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.20 CARPINTERÍA METÁLICA.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

1.20.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función del las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.

- 20 micras, en interiores con rozamiento.

- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto. Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica. Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

<u>El soporte</u>

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

<u>Compatibilidad</u>

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

1.20.2 DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

1.20.3 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

1.20.4 MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.21 PINTURA.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

1.21.1 DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14% demasiada humedad. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

1.21.2 DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

<u>En general:</u>

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

Pintura al temple: podrá tener el acabado liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos. Comprobación final:
- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

1.21.3 MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

1.24.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

EI presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Obra Civil necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Vigo, a 06 de mayo de 2025

Firmado por IGLESIAS PORRAS CRISTINA - ***6586** el día 06/05/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios	Firmado por RODRIGUEZ VIÑAS PEDRO - ***8852** el día 06/05/2025 con un certificado emitido por AC FNMT	Firmado por SILVA SIEIRA CARLOS - ***5783** el día 06/05/2025 con un certificado emitido por AC
Fdo.: Cristina Iglesias Porras	Fdo.: Pedro Rodríguez Viñas	Fdo.: Carlos Silva Sieira

PROYECTO DE

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ASCENSORES

DOCUMENTO
PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

GRUPO: 5	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 6 de mayo de 2025

Índice de contenido

1.- CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES. 1
Naturaleza y objeto del pliego general..... 1
Documentación del contrato de obra. 2
2.- CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS. 3
EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas. 3
El director de obra. 3
El constructor. 4
EPÍGRAFE 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista. 5
Verificación de los documentos del proyecto. 5
Plan de seguridad e higiene. 5
Oficina en la obra. 5
Presentación del contratista. 5
Presencia del constructor en la obra. 6
Trabajos no estipulados expresamente. 6
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto. 6
Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa. 7
Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra. 7
Faltas del personal. 7
EPÍGRAFE 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares. 8
Caminos y accesos. 8
Replanteo. 8
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos. 8
Orden de los trabajos. 9
Facilidades para otros contratistas. 9
Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. 9
Prórroga por causa de fuerza mayor. 9
Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra. 9
Condiciones generales de ejecución de los trabajos. 10
Obras ocultas. 10
Trabajos defectuosos. 10

Vicios ocultos. 11
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia. 11
Presentación de muestras. 11
Materiales no utilizables. 11
Materiales y aparatos defectuosos. 12
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos. 12
Limpieza de las obras. 12
Obras sin prescripciones. 12
EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas. 13
De las recepciones provisionales. 13
Documentación final de la obra. 13
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra. 13
Plazo de garantía. 13
Conservación de las obras recibidas provisionalmente. 14
De la recepción definitiva. 14
Prórroga del plazo de garantía. 14
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida. 14
EPÍGRAFE 1º. Principio general. 15
EPÍGRAFE 2º. Fianzas. 15
Fianza provisional. 15
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza. 16
De su devolución en general. 16
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales. 16
EPÍGRAFE 3º. De los precios. 16
Composición de precios unitarios. 16
Precio de contrata. Importe de contrata. 17
Precios contradictorios. 18
Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas. 18
Formas tradicionales de medir o de aplicar precios. 18
De la revisión de los precios contratados. 18
Acopio de materiales. 19
EPÍGRAFE 4º. Obras por administración. 19
Administración. 19
Obras por administración directa. 19

Obras por administración delegada o indirecta. 19
Liquidación de obras por administración. 20
Abono al constructor de las cuentas de administración delegada. 21
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos. 21
Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros. 21
Responsabilidades del constructor. 22
EPÍGRAFE 5º. De la valoración y abono de los trabajos. 22
Formas varias de abono de las obras. 22
Relaciones valoradas y certificaciones. 23
Mejoras de obras libremente ejecutadas. 24
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada. 24
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados. 24
Pagos. 25
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía. 25
EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas. 25
Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras. 25
Demora de los pagos. 26
EPÍGRAFE 7º. Varios. 26
Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios. 26
Unidades de obra defectuosas pero aceptables. 26
Seguro de las obras. 27
Conservación de la obra. 27
Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario. 28

1.- CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES.

Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras derivadas del siguiente proyecto:

Proyecto:	Construcción de una planta de fabricación de ascensores		
Peticionario/promotor:	RENO S.A.		
	N.I.F.:	A35045137	
	Domicilio fiscal:	CALLE MONASTERIO URDAX, 51 - BAJO	
	Representante:	Manuel Reno Pérez	
	DNI / NIF:	11111111A	
	Domicilio fiscal de representante	Gran Vía 1	
	Actúa como representante en calidad de	Jefe de operaciones	
Ingenieros/as autores del proyecto:			
	Ingeniero/a	Cristina Iglesias Porras	
	D.N.I. / N.I.F.:	77465865 W	Colegiado/a nº 8
	Domicilio fiscal:	Av. Fragoso 15	
	Ingeniero/a	Pedro Rodríguez Viñas	
	D.N.I / N.I.F.:	39488523 F	Colegiado/a nº 7
	Domicilio fiscal:	C/ Cantabria 16	
	Ingeniero/a	Carlos Silva Sieira	
	D.N.I. / N.I.F.:	54157835 B	Colegiado/a nº 6
	Domicilio fiscal:	Félix Rodríguez de la Fuente 19	
Situación:	Parque Tecnológico y Logístico de Valladares, calle A parcelas 1003 y 1004, 36312 Vigo		
Constructor/a – Jefe/a de obra:			Pendiente de designación

Se fijaran los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos o encargados, y al técnico Director de obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Las obras accesorias, entendiendo por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se construirán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Director de obra.

Documentación del contrato de obra.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2º. El Pliego de Condiciones técnicas.

3º. El presente Pliego General de Condiciones.

4º. El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2.- CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas.

El director de obra.

Artículo 3.- La junta rectora de la Propiedad designará al Ingeniero Técnico Director de Obra, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

a) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
b) Redactar, cuando se requiera expresamente por el constructor, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
d) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
e) Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buena construcción.
f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiéndole en su caso, las órdenes oportunas.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de obra, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
j) Suscribir el certificado final de obra.

El constructor.

Artículo 4.- El Constructor o Contratista habrá de proporcionar toda clase de facilidades al Director de obra, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con la máxima eficacia. Específicamente corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y
b) proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
c) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
d) Suscribir con el Director de Obra el acta de replanteo de la obra.
e) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las
f) intervenciones de los subcontratistas.
g) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
h) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las
i) anotaciones que se practiquen en el mismo.
j) Facilitar al Director de Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el
k) cumplimiento de su cometido.
l) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
m) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
n) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EPÍGRAFE 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 5.- Antes de dar comienzo a las obras e inmediatamente después de recibidos, el Constructor deberá confrontar la documentación relacionada con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Director de las Obras sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad e higiene.

Artículo 6.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Obra de la dirección facultativa.

Oficina en la obra.

Artículo 7.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición del Director de Obra de la Dirección Facultativa:

a) El proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Director de Obra.
b) La Licencia de Obras.
c) El libro de Órdenes y Asistencias.
d) El Plan de Seguridad e Higiene.
e) El libro de incidencias.
f) El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
g) La documentación de los seguros mencionada en el artículo 4º j).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Presentación del contratista.

Artículo 8.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con

dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 4º.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones Particulares de Índole Facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones Particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra.

Artículo 9.- El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, deberá estar presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de obra en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente.

Artículo 10.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 % o del total del presupuesto en más de un 10 %.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste

obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12.- El Constructor podrá requerir al Director de Obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Artículo 13.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director de obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo a las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Director de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra.

Artículo 14.- El Constructor no podrá recusar al Director de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero son que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal.

Artículo 15.- El Director de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

Caminos y accesos.

Artículo 17.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Director de obra podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo.

Artículo 18.- Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general de la obra. El Constructor se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 19.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquel ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos.

Artículos 20.- En general, la determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros contratistas.

Artículo 21.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que les sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Director de obra, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la

Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor.

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de las obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección

Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se lo hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.

Obras ocultas.

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose una al Director de obra, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos.

Artículo 27.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Vicios ocultos.

Artículo 28.- Si el Director de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.

Artículo 29.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los documentos del Proyecto y la Dirección Facultativa.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras.

Artículo 30.- A petición del Director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales antes de sin cuya aprobación no podrán utilizarse en la construcción.

Materiales no utilizables.

Artículo 31.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 32.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de obra dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de obra, se recibirán pero con la rebaja del precio de aquel que determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Artículo 33.- Todas las pruebas, análisis y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán verificados conforme indique el director de obra y serán de cuenta de la contrata todos los gastos que ello origine. Se incluye el coste de los materiales que se ha de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, tasas, etc.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las garantías suficientes, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras.

Artículo 34.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de material sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones.

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en éste Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas.

De las recepciones provisionales.

Artículo 36.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como participantes y firmados por todos ello. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra.

Artículo 37.- El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Artículo 38.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía.

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por uso corriente correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

De la recepción definitiva.

Artículo 41.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía.

Artículo 42.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 34. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los artículos 38 y 39 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3.- CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS.

EPÍGRAFE 1º. Principio general.

Artículo 44.- Todos los que intervienen el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º. Fianzas.

Artículo 46.- El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 % y 10 % del precio total de la contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Fianza provisional.

Artículo 47.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma, y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un 3 % como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10 % de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificados en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibido que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

De su devolución en general.

Artículo 49.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 50.- Si la Propiedad, con la conformidad del Director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º. De los precios.

Composición de precios unitarios.

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos.

a) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,

b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales.

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 y un 17 %).

Beneficio industrial.

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material.

Se denomina Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Precio de contrata. Importe de contrata.

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del

Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 %, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios.

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Artículo 54.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

Formas tradicionales de medir o de aplicar precios.

Artículo 55.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

De la revisión de los precios contratados.

Artículo 56.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 3% del importe del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de

Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 %.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales.

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º. Obras por administración.

Administración.

Artículo 58.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.
b) Obras por administración delegada o indirecta.

Obras por administración directa.

Artículo 59.- Se denominan "Obras por Administración Directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quién reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo 60.- Se entiende por "Obras de Administración Delegada o Indirecta" la que conviene un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración Delegada o Indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de obra en su representación, el orden o la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y los aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración.

Artículo 61.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de obra:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre a cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 %), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Artículo 62.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el Propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Director de obra redactará, con igual periodicidad, la mediación de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Artículo 63.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquiridos, deberán presentar al Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Artículo 64.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

Si hecha notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario que da facultado para resacirse de la diferencia, rebajando

su importe de 15 % que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deban efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor.

Artículo 65.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por el ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 62 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º. De la valoración y abono de los trabajos.

Formas varias de abono de las obras.

Artículo 66.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas, se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará de la siguiente manera:

1º. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de baja efectuada por el adjudicatario.
2º. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3º. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.
5º. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el Contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 67.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará con Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal, o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director de obra en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de obra la certificación de las ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de la contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 68.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Artículo 69.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de Índole Económica" vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existiesen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existiesen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existiesen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director de obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 70.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos.

Artículo 71.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de obra, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 72.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonado de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2º. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por no haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3º. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas.

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos.

Artículo 74.- Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4'5 % anual, en concepto de interese de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º. Varios.

Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra, éste determinará el precio de partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras.

Artículo 77.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Conservación de la obra.

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de obra señale.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Artículo 79.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá la obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

Artículo 80.- Se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas Básicas y Generales de la Edificación.
- Ley de Contratos del Estado (D 923/1965)
- Instrucción EHE para el proyecto de ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas MIBT complementarias.

En Vigo, a 06 de mayo de 2025

Los ingenieros:

Fdo.: Cristina Iglesias Porras

Firmado por IGLESIAS PORRAS CRISTINA - ***6586** el día 06/05/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Fdo.: Pedro Rodríguez Viña

Firmado por RODRIGUEZ VIÑAS PEDRO - ***8852** el día 06/05/2025 con un certificado

Fdo.: Carlos Silva Sieira

Firmado por SILVA SIEIRA CARLOS - ***5783** el día 06/05/2025 con un certificado

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

PRESUPUESTOS

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

INDICE

Resumen presupuesto_____2
Mediciones y presupuestos_____4
Precios descompuestos_____15
Precios unitarios_____26

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

HOJA RESUMEN PRESUPUESTOS

Fabrica ascensores

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
1	Fachadas.	105.845,83	18%
2	Cubiertas.	174.900,78	30%
3	Soleras y pavimentos.	133.420,37	23%
4	Divisiones internas.	13.515,80	2%
5	Baños y vestuarios.	11.242,22	2%
6	Maquinaria.	136.310,00	24%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.	**575.235,00**	
	15 % Gastos Generales.	86.285,25	
	6 % Beneficio Industrial.	34.514,10	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	**696.034,35**	

==========

1 de Abril de 2025

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 1 Fachadas

D10DA043 **m² TRASD. AUTOP. PLADUR 100/400 (70) WA LM**
1.001

m². Trasdosado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada de 70 mm de ancho, a base de Montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos y Canales (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura a cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante piezas angulares que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio de mínimo 10 mm En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas PLADUR® tipo N de 15 mm de espesor, dando un ancho total mínimo de trasdosado terminado de 110 mm (100+10). Parte proporcional de tornillería, juntas estancas /acústicas de su perímetro, cintas y pasta de juntas, piezas de arriostramiento, anclajes mecánicos, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según Norma UNE 102.041 IN y requisitos del CTE-DB HR.

Perimetro y altura		170,00		7,45	1.266,50		
						1.266,50	33,46	42.377,09

D07AA101 **m² FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm**
1.002

m². Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm, para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de rio M7,5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.

Perimetro y altura		170,00		7,45	1.266,50		
						1.266,50	22,63	28.660,90

D06AH000 **m² CHAPA. PIEDRA CALIZA CON JUNTA**
1.003

m². Chapado de piedra caliza a corte de sierra de 7 cm a 10 cm de espesor total, con junta, con piedra en losas de 5/7 cm de grueso, recibido con mortero de cemento blanco y arena de río M10 según norma UNE-EN 998-2, i/rejuntado a punta de paleta y llagueado y limpieza.

Embellecido de fachada frontal y lateral oficinas		85,00		2,00	170,00		
						170,00	65,53	11.140,10

D13DG110 **m² ENFOSC. MAESTR. HIDRÓFUGO M10**
1.004

m². Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero hidrófugo M10 según UNE-EN 998-2, aplicado en paramentos horizontales y/o verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, p.p de medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución del material en tajos y costes indirectos.

Acabado zonas no vistas		85,00		7,45	633,25		
Zona superir frontal		85,00		5,45	463,25		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							1.096,50	15,44	16.929,96
D16AMDG010	**m²** **AISLAM. CÁMARAS ISOVER PANEL ECO D 035 en 40 mm**								
1.005	m². Aislamiento termoacústico por el interior de la fachada de cámaras con lana mineral ISOVER ECO D constituido por un panel semirrígido de lana de vidrio hidrofugada de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN-13162-T3-WS-MU1-AFr5, totalmente colocado, que cumple alguna de las soluciones del CEC (4.2.2. fachadas fábrica vista, con cámara ventilada) de acuerdo a la documentación que se acompaña como archivo adjunto.								
	aislante toda la fachada		170,00		7,45	1.266,50			
							1.266,50	5,32	6.737,78

TOTAL CAPÍTULO 1 Fachadas. 105.845,83

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 2 Cubiertas

D08QI025 **m** **CANALÓN ACERO PRELAC. 15x15 CM.**
2.001
m. Canalón cuadrado, de 15x15 cm de sección, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

lados largos	3,00	37,00			111,00		
					111,00	25,17	2.793,87

D08QC025 **m** **BAJANTE ACERO PRELAC. D=100 MM.**
2.002
m. Bajante pluvial de 100 mm de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

Bajante	6,00	7,40			44,40		
					44,40	13,19	585,64

D08NE001 **m²** **CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)**
2.003
m². Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm intermedia, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

Panel sandwich menos huecos de luz	1,00	48,00	33,25		1.596,00		
					1.596,00	52,40	83.630,40

D08RE987 **m²** **LUCER. ALUM. 1 AGUA SK60 SCHÜCO**
2.004
m². Lucernario de aluminio a 1 agua SK-60 de Schüco con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería de acero inoxidable, vidrio 6/12/3+3, i/recibido y p.p. de costes indirectos.

Tiras traslucidas de iluminacion	45,00	5,00	1,00		225,00		
					225,00	379,19	85.317,75

D08RM105 **m** **REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACh.**
2.005
m. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales, i/p.p. de costes indirectos.

Remate perimetral	1,00	172,00			172,00		
					172,00	14,96	2.573,12

TOTAL CAPÍTULO 2 Cubiertas. 174.900,78

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 3 Soleras y pavimentos

D19DD305	**m**	**RODAPIÉ DE GRES 7 cm**							
3.001	m. Rodapié de gres de 7 cm recibido con mortero de cemento o pegamento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado y limpieza, S/ CTE BD SU y NTE-RSP-16.								
	primer piso		335,00			335,00			
	segundo piso		200,00			200,00			
							535,00	6,21	3.322,35
D04PA101	**m³**	**HORMIGÓN HM-20/P/20 SOLERA CEN.**							
3.002	m³. Solera realizada con hormigón HM-20/P/20/ IIa N/mm², tax. del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	suelo fabrca completo	.731,00			0,15	259,65			
							259,65	125,66	32.627,62
D19WA020	**m²**	**PAVIM. MORTERO EPOXY COLOREADO**							
3.003	m². Suministro y puesta en obra del Sistema de Mortero Epoxi MASTERTOP 1240B, con un espesor de 4,0 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MASTERTOP P 611 o similar (rendimiento 0,300 kg/m²); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP BC 340 o similar (rendimiento 8,0 kg/m²); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP BC 310 Tix o similar con un 2% en peso del agente tixotropante MASTERTOP F 14 o similar (rendimiento 0,500 kg/m²) sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.								
	Zona produccion	.500,00				1.500,00			
							1.500,00	58,04	87.060,00
D19DD015	**m²**	**SOLADO DE GRES 31x31 cm C 1/2/3**							
3.004	m². Solado de baldosa de gres 31x31 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de rio M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de rio, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.								
	Primer piso	234,00				234,00			
	segundo piso	130,00				130,00			
							364,00	28,60	10.410,40

TOTAL CAPÍTULO 3 Soleras y pavimentos. 133.420,37

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 4 Divisiones internas

D10DA055 **m²** **TABIQUE PLADUR 100/400 (70) 1WA LM**
4.001

m². Tabique formado por una placa PLADUR® de 15 mm de espesor y tipo variable, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según Norma UNE 102.040 IN y CTE-DB HR.

piso 0 oficinas			130,00			130,00		
fabrica mantemimiento y bombas			28,00			28,00		
piso 1			75,00			75,00		
							233,00	44,60	10.391,80

D14AJ100 **m²** **FAL. TECh. ESCAY. DESM. 60x60 APOYO**
4.002

m². Falso techo tipo desmontable de placas de escayola Yesyforma con panel tipo Marbella de 60x60 cm sobre perfilería vista blanca (sistema de apoyo), incluso p.p. de perfilería vista blanca, perfilería angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.

piso superior			100,00			100,00		
piso inferior			66,00			66,00		
							166,00	18,08	3.001,28

D24BA005 **m²** **DECORGLASS INCOLORO 4 mm**
4.003

m². Acristalamiento con vidrio impreso DECORGLASS incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frio con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según UNE 85222:1985.

Sala reuniones decoracion		3,00		0,50	3,00	4,50		
							4,50	27,27	122,72

TOTAL CAPÍTULO 4 Divisiones internas. 13.515,80

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 5 Baños y vestuarios

D26LD001 **ud** **INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO**
5.001

ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2 cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmentete instalado.

Mujeres Fabrica		2,00				2,00			
Hombres Fabrica		2,00				2,00			
							4,00	212,93	851,72

D26FD001 **ud** **LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.**
5.002

ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2 cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmentete instalado.

Hombres Fabrica		1,00				1,00			
Mujeres fabrica		1,00				1,00			
							2,00	146,35	292,70

D26NA105 **ud** **URINARIO MINI DE ROCA**
5.003

ud. Urinario de Roca o similar, modelo Mini o similar con Fluxor modelo Aqualine de 1/2, totalmentete instalado.

Baño planta baja hombres		1,00				1,00			
							1,00	202,55	202,55

D26DD001 **ud** **PLATO DUCHA EASY 70x70 BLANCO**
5.004

ud. Plato de ducha de Roca o similar, modelo Easy-STV en porcelana color blanco de 70x70 cm, con mezclador ducha de Roca o similar, modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmentete instalado.

Duchas Mujeres		3,00				3,00			
Duchas hombres		3,00				3,00			
							6,00	196,01	1.176,06

D37TK101 **ud** **TAQUILLA METÁLICA**
5.005

ud. Taquilla metálica para dos personas Mecalux color, medidas 1,80x0,50x0,25 m totalmente montada e instalada en vestuarios deportivos.

Taquillas externas		10,00				10,00			
							10,00	156,63	1.566,30

D37TK050 **m** **BANCO VESTUARIO COMP. SIMPLE**
5.006

m. Banco vestuario realizado soportes metálicos y tablas de madera, formado por: el asiento, balda para calzado, respaldo y colgadores y balda superior con barra para perchas, modelo simple, para zonas de apoyo en pared.

Duchas hombres			1,50			1,50			
Duchas Mujeres			1,50			1,50			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							3,00	253,52	760,56
D26EA015 5.007	**ud MAMPARA PREMIUM FIJO 700X1933mm** ud. Mampara de ducha formada por parte fija, modelo Premium de Salgar de medidas 740x1933 mm, de cristal transparente templado de 8 mm, tensor a pared, perfil de aluminio lacado plata brillo y bisagras de latón cromado, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.								
	Baños mujeres	3,00				3,00			
	Baños hombres	3,00				3,00			
							6,00	224,03	1.344,18
D26SA061 5.008	**ud TERMO ELÉCTRICO 200 L JUNKERS** ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 200-2E/2,5, con una capacidad útil de 200 litros. Potencia 2,5 kW. Termostato prerreglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm². Dimensiones 1.535x505x525 mm.								
	Calentador agua duchas	1,00				1,00			
							1,00	576,47	576,47
D26VF605 5.009	**ud DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.** ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmentete colocado.								
	Gel/champu duchasH	3,00				3,00			
	Baños planta 0 fabricaH	1,00				1,00			
	Gel/champu duchasM	3,00				3,00			
	Baños planta 0 fabricaM	1,00				1,00			
							8,00	22,02	176,16
D26VF608 5.010	**ud PORTARROLLOS ROCA** ud. Portarrollos de Roca o similar, para empotrar o similar, instalado.								
	Mujeres Fabrica	2,00				2,00			
	Hombres Fabrica	2,00				2,00			
							4,00	17,76	71,04
D24PA010 5.011	**m² ESPEJO MIRALITE REVOLUTION 4 mm** m². Espejo plateado sin plomo (<50 ppm) MIRALITE REVOLUTION realizado con un vidrio PLANILUX de 4 mm plateado por su cara posterior, incluso canteado perimetral y taladros.								
	BañosH	1,00	0,60	0,60		0,36			
	Baños M	1,00	0,60	0,60		0,36			
							0,72	40,11	28,88

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D26XA030	**ud SECAMANOS ELÉCTRICO CON CÉLULA**								
5.012	ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico de Mediclinics modelo M-99AC o similar, con carcasa de aluminio acabado en epoxi blanco y sensor automático, incluso p.p. de conexionado eléctrico.								
	BañosH	1,00				1,00			
	Baños M	1,00				1,00			
							2,00	178,69	357,38
D26VF609	**ud Percha Roca**								
5.013	ud. Percha de Roca o similar, para empotrar o similar, totalmentete instalada.								
	Baños planta 0 fabricaH	2,00				2,00			
	Duchas H	3,00				3,00			
	Baños planta 0 fabrica M	2,00				2,00			
	DuchasM	3,00				3,00			
							10,00	12,71	127,10
D18UG505	**m² CHAPADO DE FORMICA CALIDAD PF.**								
5.014	m². Chapado de Formica con lámina color System Sef 81 calidad PF, colocado sobre superficies lisas o curvas, totalmente terminado, i/limpieza y p.p. de costes indirectos.								
	divisiones baños		7,00		2,50	17,50			
							17,50	29,72	520,10
D10AA110	**m² TABICÓN ALIGERADO H/DOBLE**								
5.015	m². Tabique palomero de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Separaciones espacios		10,50		3,00	31,50			
							31,50	13,21	416,12
D18AA105	**m² ALIC. AZULEJO COLOR < 20X20 CM.**								
5.016	m². Alicatado azulejo color hasta 20x20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Servicios hasta 1m		15,00		1,00	15,00			
	Duchas separadores	6,00	2,20		3,00	39,60			
	Vestuarios duchas hasta 1 m		6,00		1,00	6,00			
							60,60	20,02	1.213,21
D19DD015	**m² SOLADO DE GRES 31x31 cm C 1/2/3**								
5.017	m². Solado de baldosa de gres 31x31 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de rio M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de rio, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	vestuario duchas	6,28				6,28			
	Baños	14,00				14,00			
							20,28	28,60	580,01
D10AA001	**m² TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO**								
5.018	m². Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Separacion duchas	8,00	0,90		3,00	21,60			
							21,60	12,40	267,84
D20CD010	**m² PUERTA PASO RELIEVE PINTAR/LACAR**								
5.019	m². Puerta de paso ciega con hoja plafonada formada por tablero rechapado en madera para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.								
	baños	2,00				2,00			
	duchas	2,00				2,00			
							4,00	92,01	368,04
D13AA310	**m² GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VER.**								
5.020	m². Guarnecido con yeso grueso YG de 12 mm de espesor y enlucido de yeso fino YF de 1mm de espesor, en superficies verticales, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, guardavivos de chapa galvanizada, distribución de material en planta, limpieza posterior de los tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10 y 12.								
	Pintura baños	2,00	7,00		2,00	28,00			
							28,00	6,44	180,32
D35AC001	**m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA**								
5.021	m². Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.								
	Servicios desde 1m		15,00		2,00	30,00			
	Vestuarios duchas desde 1 m		6,00		2,00	12,00			
							42,00	3,94	165,48

TOTAL CAPÍTULO 5 Baños y vestuarios. 11.242,22

==========

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 6 Maquinaria

PLEGA_G 6.001

1 Plegadora 3m ancho

ud Equipo para plegado de chapa en elementos de hasta 3050 mm de longitud. Capacidad de plegado de hasta 10 piezas por minuto. Fuerza de trabajo: 125 toneladas. Potencia eléctrica: 7,5 kW. Dimensiones: 4000 mm x 1500 mm. Equipado con topes y perfiles intercambiables, tope trasero motorizado y sistema de seguridad mediante cortina láser.

Unidades	1,00	1,00			1,00		
						1,00	34.630,00	34.630,00

CORTA 6.002

1 Cortadora laser cnc

ud Equipo de corte y grabado láser para planchas de acero inoxidable. Velocidad de corte lineal de hasta 70 m/min, con un rendimiento estimado de una plancha cada 15 minutos. Potencia de consumo de 2 kW. Dimensiones: 4500 mm x 2450 mm. Láser de potencia regulable e intercambiable. Control numérico (CNC) y operación autónoma.

Unidades	1,00				1,00		
						1,00	57.030,00	57.030,00

TRAS-E 6.003

1 Carretilla eléctrica

ud. Carretilla elevadora contrapesada de tracción eléctrica con capacidad de carga de 2000 kg. Velocidad de desplazamiento: 16 km/h; velocidad de elevación: 0,5 m/s. Consumo energético de 3,7 kWh/h. Dimensiones: 3000 mm x 1150 mm. Incluye sistema de estabilidad activa (SAS), cambio lateral de batería con enclavamiento de seguridad y detección de apertura de puerta.

Unidades	1,00				1,00		
						1,00	44.650,00	44.650,00

TOTAL CAPÍTULO 6 Maquinaria. 136.310,00

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1 Fachadas

1.001 D10DA043 m² TRASD. AUTOP. PLADUR 100/400 (70) WA LM

m². Trasdosado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada de 70 mm de ancho, a base de Montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos y Canales (elementos horizontales), a cuyo lado interno, dependiendo de la altura a cubrir, será necesario arriostrar los montantes mediante piezas angulares que fijen el alma de los montantes y el muro soporte, dejando entre la estructura y el muro un espacio de mínimo 10 mm En el lado externo de esta estructura se atornillan dos placas PLADUR® tipo N de 15 mm de espesor, dando un ancho total mínimo de trasdosado terminado de 110 mm (100+10). Parte proporcional de tornillería, juntas estancas /acústicas de su perímetro, cintas y pasta de juntas, piezas de arriostramiento, anclajes mecánicos, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según Norma UNE 102.041 IN y requisitos del CTE-DB HR.

U01AA501	0,225	h	Cuadrilla A	38,48	8,66
U10JA035	1,050	m²	Placa Pladur-WA 15 mm	8,48	8,90
U10JA003	1,050	m²	Placa Pladur N-15 mm	5,31	5,58
U10JA054	0,400	kg	Pasta para juntas a/h Pladur	0,94	0,38
U10JA050	2,600	m	Cinta Juntas Placas Pladur	0,04	0,10
U10JA052	0,150	m	Cinta guardavivos PLADUR® de pvc (30 m)	0,45	0,07
U10JA138	3,500	m	Montante PLADUR® 70X 3000	1,42	4,97
U10JA114	0,950	m	Canal PLADUR® 73X 3000	1,32	1,25
U10JA194	21,000	ud	Tornillo PLADUR® PM 3,5 X 45	0,01	0,21
U10JA192	11,000	ud	Tornillo PLADUR® PM 3,5 x 25	0,01	0,11
U10JA196	3,000	ud	Tornillo PLADUR® MM 3,5 x 9,5	0,02	0,06
U10JA164	14,000	ud	Tornillo acero galv. PM-25mm	0,01	0,14
U10JA083	1,720	m	Junta estanca PLADUR® 70 MM (30 m)	0,49	0,84
%CI	31,270	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	2,19
			TOTAL PARTIDA		**33,46**

1.002 D07AA101 m² FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm

m². Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm, para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de rio M7,5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.

U01FJ215	1,000	m²	Mano obra bloq.hormig. 15cm	7,50	7,50
U10AA004	12,500	ud	Bloque hormigón gris 40x20x15	0,66	8,25
A01JF005	0,020	m³	MORTERO CEMENTO M7,5	79,21	1,58
A02AA501	0,020	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra	101,83	2,04
U06GD010	2,000	kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,89	1,78
%CI	21,150	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,48
			TOTAL PARTIDA		**22,63**

1.003 D06AH000 m² CHAPA. PIEDRA CALIZA CON JUNTA

m². Chapado de piedra caliza a corte de sierra de 7 cm a 10 cm de espesor total, con junta , con piedra en losas de 5/7 cm de grueso, recibido con mortero de cemento blanco y arena de río M10 según norma UNE-EN 998-2, i/rejuntado a punta de paleta y llagueado y limpieza.

U01AA091	1,100	h	Oficial primera cantero	17,00	18,70
U01AA011	0,600	h	Peón suelto	14,48	8,69
U11AH001	1,070	m²	Piedra caliza, losa 7cm grosor	28,00	29,96
A01LF004	0,030	m³	MORTERO CEMENTO BLANCO M10	126,12	3,78
U04CA001	0,001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50	0,11
%CI	61,240	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	4,29
			TOTAL PARTIDA		**65,53**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.004 D13DG110 m² ENFOSC. MAESTR. HIDRÓFUGO M10

m². Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero hidrófugo M10 según UNE-EN 998-2, aplicado en paramentos horizontales y/o verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, p.p de medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución del material en tajos y costes indirectos.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U01FQ120	1,050	m²	Mano obra enfoscado maestreado horiz.	10,50	11,03
A01XA004	0,020	m³	MORTERO CEMENTO HIDRÓFUGO M10	97,49	1,95
%CI	14,430	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,01
			TOTAL PARTIDA		**15,44**

1.005 D16AMDG010 m² AISLAM. CÁMARAS ISOVER PANEL ECO D 035 en 40 mm

m². Aislamiento termoacústico por el interior de la fachada de cámaras con lana mineral ISOVER ECO D constituido por un panel semirrígido de lana de vidrio hidrofugada de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN-13162-T3-WS-MU1-AFr5, totalmente colocado, que cumple alguna de las soluciones del CEC (4.2.2. fachadas fábrica vista, con cámara ventilada) de acuerdo a la documentación que se acompaña como archivo adjunto.

U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,57	0,83
U01AA009	0,050	h	Ayudante	14,67	0,73
U15AD013	1,050	m²	Panel compacto lana de vidrio hidrof. ECO D 035-40 m	3,25	3,41
%CI	4,970	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,35
			TOTAL PARTIDA		**5,32**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 2 Cubiertas

2.001 D08QI025 m CANALÓN ACERO PRELAC. 15x15 CM.

m. Canalón cuadrado, de 15x15 cm de sección, conformado en chapa de acero prelacado en color, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

U01AA008	0,285	h	Oficial segunda	15,74	4,49
U01AA010	0,285	h	Peón especializado	14,50	4,13
U12QI105	1,040	m	Canal.acer.prelac. 150x150 mm	8,93	9,29
U12QI311	2,100	ud	Soport.c/tir.prel. p/c.cuadr.	2,67	5,61
%CI	23,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,65
			TOTAL PARTIDA		**25,17**

2.002 D08QC025 m BAJANTE ACERO PRELAC. D=100 MM.

m. Bajante pluvial de 100 mm de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color , i/recibido de garras atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.

U01AA008	0,175	h	Oficial segunda	15,74	2,75
U01AA010	0,175	h	Peón especializado	14,50	2,54
U12QC005	1,040	m	Baj.acer.prelac.d=100 mm IMS	5,68	5,91
U12QC400	0,150	ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	3,61	0,54
U12QC501	0,500	ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,18	0,59
%CI	12,330	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,86
			TOTAL PARTIDA		**13,19**

2.003 D08NE001 m² CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)

m². Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm intermedia, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

U01FO340	2,000	m²	Mano obra colocac. cubierta chapa	5,20	10,40
U12NA075	1,100	m²	Ch.galv. 0,7mm Aceralia PL-75/320	12,08	13,29
U12NC075	1,100	m²	Ch.prel. 0,7mm Aceralia PL-75/320	15,79	17,37
U12CZ015	3,000	ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,18	0,54
U15AG303	1,050	m²	Manta ligera de lana de vidrio IBR-80 mm	3,10	3,26
U12NC540	0,400	m	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	7,45	2,98
U12NC520	0,300	m	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3,75	1,13
%CI	48,970	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,43
			TOTAL PARTIDA		**52,40**

2.004 D08RE987 m² LUCER. ALUM. "1 AGUA" SK60 SCHÜCO

m². Lucernario de aluminio a "1 agua" SK-60 de Schüco con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería de acero inoxidable, vidrio 6/12/3+3, i/recibido y p.p. de costes indirectos.

U01AA007	0,600	h	Oficial primera	16,57	9,94
U01AA011	0,600	h	Peón suelto	14,48	8,69
U12RE500	1,000	m²	Lucern.alum. 1 agua SK-60 Schüco	335,75	335,75
%CI	354,380	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	24,81
			TOTAL PARTIDA		**379,19**

2.005 D08RM105 m REMATE CHAPA GALV. ENC. CUB/FACh.

m. Remate de chapa galvanizada en encuentro de cubierta con paramentos verticales, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA007	0,150	h	Oficial primera	16,57	2,49
U01AA011	0,150	h	Peón suelto	14,48	2,17
U12NA560	1,050	m	Remat.galv. 0,7mm des=1,00m.	8,16	8,57
A01JF006	0,010	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	0,75
%CI	13,980	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,98
			TOTAL PARTIDA		**14,96**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 3 Soleras y pavimentos

3.001 D19DD305 m RODAPIÉ DE GRES 7 cm

m. Rodapié de gres de 7 cm recibido con mortero de cemento o pegamento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/rejuntado y limpieza, S/ CTE BD SU y NTE-RSP-16.

U01FS230	1,000	m	Mano obra rodapié gres	2,20	2,20
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	14,48	0,72
U18AJ605	1,020	m	Rodapié gres 7 cm	2,60	2,65
A01JF006	0,003	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	0,23
%CI	5,800	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,41
			TOTAL PARTIDA		**6,21**

3.002 D04PA101 m³ HORMIGÓN HM-20/P/20 SOLERA CEN.

m³. Solera realizada con hormigón HM-20/P/20/ IIa N/mm², tax. del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.

U01AA007	1,500	h	Oficial primera	16,57	24,86
U01AA011	1,500	h	Peón suelto	14,48	21,72
A02FA503	1,000	m³	HORM. HM-20/P/20/ IIa CENTRAL	70,86	70,86
%CI	117,440	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	8,22
			TOTAL PARTIDA		**125,66**

3.003 D19WA020 m² PAVIM. MORTERO EPOXY COLOREADO

m². Suministro y puesta en obra del Sistema de Mortero Epoxi MASTERTOP 1240B, con un espesor de 4,0 mm, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes MASTERTOP P 611 o similar (rendimiento 0,300 kg/m²); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP BC 340 o similar (rendimiento 8,0 kg/m²); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado MASTERTOP BC 310 Tix o similar con un 2% en peso del agente tixotropante MASTERTOP F 14 o similar (rendimiento 0,500 kg/m²) sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar.

U01AA501	0,150	h	Cuadrilla A	38,48	5,77
U18WA103	0,300	kg	Imprimación epoxy MASTERTOP P 611	18,30	5,49
U18WA020	10,000	kg	Mortero epoxi MASTERTOP BC 340	3,49	34,90
U18WA120	0,500	kg	Rev. epoxy col. MASTERTOP BC 310 Tix	16,15	8,08
%CI	54,240	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,80
			TOTAL PARTIDA		**58,04**

3.004 D19DD015 m² SOLADO DE GRES 31x31 cm C 1/2/3

m². Solado de baldosa de gres 31x31 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de rio M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de rio, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.

U01FS010	1,000	m²	Mano obra solado gres	7,50	7,50
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U18AD015	1,050	m²	Baldosa gres 31x31 cm	10,00	10,50
U18AJ605	1,150	m	Rodapié gres 7 cm	2,60	2,99
A01JF006	0,030	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	2,26
U04AA001	0,020	m³	Arena de río (0-5mm)	18,50	0,37
U04CF005	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	213,60	0,21
%CI	26,730	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,87
			TOTAL PARTIDA		**28,60**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 4 Divisiones internas

4.001 D10DA055 m² TABIQUE PLADUR 100/400 (70) 1WA LM

m². Tabique formado por una placa PLADUR® de 15 mm de espesor y tipo variable, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según Norma UNE 102.040 IN y CTE-DB HR.

U01AA501	0,310	h	Cuadrilla A	38,48	11,93
U10JA003	2,100	m²	Placa Pladur N-15 mm	5,31	11,15
U10JA035	1,050	m²	Placa Pladur-WA 15 mm	8,48	8,90
U10JA056	0,900	kg	Pasta para juntas s/n Pladur	1,00	0,90
U10JA054	0,450	kg	Pasta para juntas a/h Pladur	0,94	0,42
U10JA050	3,150	m	Cinta Juntas Placas Pladur	0,04	0,13
U10JA112	0,950	m	Canal 73 mm	2,02	1,92
U10JA136	2,330	m	Montante acero galv. 70mm	2,09	4,87
U10JA196	3,000	ud	Tornillo PLADUR® MM 3,5 x 9,5	0,02	0,06
U10JA192	42,000	ud	Tornillo PLADUR® PM 3,5 x 25	0,01	0,42
U10JA052	0,300	m	Cinta guardavivos PLADUR® de pvc (30 m)	0,45	0,14
U10JA083	1,720	m	Junta estanca PLADUR® 70 MM (30 m)	0,49	0,84
%CI	41,680	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	2,92
			TOTAL PARTIDA		**44,60**

4.002 D14AJ100 m² FAL. TECh. ESCAY. DESM. 60x60 APOYO

m². Falso techo tipo desmontable de placas de escayola Yesyforma con panel tipo Marbella de 60x60 cm sobre perfilería vista blanca (sistema de apoyo), incluso p.p. de perfilería vista blanca, perfilería angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.

U01AA501	0,175	h	Cuadrilla A	38,48	6,73
U14AL100	1,050	m²	Yesyforma 60/60 Marbella apoyo	5,78	6,07
U14AL501	0,840	m	Perfil prim.T24 DONN p.vista	1,21	1,02
U14AL502	1,670	m	Perfil sec.T24 DONN p.vista	1,21	2,02
U14AL503	0,400	m	Angular L24 DONN p. vista	1,01	0,40
U14AL512	0,700	ud	Sujección DONN	0,16	0,11
U14AL513	1,000	ud	Varilla 60 DONN	0,44	0,44
U14AL514	1,400	ud	Tuerca DONN	0,08	0,11
%CI	16,900	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,18
			TOTAL PARTIDA		**18,08**

4.003 D24BA005 m² DECORGLASS INCOLORO 4 mm

m². Acristalamiento con vidrio impreso DECORGLASS incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frio con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según UNE 85222:1985.

U01FZ303	0,400	h	Oficial 1ª vidriería	14,80	5,92
U23BA005	1,012	m²	Vidrio DECORGLASS incoloro 4 mm	15,60	15,79
U23OV510	3,500	m	Sellado con silicona incolora	0,75	2,63
U23OV520	1,000	ud	Materiales auxiliares	1,15	1,15
%CI	25,490	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,78
			TOTAL PARTIDA		**27,27**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 5 Baños y vestuarios

5.001 D26LD001 ud INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO

ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmentete instalado.

U01FY105	1,500	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	24,00
U27LD011	1,000	ud	Inodoro Victoria t. bajo blanco	164,50	164,50
U26AG001	1,000	ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	3,77	3,77
U26XA001	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,03	1,03
U25AA005	0,700	m	Tub. PVC evac. 90 mm UNE EN 1329	2,04	1,43
U25DD005	1,000	ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,27	4,27
%CI	199,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	13,93
			TOTAL PARTIDA		**212,93**

5.002 D26FD001 ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.

ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmentete instalado.

U01FY105	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	16,00
U27FD001	1,000	ud	Lav. Victoria 52x41 pedestal blanco	59,00	59,00
U26GA323	1,000	ud	Mezclador lavabo Victoria	45,10	45,10
U25XC101	1,000	ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,38	2,38
U26AG001	2,000	ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	3,77	7,54
U26XA001	1,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,03	1,03
U25XC401	1,000	ud	Sifón tubular s/horizontal	3,74	3,74
U26XA011	1,000	ud	Florón cadenilla tapón	1,99	1,99
%CI	136,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	9,57
			TOTAL PARTIDA		**146,35**

5.003 D26NA105 ud URINARIO MINI DE ROCA

ud. Urinario de Roca o similar, modelo Mini o similar con Fluxor modelo Aqualine de 1/2", totalmentete instalado.

U01FY105	1,200	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	19,20
U27NA105	1,000	ud	Urinario Mini de Roca	35,10	35,10
U26GP201	1,000	ud	Fluxor 1/2" urinario R. Aqualine	135,00	135,00
%CI	189,300	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	13,25
			TOTAL PARTIDA		**202,55**

5.004 D26DD001 ud PLATO DUCHA EASY 70x70 BLANCO

ud. Plato de ducha de Roca o similar, modelo Easy-STV en porcelana color blanco de 70x70 cm, con mezclador ducha de Roca o similar, modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmentete instalado.

U01FY105	1,000	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	16,00
U27DD001	1,000	ud	Plato ducha porcelana 0,70x0,70 Easy bl.	77,10	77,10
U26GA311	1,000	ud	Mezclador ducha Victoria	56,90	56,90
U26XA031	2,000	ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,56	3,12
U25XC505	1,000	ud	Válvula desagüe ducha diam.90	30,07	30,07
%CI	183,190	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	12,82
			TOTAL PARTIDA		**196,01**

5.005 D37TK101 ud TAQUILLA METÁLICA

ud. Taquilla metálica para dos personas "Mecalux" color, medidas 1,80x0,50x0,25 m totalmente montada e instalada en vestuarios deportivos.

U01AA009	0,400	h	Ayudante	14,67	5,87
U01AA011	0,400	h	Peón suelto	14,48	5,79
U38TK110	1,000	ud	Taqui.2 puer.me.1,80x0,5x0,25m	134,72	134,72
%CI	146,380	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	10,25
			TOTAL PARTIDA		**156,63**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.006 D37TK050 m BANCO VESTUARIO COMP. SIMPLE

m. Banco vestuario realizado soportes metálicos y tablas de madera, formado por: el asiento, balda para calzado, respaldo y colgadores y balda superior con barra para perchas , modelo simple, para zonas de apoyo en pared.

U01AA501	1,000	h	Cuadrilla A	38,48	38,48
U38TK050	1,000	m	Banco con baldas y perchero sim.	198,45	198,45
%CI	236,930	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	16,59
			TOTAL PARTIDA		**253,52**

5.007 D26EA015 ud MAMPARA PREMIUM FIJO 700X1933mm

ud. Mampara de ducha formada por parte fija, modelo Premium de Salgar de medidas 740x1933 mm, de cristal transparente templado de 8 mm, tensor a pared, perfil de aluminio lacado "plata brillo" y bisagras de latón cromado, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.

U01AA007	0,300	h	Oficial primera	16,57	4,97
U01AA009	0,300	h	Ayudante	14,67	4,40
U27EA015	1,000	ud	Mampara Premium FIJO 700X1933mm Salgar	200,00	200,00
%CI	209,370	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	14,66
			TOTAL PARTIDA		**224,03**

5.008 D26SA061 ud TERMO ELÉCTRICO 200 L JUNKERS

ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 200-2E/2,5, con una capacidad útil de 200 litros. Potencia 2,5 kW. Termostato prerreglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm². Dimensiones 1.535x505x525 mm.

U01FY105	1,900	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	30,40
U27SA065	1,000	ud	Termo eléctrico 200 L HS 200-2E JUNKERS	500,00	500,00
U26AR003	1,000	ud	Llave de esfera 3/4"	6,30	6,30
U26XA001	2,000	ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,03	2,06
%CI	538,760	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	37,71
			TOTAL PARTIDA		**576,47**

5.009 D26VF605 ud DOSIFICADOR UNIVERSAL 1 L.

ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p de piezas de anclaje a soporte, totalmentete colocado.

U01FY110	0,100	h	Ayudante fontanero	13,50	1,35
U27VL001	1,000	ud	Dosificador jabon univ. 1 L	19,23	19,23
%CI	20,580	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,44
			TOTAL PARTIDA		**22,02**

5.010 D26VF608 ud PORTARROLLOS ROCA

ud. Portarrollos de Roca o similar, para empotrar o similar, instalado.

U01FY105	0,150	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	2,40
U27VF605	1,000	ud	Portarrollos Roca	14,20	14,20
%CI	16,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,16
			TOTAL PARTIDA		**17,76**

5.011 D24PA010 m² ESPEJO MIRALITE REVOLUTION 4 mm

m². Espejo plateado sin plomo (<50 ppm) MIRALITE REVOLUTION realizado con un vidrio PLANILUX de 4 mm plateado por su cara posterior, incluso canteado perimetral y taladros.

U01FZ303	0,850	h	Oficial 1ª vidriería	14,80	12,58
U23PA010	1,006	m²	Espejo MIRALITE REVOLUTION incol. 4 mm	17,56	17,67
U23OA510	4,000	m	Canteado espejo	0,86	3,44
U23OI030	4,000	ud	Taladros espejo d<10 mm	0,95	3,80
%CI	37,490	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	2,62
			TOTAL PARTIDA		**40,11**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.012 D26XA030 ud SECAMANOS ELÉCTRICO CON CÉLULA

ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico de Mediclinics modelo M-99AC o similar, con carcasa de aluminio acabado en epoxi blanco y sensor automático, incluso p.p. de conexionado eléctrico.

U01FY105	0,500	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	8,00
U27XA130	1,000	ud	Secamanos senior Mediclinics M99AC	159,00	159,00
%CI	167,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	11,69
			TOTAL PARTIDA		**178,69**

5.013 D26VF609 ud Percha Roca

ud. Percha de Roca o similar, para empotrar o similar, totalmentete instalada.

U01FY105	0,150	h	Oficial 1ª fontanero	16,00	2,40
U27VF606	1,000	ud	Percha Roca Dobla	9,48	9,48
%CI	11,880	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,83
			TOTAL PARTIDA		**12,71**

5.014 D18UG505 m² CHAPADO DE FORMICA CALIDAD PF.

m². Chapado de Formica con lámina color System Sef 81 calidad PF, colocado sobre superficies lisas o curvas, totalmente terminado, i/limpieza y p.p. de costes indirectos.

U01AA505	0,400	h	Cuadrilla E	31,05	12,42
U18JR525	1,000	m²	Lámina Formica calidad PF.	14,38	14,38
U17AZ015	1,000	ud	Mat. auxiliar revestimiento madera	0,98	0,98
%CI	27,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,94
			TOTAL PARTIDA		**29,72**

5.015 D10AA110 m² TABICÓN ALIGERADO H/DOBLE

m². Tabique palomero de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

U01FL002	0,987	m²	Mano obra coloc. tabicón palomero	6,40	6,32
U01AA011	0,210	h	Peón suelto	14,48	3,04
U10DG003	28,000	ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,08	2,24
A01JF006	0,010	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	0,75
%CI	12,350	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,86
			TOTAL PARTIDA		**13,21**

5.016 D18AA105 m² ALIC. AZULEJO COLOR < 20X20 CM.

m². Alicatado azulejo color hasta 20x20 cm, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

U01FU005	1,000	m²	Mano de obra colocación azulejo	7,50	7,50
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U18AA605	1,050	m²	Azulejo color hasta 20x20cm	6,40	6,72
A01JF206	0,020	m³	MORTERO CEM. M5 c/ A. MIGA	69,07	1,38
U04CF005	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	213,60	0,21
%CI	18,710	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,31
			TOTAL PARTIDA		**20,02**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.017 D19DD015 m² SOLADO DE GRES 31x31 cm C 1/2/3

m². Solado de baldosa de gres 31x31 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de rio M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de rio, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.

U01FS010	1,000	m²	Mano obra solado gres	7,50	7,50
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U18AD015	1,050	m²	Baldosa gres 31x31 cm	10,00	10,50
U18AJ605	1,150	m	Rodapié gres 7 cm	2,60	2,99
A01JF006	0,030	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	2,26
U04AA001	0,020	m³	Arena de río (0-5mm)	18,50	0,37
U04CF005	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	213,60	0,21
%CI	26,730	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,87
			TOTAL PARTIDA		**28,60**

5.018 D10AA001 m² TABIQUE LADRILLO H/S C/CEMENTO

m². Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

U01FL001	1,000	m²	Mano obra coloción tabique L.H.S.	6,00	6,00
U01AA011	0,210	h	Peón suelto	14,48	3,04
U10DG001	35,000	ud	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	0,06	2,10
A01JF006	0,006	m³	MORTERO CEMENTO M5	75,34	0,45
%CI	11,590	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,81
			TOTAL PARTIDA		**12,40**

5.019 D20CD010 m² PUERTA PASO RELIEVE PINTAR/LACAR

m². Puerta de paso ciega con hoja plafonada formada por tablero rechapado en madera para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

U01FV001	0,700	h	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	30,50	21,35
U19AA030	0,560	ud	Precerco pino 2ª 90x35 mm	13,60	7,62
U19AD230	0,560	ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	9,73
U19ID010	0,520	ud	P.paso plafón pintar e=35 mm	61,20	31,82
U19QA010	5,650	m	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18
U19XA010	0,560	ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	7,06
U19XI115	1,800	ud	Pernio latonado 9,5 cm	0,60	1,08
U19XK510	5,000	ud	Tornillo acero 19/22 mm	0,03	0,15
%CI	85,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	6,02
			TOTAL PARTIDA		**92,01**

5.020 D13AA310 m² GUARNECIDO Y ENLUCIDO YESO VER.

m². Guarnecido con yeso grueso YG de 12 mm de espesor y enlucido de yeso fino YF de 1mm de espesor, en superficies verticales, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, guardavivos de chapa galvanizada, distribución de material en planta, limpieza posterior de los tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10 y 12.

U01AA011	0,080	h	Peón suelto	14,48	1,16
U01FQ005	1,000	m²	Mano obra guarnecido/enlucido	3,40	3,40
A01EA001	0,012	m³	PASTA DE YESO NEGRO	96,23	1,15
A01EF001	0,003	m³	PASTA DE YESO BLANCO	98,32	0,29
U13NA005	0,050	m	Guardavivos chapa galvanizada	0,36	0,02
%CI	6,020	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,42
			TOTAL PARTIDA		**6,44**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.021 D35AC001 m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA

m². Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

U01FZ101	0,080	h	Oficial 1ª pintor	15,00	1,20
U01FZ105	0,080	h	Ayudante pintor	11,50	0,92
U36CA020	0,400	kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer	3,90	1,56
%CI	3,680	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,26
			TOTAL PARTIDA		**3,94**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 6 Maquinaria

6.001 PLEGA_G 1 Plegadora 3m ancho

ud Equipo para plegado de chapa en elementos de hasta 3050 mm de longitud. Capacidad de plegado de hasta 10 piezas por minuto. Fuerza de trabajo: 125 toneladas. Potencia eléctrica: 7,5 kW. Dimensiones: 4000 mm x 1500 mm. Equipado con topes y perfiles intercambiables, tope trasero motorizado y sistema de seguridad mediante cortina láser.

PLEG_3	1,000	1	Plegadora con zona de plegado de 3m	30.000,00	30.000,00
PORTE	1,000	1	porte a destino	600,00	600,00
EMB	1,000	1	embalaje	400,00	400,00
SEG	1,000	1	seguro transporte	200,00	200,00
MO	6,000	h	puesta en marcha	45,00	270,00
ELE	6,000	h	electricista para conexionado	60,00	360,00
ACE	10,000	l	aceite	80,00	800,00
REP	1,000	1	repuestos	2.000,00	2.000,00
			TOTAL PARTIDA		**34.630,00**

6.002 CORTA 1 Cortadora laser cnc

ud Equipo de corte y grabado láser para planchas de acero inoxidable. Velocidad de corte lineal de hasta 70 m/min, con un rendimiento estimado de una plancha cada 15 minutos. Potencia de consumo de 2 kW. Dimensiones: 4500 mm x 2450 mm. Láser de potencia regulable e intercambiable. Control numérico (CNC) y operación autónoma.

CORT_CNC	1,000	1	Maquina de corte laser CNC de area 2x3 m	50.000,00	50.000,00
PORTE_CN(	1,000	1	porte a destino	600,00	600,00
EMBAL_CN(	1,000	1	embalaje	450,00	450,00
SEG_CNC	1,000	1	seguro transporte	250,00	250,00
MO_CNC	10,000	h	puesta en marcha	45,00	450,00
ELE_CNC	8,000	h	electricista para conexionado	60,00	480,00
ACE_CNC	10,000	l	aceite	80,00	800,00
REP_CNC	1,000	1	repuestos	4.000,00	4.000,00
			TOTAL PARTIDA		**57.030,00**

6.003 TRAS-E 1 Carretilla eléctrica

ud. Carretilla elevadora contrapesada de tracción eléctrica con capacidad de carga de 2000 kg. Velocidad de desplazamiento: 16 km/h; velocidad de elevación: 0,5 m/s. Consumo energético de 3,7 kWh/h. Dimensiones: 3000 mm x 1150 mm. Incluye sistema de estabilidad activa (SAS), cambio lateral de batería con enclavamiento de seguridad y detección de apertura de puerta.

TRAS_EL	1,000	1	Toyota Traigo 48 2t	35.000,00	35.000,00
BAT_REP	1,000	1	Bateria de repuesto	5.000,00	5.000,00
CARG_BAT	1,000	1	Cargador de baterías	1.500,00	1.500,00
ENV_CARR	1,000	1	Envio	650,00	650,00
EXT_CARR	1,000	1	Extras de asientos, confort y sensores	2.500,00	2.500,00
			TOTAL PARTIDA		**44.650,00**

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

PRECIOS UNITARIOS

Fabrica ascensores

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

PRECIOS UNITARIOS

U01 MANO DE OBRA

U01AA007	h	Oficial primera	1.236,64	16,57	20.491,17
U01AA008	h	Oficial segunda	39,41	15,74	620,23
U01AA009	h	Ayudante	683,37	14,67	10.025,01
U01AA010	h	Peón especializado	39,41	14,50	571,37
U01AA011	h	Peón suelto	1.390,04	14,48	20.127,84
U01AA091	h	Oficial primera cantero	187,00	17,00	3.179,00
U01FJ215	m²	Mano obra bloq.hormig. 15cm	1.266,50	7,50	9.498,75
U01FL001	m²	Mano obra coloción tabique L.H.S.	21,60	6,00	129,60
U01FL002	m²	Mano obra coloc. tabicón palomero	31,09	6,40	198,98
U01FO340	m²	Mano obra colocac. cubierta chapa	3.192,00	5,20	16.598,40
U01FQ005	m²	Mano obra guarnecido/enlucido	28,00	3,40	95,20
U01FQ120	m²	Mano obra enfoscado maestreado horiz.	1.151,33	10,50	12.088,91
U01FS010	m²	Mano obra solado gres	384,28	7,50	2.882,10
U01FS230	m	Mano obra rodapié gres	535,00	2,20	1.177,00
U01FU005	m²	Mano de obra colocación azulejo	60,60	7,50	454,50
U01FV001	h	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	2,80	30,50	85,40
U01FY105	h	Oficial 1ª fontanero	20,20	16,00	323,20
U01FY110	h	Ayudante fontanero	0,80	13,50	10,80
U01FZ101	h	Oficial 1ª pintor	3,36	15,00	50,40
U01FZ105	h	Ayudante pintor	3,36	11,50	38,64
U01FZ303	h	Oficial 1ª vidriería	6,61	14,80	97,86

U02 MAQUINARIA

U02LA201	h	Hormigonera 250 L	40,21	0,90	36,19
U02SW005	ud	Kilowatio	140,75	0,15	21,11

U04 ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS

U04AA001	m³	Arena de río (0-5mm)	79,46	18,50	1.469,95
U04AA005	m³	Arena de miga cribada	1,33	12,80	17,06
U04AA101	t	Arena de río (0-5mm)	15,83	12,30	194,72
U04AF050	t	Gravilla 5/20 mm	31,66	18,50	585,77
U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	29,45	110,50	3.254,34
U04CF005	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	2,23	213,60	476,33
U04GA005	t	Yeso negro	0,29	61,00	17,45
U04GA050	t	Yeso blanco	0,07	66,50	4,52
U04MA503	m³	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	259,65	70,86	18.398,80
U04PA110	L	SikaCim impermeabilizante	76,76	2,14	164,26
U04PY001	m³	Agua	22,07	1,56	34,44

U06 ACERO PARA ARMAR Y TALLER

U06GD010	kg	Acero corrugado elaborado y colocado	2.533,00	0,89	2.254,37

U10 MATERIAL CERÁMICO, PREFABRICADO ALBAÑILERÍA

U10AA004	ud	Bloque hormigón gris 40x20x15	15.831,25	0,66	10.448,63
U10DG001	ud	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	756,00	0,06	45,36
U10DG003	ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	882,00	0,08	70,56

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

PRECIOS UNITARIOS

U10JA003	m²	Placa Pladur N-15 mm	1.819,13	5,31	9.659,55
U10JA035	m²	Placa Pladur-WA 15 mm	1.574,48	8,48	13.351,55
U10JA050	m	Cinta Juntas Placas Pladur	4.026,85	0,04	161,07
U10JA052	m	Cinta guardavivos PLADUR® de pvc (30 m)	259,88	0,45	116,94
U10JA054	kg	Pasta para juntas a/h Pladur	611,45	0,94	574,76
U10JA056	kg	Pasta para juntas s/n Pladur	209,70	1,00	209,70
U10JA083	m	Junta estanca PLADUR® 70 MM (30 m)	2.579,14	0,49	1.263,78
U10JA112	m	Canal 73 mm	221,35	2,02	447,13
U10JA114	m	Canal PLADUR® 73X 3000	1.203,18	1,32	1.588,19
U10JA136	m	Montante acero galv. 70mm	542,89	2,09	1.134,64
U10JA138	m	Montante PLADUR® 70X 3000	4.432,75	1,42	6.294,51
U10JA164	ud	Tornillo acero galv. PM-25mm	17.731,00	0,01	177,31
U10JA192	ud	Tornillo PLADUR® PM 3,5 x 25	23.717,50	0,01	237,18
U10JA194	ud	Tornillo PLADUR® PM 3,5 X 45	26.596,50	0,01	265,97
U10JA196	ud	Tornillo PLADUR® MM 3,5 x 9,5	4.498,50	0,02	89,97

U11 CANTERÍA

U11AH001	m²	Piedra caliza, losa 7cm grosor	181,90	28,00	5.093,20

U12 MATERIAL DE CUBIERTA

U12CZ015	ud	Torn.autorroscante 6,3x120	4.788,00	0,18	861,84
U12NA075	m²	Ch.galv. 0,7mm Aceralia PL-75/320	1.755,60	12,08	21.207,65
U12NA560	m	Remat.galv. 0,7mm des=1,00m.	180,60	8,16	1.473,70
U12NC075	m²	Ch.prel. 0,7mm Aceralia PL-75/320	1.755,60	15,79	27.720,92
U12NC520	m	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	478,80	3,75	1.795,50
U12NC540	m	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	638,40	7,45	4.756,08
U12QC005	m	Baj.acer.prelac.d=100 mm IMS	46,18	5,68	262,28
U12QC400	ud	Codo acer.prelac. v.diám. IMS	6,66	3,61	24,04
U12QC501	ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	22,20	1,18	26,20
U12QI105	m	Canal.acer.prelac. 150x150 mm	115,44	8,93	1.030,88
U12QI311	ud	Soport.c/tir.prel. p/c.cuadr.	233,10	2,67	622,38
U12RE500	m²	Lucern.alum. 1 agua SK-60 Schüco	225,00	335,75	75.543,75

U13 REVESTIMIENTOS

U13NA005	m	Guardavivos chapa galvanizada	1,40	0,36	0,50

U14 FALSOS TECHOS

U14AL100	m²	Yesyforma 60/60 Marbella apoyo	174,30	5,78	1.007,45
U14AL501	m	Perfil prim.T24 DONN p.vista	139,44	1,21	168,72
U14AL502	m	Perfil sec.T24 DONN p.vista	277,22	1,21	335,44
U14AL503	m	Angular L24 DONN p. vista	66,40	1,01	67,06
U14AL512	ud	Sujección DONN	116,20	0,16	18,59
U14AL513	ud	Varilla 60 DONN	166,00	0,44	73,04
U14AL514	ud	Tuerca DONN	232,40	0,08	18,59

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

PRECIOS UNITARIOS

U15 AISLAMIENTOS

U15AD013	m²	Panel compacto lana de vidrio hidrof. ECO D 035-40 mm	1.329,83	3,25	4.321,93
U15AG303	m²	Manta ligera de lana de vidrio IBR-80 mm	1.675,80	3,10	5.194,98

U17 SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS I

U17AZ015	ud	Mat. auxiliar revestimiento madera	17,50	0,98	17,15

U18 SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS II

U18AA605	m²	Azulejo color hasta 20x20cm	63,63	6,40	407,23
U18AD015	m²	Baldosa gres 31x31 cm	403,49	10,00	4.034,94
U18AJ605	m	Rodapié gres 7 cm	987,62	2,60	2.567,82
U18JR525	m²	Lámina Formica calidad PF.	17,50	14,38	251,65
U18WA020	kg	Mortero epoxi MASTERTOP BC 340	15.000,00	3,49	52.350,00
U18WA103	kg	Imprimación epoxy MASTERTOP P 611	450,00	18,30	8.235,00
U18WA120	kg	Rev. epoxy col. MASTERTOP BC 310 Tix	750,00	16,15	12.112,50

U19 CARPINTERÍA DE MADERA

U19AA030	ud	Precerco pino 2ª 90x35 mm	2,24	13,60	30,46
U19AD230	ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	2,24	17,38	38,93
U19ID010	ud	P.paso plafón pintar e=35 mm	2,08	61,20	127,30
U19QA010	m	Tapajuntas pino pintar 70x15	22,60	1,27	28,70
U19XA010	ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	2,24	12,60	28,22
U19XI115	ud	Pernio latonado 9,5 cm	7,20	0,60	4,32
U19XK510	ud	Tornillo acero 19/22 mm	20,00	0,03	0,60

U23 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

U23BA005	m²	Vidrio DECORGLASS incoloro 4 mm	15,18	15,60	236,81
U23OA510	m	Canteado espejo	2,88	0,86	2,48
U23OI030	ud	Taladros espejo d<10 mm	2,88	0,95	2,74
U23OV510	m	Sellado con silicona incolora	52,50	0,75	39,38
U23OV520	ud	Materiales auxiliares	15,00	1,15	17,25
U23PA010	m²	Espejo MIRALITE REVOLUTION incol. 4 mm	0,72	17,56	12,71

U25 FONTANERÍA: EVACUACIÓN

U25AA005	m	Tub. PVC evac. 90 mm UNE EN 1329	2,80	2,04	5,71
U25DD005	ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,00	4,27	17,08
U25XC101	ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,00	2,38	4,76
U25XC401	ud	Sifón tubular s/horizontal	2,00	3,74	7,48
U25XC505	ud	Válvula desagüe ducha diam.90	6,00	30,07	180,42

U26 FONTANERÍA: VÁLVULAS, GRIFERÍA, ACCESORIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

PRECIOS UNITARIOS

U26AG001	ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	8,00	3,77	30,16
U26AR003	ud	Llave de esfera 3/4"	1,00	6,30	6,30
U26GA311	ud	Mezclador ducha Victoria	6,00	56,90	341,40
U26GA323	ud	Mezclador lavabo Victoria	2,00	45,10	90,20
U26GP201	ud	Fluxor 1/2" urinario R. Aqualine	1,00	135,00	135,00
U26XA001	ud	Latiguillo flexible de 20 cm	8,00	1,03	8,24
U26XA011	ud	Florón cadenilla tapón	2,00	1,99	3,98
U26XA031	ud	Excéntrica 1/2" M-M	12,00	1,56	18,72

U27 APARATOS SANITARIOS Y COMPLEMENTOS

U27DD001	ud	Plato ducha porcelana 0,70x0,70 Easy bl.	6,00	77,10	462,60
U27EA015	ud	Mampara Premium FIJO 700X1933mm Salgar	6,00	200,00	1.200,00
U27FD001	ud	Lav. Victoria 52x41 pedestal blanco	2,00	59,00	118,00
U27LD011	ud	Inodoro Victoria t. bajo blanco	4,00	164,50	658,00
U27NA105	ud	Urinario Mini de Roca	1,00	35,10	35,10
U27SA065	ud	Termo eléctrico 200 L HS 200-2E JUNKERS	1,00	500,00	500,00
U27VF605	ud	Portarrollos Roca	4,00	14,20	56,80
U27VF606	ud	Percha Roca Dobla	10,00	9,48	94,80
U27VL001	ud	Dosificador jabon univ. 1 L	8,00	19,23	153,84
U27XA130	ud	Secamanos senior Mediclinics M99AC	2,00	159,00	318,00

U36 PINTURAS

U36CA020	kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer	16,80	3,90	65,52

U38 INSTALACIONES DEPORTIVAS

U38TK050	m	Banco con baldas y perchero sim.	3,00	198,45	595,35
U38TK110	ud	Taqui.2 puer.me.1,80x0,5x0,25m	10,00	134,72	1.347,20

Z99 OTROS PRECIOS

ACE	l	aceite	10,00	80,00	800,00
ACE_CNC	l	aceite	10,00	80,00	800,00
BAT_REP	1	Bateria de repuesto	1,00	5.000,00	5.000,00
CARG_BAT	1	Cargador de baterías	1,00	1.500,00	1.500,00
CORT_CNC	1	Maquina de corte laser CNC de area 2x3 m	1,00	50.000,00	50.000,00
ELE	h	electricista para conexionado	6,00	60,00	360,00
ELE_CNC	h	electricista para conexionado	8,00	60,00	480,00
EMB	1	embalaje	1,00	400,00	400,00
EMBAL_CNC	1	embalaje	1,00	450,00	450,00
ENV_CARR	1	Envio	1,00	650,00	650,00
EXT_CARR	1	Extras de asientos, confort y sensores	1,00	2.500,00	2.500,00
MO	h	puesta en marcha	6,00	45,00	270,00
MO_CNC	h	puesta en marcha	10,00	45,00	450,00
PLEG_3	1	Plegadora con zona de plegado de 3m	1,00	30.000,00	30.000,00
PORTE	1	porte a destino	1,00	600,00	600,00
PORTE_CNC	1	porte a destino	1,00	600,00	600,00
REP	1	repuestos	1,00	2.000,00	2.000,00
REP_CNC	1	repuestos	1,00	4.000,00	4.000,00
SEG	1	seguro transporte	1,00	200,00	200,00

Fabrica ascensores

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

PRECIOS UNITARIOS

SEG_CNC	1	seguro transporte	1,00	250,00	250,00
TRAS_EL	1	Toyota Traigo 48 2t	1,00	35.000,00	35.000,00

PROYECTO DE

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ASCENSORES

ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 18 de mayo de 2025

INDICE

Estudio Básico de Seguridad y Salud_____2
Estudio de gestión de residuos de obra_____16

PROYECTO DE

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ASCENSORES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

GRUPO: 5	Iglesias Porras, Cristina
	Rodríguez Viñas, Pedro
	Silva Sieira, Carlos

Vigo a 6 de mayo de 2025

INDICE

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
1.2.- Proyecto al que se refiere.
1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
1.5.- Maquinaria de obra.
1.6.- Medios auxiliares.

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
Sus autores son Cristina Iglesias Porras, Pedro Rodríguez Viñas, Crlos Silva Sieira , y su elaboración ha sido encargada por RENO SA

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o mas de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Fabrica de Ascensores
Ingeniero autor del proyecto	Cristina Iglesias Porras, Pedro Rodríguez Viñas, Crlos Silva Sieira
Titularidad del encargo	RENO SA
Emplazamiento	PTL Valladares, Vigo
Presupuesto de Ejecución Material	639,427€
Plazo de ejecución previsto	43 días
Número máximo de operarios	12
Total aproximado de jornadas	300
OBSERVACIONES:	

1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	RU SARAMIL (DO) VIAL A 3 36314 VIGO (PONTEVEDRA)
Topografía del terreno	Terreno aplanado y compactado
Edificaciones colindantes	Naves industriales por 3 costados
Suministro de energía eléctrica	Por el PTL
Suministro de agua	Por el PTL
Sistema de saneamiento	Por el PTL
Servidumbres y condicionantes	No ocupar el vial de forma que se obstaculice la circulacion

OBSERVACIONES:

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No se contempla
Movimiento de tierras	Pequeñas zanjas de pasar tuberias de saneamiento
Cimentación y estructuras	Ya realizado
Cubiertas	Colocación de cubiertas sanwich prefabricadas con lucernarios sobre correas, además de conducciones de agua de lluvia
Albañilería y cerramientos	Cerramiento exterior y tabiquería interior, falsos techos
Acabados	Acabados de fachadas, suelos, pinturas, baldosas
Instalaciones	Instalación eléctrica y de saneamiento
OBSERVACIONES:	

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
X	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
X	Duchas con agua fría y caliente.
X	Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital Álvaro Cunqueiro	2 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Álvaro Cunqueiro	2 Km
OBSERVACIONES:		

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
x	Grúas-torre	x	Hormigoneras
x	Montacargas	x	Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
x	Sierra circular		
OBSERVACIONES:			

1.6.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características mas importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
	MEDIOS	CARACTERISTICAS
	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
	Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = 3 de la altura total.
	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:
		I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
		I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
		I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
		I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
		La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
		La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 ohmios.
OBSERVACIONES:		

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:	

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
x	Caídas de operarios al mismo nivel	
x	Caídas de operarios a distinto nivel	
x	Caídas de objetos sobre operarios	
	Caídas de objetos sobre terceros	
x	Choques o golpes contra objetos	
x	Fuertes vientos	
x	Trabajos en condiciones de humedad	
x	Contactos eléctricos directos e indirectos	
x	Cuerpos extraños en los ojos	
	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
x	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
x	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
x	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
x	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
x	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
x	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
x	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
x	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura Ⓣ 2m	permanente
x	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	permanente
x	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
x	Evacuación de escombros	frecuente
x	Escaleras auxiliares	ocasional
x	Información específica	para riesgos concretos
x	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Cascos de seguridad	permanente
x	Calzado protector	permanente
x	Ropa de trabajo	permanente
x	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
x	Gafas de seguridad	frecuente
x	Cinturones de protección del tronco	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RIESGOS	
	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
	Desplomes en edificios colindantes
x	Caídas de materiales transportados
	Atrapamientos y aplastamientos
	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
	Contagios por lugares insalubres
x	Ruidos
x	Vibraciones
x	Ambiente pulvígeno
x	Interferencia con instalaciones enterradas
x	Electrocuciones
	Condiciones meteorológicas adversas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia del terreno	diaria
x	Talud natural del terreno	permanente
x	Entibaciones	frecuente
x	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	ocasional
	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
x	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
x	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Botas de seguridad	permanente
x	Botas de goma	ocasional
	Guantes de cuero	ocasional
x	Guantes de goma	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

	FASE: CUBIERTAS
RIESGOS	
x	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta
x	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
x	Lesiones y cortes en manos
x	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
	Dermatosis por contacto con materiales
x	Inhalación de sustancias tóxicas
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales
x	Vientos fuertes
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
x	Derrame de productos
	Electrocuciones
x	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros
x	Proyecciones de partículas
x	Condiciones meteorológicas adversas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
x	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
x	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	permanente
x	Andamios perimetrales en aleros	permanente
x	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
x	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	permanente
x	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
x	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
x	Escaleras de tejador, o pasarelas	permanente
x	Parapetos rígidos	permanente
x	Acopio adecuado de materiales	permanente
x	Señalizar obstáculos	permanente
x	Plataforma adecuada para gruista	permanente
x	Ganchos de servicio	permanente
x	Accesos adecuados a las cubiertas	permanente
x	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas aversas	ocasional
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Guantes de cuero o goma	ocasional
x	Botas de seguridad	permanente
x	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
x	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

	FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS
RIESGOS	
x	Caídas de operarios al vacío
x	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores

x	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
x	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
x	Lesiones y cortes en manos
x	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
x	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
x	Golpes o cortes con herramientas
	Electrocuciones
x	Proyecciones de partículas al cortar materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
x	Apuntalamientos y apeos	permanente
x	Pasos o pasarelas	permanente
x	Redes verticales	permanente
x	Redes horizontales	frecuente
x	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
x	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
x	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
x	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
x	Evitar trabajos superpuestos	permanente
x	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Gafas de seguridad	frecuente
x	Guantes de cuero o goma	frecuente
x	Botas de seguridad	permanente
x	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
x	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

OBSERVACIONES:

FASE: ACABADOS

RIESGOS	
x	Caídas de operarios al vacío
x	Caídas de materiales transportados
x	Ambiente pulvígeno
x	Lesiones y cortes en manos
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
x	Dermatosis por contacto con materiales
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
x	Inhalación de sustancias tóxicas
	Quemaduras
	Electrocución
x	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas
	Deflagraciones, explosiones e incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
x	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
x	Andamios	permanente
x	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas	permanente
x	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar focos de inflamación	permanente
x	Equipos autónomos de ventilación	permanente
	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Gafas de seguridad	ocasional
x	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	frecuente
x	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
x	Mascarilla filtrante	ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
x	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Golpes y aplastamientos de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
x	Electrocuciones	
x	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
x	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
x	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional

	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

	TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
___	Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Arneses y red de seguridad
___	En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
___	Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
___	Que impliquen el uso de explosivos	
___	Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
___		
OBSERVACIONES:		

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.
Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
Cubiertas	Ganchos de servicio	SI
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	SI
	Barandillas en cubiertas planas	NO
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	NO
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	SI
	Pasarelas de limpieza	NO
OBSERVACIONES: El tejado es a dos aguas, la fachada no requiere limpieza habitual		

5.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

[] Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[] Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Titulo II: cap: I a V, VII, XIII)	--	--	--	06-04-71
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05609-09-70
Corrección de errores.	--	--	--	17-10-70
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	28-11-70
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M-Trab.	-- -- 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
[] Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
[] EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[] Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[] MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27631-12-73
[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
[] Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
[] Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92

[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[] ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
[] ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

FECHA: 06/05/2025

LOS ingenieros: Cristina Iglesias Porras, Pedro Rodríguez Viñas, Carlos Silva Sieira

Escola de Enxeñería Industrial

OFICINA TÉCNICA

PROYECTO DE

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ASCENSORES

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

GRUPO QUI-05

IGLESIAS PORRAS, CRISTINA
RODRÍGUEZ VIÑAS, PEDRO
SILVA SIEIRA, CARLOS

Vigo, a 07 de mayo de 2025

Contenido

1 ANTECEDENTES.....1

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA..... 2

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA..... 3

4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....4

5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....5

6 PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA..... 6

7 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....7

8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA..... 7

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

1 ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de 1 de febrero, publicado en el BOE núm. 38, de 13/02/2008.

Corresponde al siguiente proyecto:

Proyecto:	Construcción de una planta de fabricación de ascensores	
Peticionario/promotor:	RENO S.A.	
N.I.F.:	A35045137	
Domicilio fiscal:	CALLE MONASTERIO URDAX, 51 - BAJO	
Representante:	Manuel Reno Pérez	
DNI / NIF:	11111111A	
Domicilio fiscal de representante:		Gran Vía 1
Actúa como representante en calidad de		Jefe de operaciones
Ingenieros/as autores del proyecto:		
Ingeniero/a	Iglesias Porras, Cristina	
D.N.I. / N.I.F.:		Colegiado/a nº 8
Domicilio fiscal:	Av. Fragoso 15	
Constructor/a – Jefe/a de obra:		Pendiente de designación
Ingeniero/a	Rodriguez Viñas, Pedro	
D.N.I. / N.I.F.:		Colegiado/a nº 7
Domicilio fiscal:	C/ Cantabria 16	
Constructor/a – Jefe/a de obra:		Pendiente de designación
Ingeniero/a	Silva Sieira, Carlos	
D.N.I. / N.I.F.:		Colegiado/a nº 6
Domicilio fiscal:	Félix Rodríguez de la Fuente, 19	
Situación:	Parque Tecnológico y Logístico de Valladares, calle A parcelas 1003 y 1004, 36312 Vigo	
Constructor/a – Jefe/a de obra:		Pendiente de designación

El objeto del presente estudio es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realiza a partir del dato de la superficie construida total aproximada del edificio, que en este caso es: S = 1900’4m^2

Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (t)	Vol. (m^3)
De naturaleza pétrea			
17 01 01	Hormigón	45,61	30,41
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)	209,05	133.03
17 02 02	Vidrio	19	1,33
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	19	13,30
De naturaleza no pétrea			
17 02 01	Madera	1,52	2,85
17 02 03	Plástico	57,01	95,02
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)	19	19
17 04 07	Metales mezclados	9,5	3,8
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)	0,38	0,038
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	1,9	19
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)	0,76	1,9
Potencialmente peligrosos y otros			
15 01 06	Envases mezclados	1,9	9,5
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,19	0,95
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	0,38	0,38
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	26,61	38,01

NOTAS :

(1) 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
(2) 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
(3) 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.
(4) 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
(5) 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
(6) 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
(7) 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.
(8) 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
(9) 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Entre ellos predominan los residuos precedentes de la apertura de rozas en la albañilería y/o la estructura (forjados) para el paso y la colocación de instalaciones empotradas, así como otros restos de materiales inertes. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de valorización dentro de la obra, así como el sistema a emplear por el Constructor para conseguir dicha valorización.

Código	RESIDUOS A VALORIZAR EN LA OBRA	Sistema
17 01 01	Hormigón	RELLENOS
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	RELLENOS
17 02 02	Vidrio	RELLENOS
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01	RELLENOS
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	RELLENOS

En el plano que se incluye en el punto 5 de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando estos residuos que, antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

No se prevén actividades de reutilización o eliminación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser llevadas a cabo por parte del "gestor de residuos" o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de los RCDs de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de **entrega a un gestor de residuos**, con indicación de la frecuencia con la que su retirada deberá llevarse a cabo.

Código	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
17 02 01	Madera	ESPORÁDICA
17 02 03	Plástico	ESPORÁDICA
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	ACELERADA
17 04 07	Metales mezclados	ACELERADA
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	ACELERADA
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10	ACELERADA
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	ESPORÁDICA
15 01 06	Envases mezclados	ESPORÁDICA
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	ACELERADA
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	ACELERADA (1)

La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del edificio.

La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.

(1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.

5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas en el punto 5 del artículo 5 del RD 105/2008, no será obligatorio separar los residuos por fracciones.

No obstante, los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retiraran de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.

Aquellos a los que se ha asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.

Los residuos previstos para VALORIZAR en la obra para la creación de rellenos se irán vertiendo progresivamente en las zonas señaladas para ello.

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

7 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

a) Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.
b) En la contratación de la gestión de los RCDs se deberá asegurar que los destinos finales (Planta de reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de reciclaje de plásticos y/o madera…) sean centros autorizados. Así mismo el Constructor deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un control documental, de modo que los transportistas y los gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
c) Se deberá aportar evidencia documental del destino final para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.
d) Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridades municipales.

8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

El coste previsto para la manipulación y el transporte de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente proyecto está incluido en cada uno de los costes de las unidades y partidas de obra, al haberse considerado dentro de los costes indirectos de éstas.

No obstante, en el Presupuesto del Proyecto se ha incluido un capítulo independiente, en el que se valora el coste previsto para la gestión de esos mismos residuos dentro de la obra, entendiendo como tal gestión a la elaboración del Plan de gestión de los RCDs, su discriminación para impedir la mezcla de residuos de distinto tipo, el almacenamiento y mantenimiento de los mismos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y su posterior valorización y/o entrega de los RCDs al Gestor de residuos de construcción y demolición contratado para desarrollar esa función.

En Vigo a 07 de mayo de 2025

Fdo: Cristina Iglesias Porras Fdo.: Pedro Rodríguez Viñas Fdo.: Carlos Silva Sieira

INGENIERO	PROYECTO	
Cristina Iglesias Porras Pedro Rodríguez Viñas Carlos Silva Sieira	PROYECTO: Fábrica de ascensores PETICIONARIO: E.E.I. Universidad de Vigo SITUACIÓN: Parque Tecnolóxico e Loxístico de Vigo Vigo. Pontevedra	Universidade Vigo
REFERENCIA N/A	PLANO ENFOQUE PARCELA	ESCALA 1:500
FECHA 07 / 05 / 2025		Nº DE PLANO