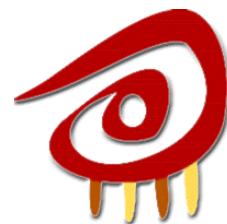




**Universidad**  
Zaragoza



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL  
DE ZARAGOZA**

***PROYECTO FINAL DE CARRERA***

**TÍTULO DEL PROYECTO**

**PROYECTO DE ACTIVIDAD,  
ACONDICIONAMIENTO DE UNA NAVE  
INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO**

Alumno : Ricardo Silvera Villanúa

Especialidad: Mecánica

Director : Juan Antonio Peña Baquedano / M<sup>a</sup> Angeles Perez Anson

Convocatoria: Diciembre 2010

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## Contenido

MEMORIA.....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. OBJETO .....	9
3. AMBITO DE APLICACIÓN .....	9
4. ALCANCE.....	9
5. EMPLAZAMIENTO.....	9
6. ANTECEDENTES .....	11
7. NORMATIVA APLICABLE .....	11
8. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	12
9. JUSTIFICACIÓN URBANISTICA.....	12
10. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR .....	14
10.1. Descripción del proceso .....	14
10.2. Personal.....	14
10.2.1. Datos de personal: Nº trabajadores, turnos de trabajo y personal con turno, periodos de cese de la actividad, dotación de servicios sanitarios.....	14
10.3. Materiales .....	14
11. DESCRIPCION DEL ESTABLECIMIENTO.....	16
11.1. Descripción general del edificio que alberga la actividad.....	16
11.2. Cuadro de superficies.....	16
11.3. Ocupación.....	17
11.4. Dotación de aparcamientos y plazas de carga y descarga.....	17
12. COMPATIBILIDAD CON ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS COLINDANTES.....	20
13. ACCESIBILIDAD .....	20
14. OBRAS.....	21
14.1. Paredes .....	21

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

14.2.	TECHOS .....	21
14.3.	PUERTAS .....	22
14.4.	VENTANAS .....	22
14.5.	SUELO .....	22
14.6.	VESTUARIOS .....	23
15.	ILUMINACIÓN .....	24
16.	REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIOAMBIENTE .....	25
16.1.	EVALUACION MEDIOAMBIENTAL.....	25
16.2.	INFORME MEDIO AMBIENTAL.....	26
16.3.	ORGANO AMBIENTAL.....	26
17.	INSTALACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL (DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS) ...	27
17.1.	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	27
17.2.	INSTALACIÓN DE AGUA .....	28
17.2.1.	ABASTECIMIENTO.....	28
17.2.2.	NECESIDADES DE AGUA .....	28
17.2.3.	RED DISTRIBUCION AGUA CALIENTE Y FRIA.....	28
17.3.	INSTALACIONES CLIMATIZACION .....	29
17.3.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	30
17.3.2.	CALCULOS.....	32
18.	PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	35
18.1.	OBJETO .....	35
18.2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	35
18.3.	ALCANCE.....	35
18.4.	EMPLAZAMIENTO.....	35
18.5.	ANTECEDENTES .....	36
18.6.	NORMATIVA APLICABLE .....	36
18.7.	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS.....	36
18.7.1.	Caracterización del establecimiento industrial:.....	36

---

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

18.7.1.1. Características del establecimiento: configuración y relación con el entorno.	36
18.7.1.2. Sectores y áreas de incendio, superficie construida y usos.....	36
18.7.2. Cálculo de los niveles de riesgo intrínseco.....	38
18.8. Requisitos constructivos del establecimiento industrial:.....	45
18.8.1. Fachadas accesibles.....	45
18.8.2. Condiciones del entorno de los edificios. ....	46
18.8.3. Condiciones de aproximación de edificios.....	46
18.8.4. Descripción y características de la estructura portante.....	47
18.8.5. Ubicación y superficie de los sectores de incendio.....	47
18.8.6. Evacuación del establecimiento:.....	47
18.9. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	48
18.9.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	48
18.9.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO .....	48
18.9.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA .....	48
18.9.4. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	49
18.9.5. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES .....	49
18.9.6. EXTINTORES DE INCENDIO .....	49
18.9.7. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	51
18.9.8. SISTEMAS DE COLUMNA SECA .....	51
18.9.9. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	51
18.9.10. SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA .....	51
18.9.11. SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA .....	51
18.9.12. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES DE EXTINTORES GASEOSOS .....	51
18.9.13. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	52
18.9.14. SEÑALIZACIÓN .....	52
PLIEGO DE CONDICIONES.....	54
1. Materiales .....	55
2. Condiciones de ejecución.....	55
2.1. CORTE .....	55
2.2. PERFORACIONES.....	55
2.3. UNIONES ATORNILLADAS.....	55

---

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

2.4.	MANIPULACION DEL MATERIAL.....	55
2.5.	MONTAJE.....	56
2.6.	PINTADO.....	56
2.7.	RESTOS DE TRABAJOS.....	56
2.7.1.	SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	56
2.7.1.1.	Instalación eléctrica: .....	56
2.7.1.2.	Instalación de Fontanería y Aparatos sanitarios:.....	56
2.7.1.3.	Prendas de protección personal .....	57
2.7.1.4.	Trabajos en altura .....	57
3.	Disposiciones Legales de aplicación .....	57
	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	59
1.	Obligaciones empresariales en materia de Seguridad y Salud .....	60
1.1.	Locales de obra.....	60
1.2.	Red de saneamiento.....	60
1.2.1.	RIESGOS.....	60
1.2.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	62
1.2.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	62
1.3.	Cerramientos y Distribución.....	63
1.3.1.	RIESGOS.....	63
1.3.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	65
1.3.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	66
1.4.	Acabados .....	67
1.4.1.	RIESGOS.....	67
1.4.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	68
1.4.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	69
1.5.	Pavimentos.....	70
1.5.1.	RIESGOS.....	70
1.5.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	70
1.5.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	71
1.6.	Alicatados .....	71

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

1.6.1.	RIESGOS .....	71
1.6.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	71
1.6.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	72
1.7.	Enfoscados .....	72
1.7.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	72
1.7.2.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	73
1.8.	Guarnecidos y Enlucidos .....	73
1.8.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	73
1.8.2.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	73
1.9.	Pintura .....	74
1.9.1.	RIESGOS .....	74
1.9.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	74
1.9.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	75
1.10.	Techos .....	76
1.10.1.	RIESGOS .....	76
1.10.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	76
1.10.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	76
1.11.	Carpintería.....	77
1.11.1.	RIESGOS .....	77
1.11.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	78
1.11.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	78
1.12.	Madera .....	79
1.12.1.	RIESGOS .....	79
1.12.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	80
1.12.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	80
1.13.	Montaje del vidrio .....	81
1.13.1.	RIESGOS:.....	81
1.13.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	81
1.13.3.	EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	81
1.14.	Electricidad .....	82
1.14.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	82

---

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

1.14.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	82
1.15. Fontanería, Calefacción y Saneamiento.....	83
1.15.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	83
1.15.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	83
1.16. Escaleras de Mano.....	84
1.16.1. RIESGOS.....	84
1.16.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	84
1.16.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:.....	85
1.17. Escaleras Metálicas .....	86
1.17.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	86
1.18. Escaleras de Tijera .....	86
1.18.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	86
2. MAQUINARIA .....	87
2.1. Sierra Circular de Mesa .....	87
2.1.1. RIESGOS.....	87
2.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:.....	87
2.1.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	88
2.2. Herramientas Manuales Ligeras.....	89
2.2.1. RIESGOS.....	89
2.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS.....	90
2.2.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	91
3. Legislación .....	92
PLANOS.....	94

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA  
FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

***MEMORIA***

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto se redacta con carácter de Proyecto Fin de carrera, para la obtención por parte de quien lo suscribe del Título de Ingeniero Técnica Industrial, en la especialidad de Mecánica. En él se va a describir la adecuación de una nave industrial para uso de almacenaje y adecuación de las oficinas para su uso.

En los documentos que se citan a continuación, se recogen todos los datos y características que han sido obtenidos como resultado de los cálculos desarrollados en los siguientes anejos, y que permiten marcar las líneas de las directrices para la materialización de las obras e instalaciones que se desarrollan.

Para la realización del proyecto se tendrán en cuenta las disposiciones, reglamentos y preceptos contenidos en la legislación vigente.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **2. OBJETO**

El presente proyecto tiene como objeto definir los cambios necesarios en las instalaciones de una nave industrial para su perfecta adecuación al desarrollo de sus actividades, para ello se realizara un estudio medio ambiental, de protección frente a incendios, calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

## **3. AMBITO DE APLICACIÓN**

Este proyecto se aplicara a la nave industrial a estudio por este proyecto, donde se pretende realizar almacenaje y adecuación de las oficinas.

## **4. ALCANCE**

El Alcance de este proyecto es para todas aquellas naves industriales con dimensiones, características y entorno similares a la nave de estudio, que tengan por objeto la adecuación de sus instalaciones a almacenar materiales.

## **5. EMPLAZAMIENTO**

La nave está ubicada en el polígono “El Campillo”, nave “Los Salcillos” a las afueras de Zuera en la provincia de Zaragoza. El acceso desde Zaragoza es tomando la A-23 dirección Huesca durante 25 Km hasta la salida de Zuera norte, en dicha salida se toma la A-124 dirección Ejea de los caballeros durante 500 metros.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

## MAPA



# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **6. ANTECEDENTES**

La realización de este proyecto es debido a la necesidad de la empresa titular de la nave industrial de disponer un lugar de almacenaje para sus materiales y de una zona de oficinas para el control, supervisión y realización de estudios.

La construcción de la nave tuvo lugar en 2007 en un proyecto de construcción de 10 naves adosadas en el polígono industrial “El Campillo” de Zuera.

## **7. NORMATIVA APLICABLE**

- Real decreto Legislativo 1/2008, de 11-01-2008, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto ambiental.
- Código técnico Básico Seguridad Estructural
- Real decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por lo que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y en especial el Documento Básico Seguridad contra incendios.
- Real decreto 1751/1998, de 31 de Julio, por lo que aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE)
- Real decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por lo que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Ley 7/2006, de 22 de Junio, de protección ambiental de Aragón.
- Real decreto 475/2007, de 13 Abril, por lo que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009)
- EHE de 2008
- Ley 51 /2003, de 2 diciembre, no discriminación y ley de accesibilidad universal de las personas con discapacidad

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **8. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

La clasificación a la que está adscrita la empresa titular de la nave a estudio es el grupo F, grupo de la construcción.

- 4399 Actividades de construcción especializada. N.C.O.P

En este grupo se clasifican empresas con actividades diferentes a las standard, de pequeño volumen pero muy especializadas.

## **9. JUSTIFICACIÓN URBANISTICA**

La parcela está situada en la nave de “Los Salcillos” en el extremo sur del polígono Industrial “El Campillo” y linda al Norte con el Vial Secundario, al Oeste con la Vía Principal y al Este con la acequia Candevanía.

El acceso se realiza desde la carretera A-124 “De Zuera a Eyerbe” en las inmediaciones de la autovía.

De acuerdo con el plano Nº1 “PLANTA GENERAL ESTADO FINAL” del PROYECTO DE REPARCELACIÓN C.U.A Nº3. La parcela tiene una superficie de 654,53 m<sup>2</sup> con un aprovechamiento de 507,24 m<sup>2</sup>.

La edificación se proyecta con una altura máxima de 9,5, además la alineación es prácticamente paralela al vial principal de la urbanización con un retranqueo de 2m respecto a las aceras en los extremos de la edificación de 3 m en el centro debido a la pequeña curvatura del vial principal. Este retranqueo permite tener una antepuerta en la nave superior a 4m.

En la parte posterior se deja una zona rodada de 10,25 m en los extremos de la edificación que se verán reducidos en la zona central como consecuencia del trazado de la acequia Candevanía.

No se produce ningún cambio de volumen, superficie , fachadas exteriores o viales en la realización de la adecuación de la nave industrial objeto de este proyecto.

Distribución, dimensiones y superficies

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Longitud	Ancho	Altura Total	Superficie
37,74 m	13,44 m	9,5 m	507,24 m <sup>2</sup>

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 10. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

### **10.1. Descripción del proceso**

El proceso que se va a llevar a cabo en la nave a estudio es el de almacenaje de distintos materiales en tres filas de estanterías metálicas de 8000 mm de longitud, 2000 mm de altura y con una profundidad por bandeja de 500mm. En la hilera central se utilizara la misma estructura central para tener acceso desde ambos lados de la misma, por lo tanto la anchura de esta será de 1000 mm. Cada estantería tendrá cuatro estantes separados cada uno de ellos por 500 milímetros de altura.

### **10.2. Personal**

#### **10.2.1. Datos de personal: Nº trabajadores, turnos de trabajo y personal con turno, períodos de cese de la actividad, dotación de servicios sanitarios**

El número de trabajadores de almacén es cuatro, además de cuatro personas en oficinas. En la nave a estudio no se llevan horarios a turnos, el horario de trabajo es partido en horario de mañana y tarde.

Se dispone de dos cuartos de baño, uno para hombres y otro para mujeres, además de un vestuario en el cual hay una ducha con agua caliente y sus correspondientes taquillas individualizadas para cada trabajador.

Operarios	Oficina técnica	Oficina administración
4 personas	2 personas	2 personas

### **10.3. Materiales**

El material de almacenaje será el siguiente:

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Varillas de acero inoxidable AISI 304 y AISI 316 de 2 y 3 milímetros de diámetro de 3 metros de longitud
- Paños de redes
- Cáncamos
- Tornillos
- Tacos
- Cable siliconado
- Silicona
- SIKA
- Taladros, pistolas de silicona caliente, grupos de soldar, etc.
- Electrodos para soldar acero inoxidable
- Pletina
- Aisladores
- Pintura
- Material eléctrico
- Generadores
- Tensores
- Cable de acero inoxidable en bobinas de 1000 metros.
- Grampiñones

El almacenamiento de estos materiales se realizara colocándolo manualmente sobre las baldas de la estantería anteriormente descrita, a excepción de las varillas de acero que se situaran bajo la estantería adaptada para su almacenaje, ya que se colocaran unos pilotes metálicos anclados al suelo que harán de tope para que no deslicen a través del mismo.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 11. DESCRIPCION DEL ESTABLECIMIENTO

### **11.1. Descripción general del edificio que alberga la actividad.**

La nave industrial fue construida en el año 2007, en un proyecto de construcción de naves industriales en el polígono “El Campillo”, en dicho proyecto se construyeron 10 naves adosadas entre sí ,como se ha referenciado en puntos anteriores y en el plano Nº1. Toda la nave tiene solo la planta calle a excepción de la zona de oficinas en la cual existe dos plantas construidas posteriormente con Tocho, vigas de madera a modo de dinteles, paredes de pladur para realizar la distribución de las oficinas y hormigón HA-35 con características mecánicas como se describen en EHE 2007.

### **11.2. Cuadro de superficies**

La nave consta de un cuerpo central, el cual viene detallado de un anterior proyecto, denominado “Construcción de naves industriales Polígono Industrial “El Campillo” Parcela A. fase 1. Zuera. Zaragoza”, además se han construido dos plantas, de oficinas para su pleno rendimiento. En la primera de ellas se han establecido los sanitarios, vestuarios, un pequeño taller eléctrico y una zona destinada a oficinas, mientras que la segunda planta se ha destinado a oficinas y un pequeño almacén con artículos eléctricos.

Almacén General	Almacén eléctrico	Oficinas 1 <sup>a</sup> planta	Oficinas 2 <sup>a</sup> planta	Taller eléctrico
119,7 m <sup>2</sup>	30,78 m <sup>2</sup>	30,42 m <sup>2</sup>	22,5 m <sup>2</sup>	19,37 m <sup>2</sup>
Sanitarios	Vestuarios	Vestíbulo	Pasillo	Escalera
5,19 m <sup>2</sup>	6,05 m <sup>2</sup>	5,71 m <sup>2</sup>	6,25 m <sup>2</sup>	6,95 m <sup>2</sup>

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## ***11.3. Ocupación***

Las oficinas de la planta calle están destinadas a personal de administración, además de incluir una pequeña sala de reuniones. Por otro lado el taller eléctrico basa su ocupación en el montaje de circuito impresos, reparación de los mismos y un campo de pruebas, que tiene un osciloscopio y un generador de tensiones variables para poner a prueba dichos circuitos. También podemos encontrar los vestuarios y los sanitarios o servicios, los cuales tiene uso higiénico.

En la primera planta de oficinas esta el personal especializado en la realización de proyectos que a posteriori se plasma en obras, por ultimo un cuarto de almacenaje. Todo ello esta detallado en el plano Nº2.

## ***11.4. Dotación de aparcamientos y plazas de carga y descarga.***

Se pueden aparcar coches en el exterior de la nave industrial en la propia calle Austria, puesto que está habilitada para ello con una zona de aparcamiento en batería como muestran las fotos que se adjuntan.

ZONA DE APARCAMIENTOS EXTERNA



# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Por otro lado el interior de la nave no está habilitado para aparcar vehículos, ni tiene ninguna zona de referencia para ello.

La zona de descarga del material entrante se describe en el plano N°2 junto con el cuadro de superficies. La puerta de entrada a la nave industrial se realiza a través de una puerta seccionada de la marca Flexidoor, modelo BIGPNC, esta se eleva por medio de un motor eléctrico. Las características mecánicas y eléctricas son las siguientes:

Longitud	Altura	Potencia	IP	Frecuencia	Pmax motor	I <sub>max</sub> motor
5100	4600	25 VA	54	50/60 Hz	3 Kw	8,5 A



# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---



# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **12. COMPATIBILIDAD CON ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS COLINDANTES**

La compatibilidad con actividades colindantes es del 100%, puesto que la actividad de almacenaje que se va a llevar a cabo no va a interferir o provocar ningún tipo de molestia ni a las personas que trabajen en el entorno de la nave ni a las instalaciones colindantes, puesto que no se va utilizar ningún tipo de maquinaria que pudiera provocar tal interferencia, ni ningún tipo de sustancia química que pueda provocar malestar, mareos, abrasiones o enfermedades crónicas a los usuarios de la nave a estudio y sus alrededores, ni se van a verter sustancias químicas a la acequia colindante ni a través de las aguas residuales.

## **13. ACCESIBILIDAD**

El acceso a la nave industrial para usuarios sin discapacidad física es pleno, al igual que para personas con discapacidad física ya que la nave objeto de este proyecto se encuentra a pie de calle, y no tiene ningún tipo de desnivel con la misma. En el interior los sanitarios se encuentran en la primera planta, por lo tanto no existe una problemática en cuanto al acceso a los mismos. En el interior de uno de ellos se ha colocado una barra de apoyo para facilitar el acceso al sanitario. En ningún caso se está incumpliendo la Ley 51 /2003, de 2 diciembre, no discriminación y ley de accesibilidad universal de las personas con discapacidad ya que no se trata de un edificio público, ni de un servicio público, sino de una edificación para uso privado.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 14. OBRAS

### 14.1. Paredes

Las paredes de distribución están hechas de pladur o paneles de yeso KNAUF, /clasificación al fuego M1) que formaran una superficie lisa e irán recubiertas desde el suelo hasta el techo a base de pintura tipo Protedur CAB 2C, que proporciona una alta resistencia, siendo sus características más importantes las siguientes:

- Viscosidad : 602 F-4 (5-10 poises)
- Dureza: 120-170" Konig
- Resistencia °C : 250 °C
- Resistencia al : total a ebullición

Este tipo de pintura junto con los paneles nos formara un superficie totalmente lisa, fácil de limpiar, resistente e impermeable.

Además de este tipo de paredes tenemos la construcción de los muros que soportan todo el peso de la estructura a base mortero y hormigón prefabricado portland, que se puede apreciar en la siguiente fotografía.



### 14.2. TECHOS

Los dinteles son de madera, de 5 metros de longitud y con una sección de 15x15 cm, sabemos que estos dinteles cumplen normativa porque cumple con el punto 6.1.6. del Código Técnico de la Edificación – Madera, dichos dinteles están recubiertos por una capa intumesciente. Además la unión entre los dinteles

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

es de madera contrachapada, con una capa de pintura blanca, y la distancia entre ejes de los dinteles es de 0,95 metros.



## 14.3. PUERTAS

Las puertas de los sanitarios, vestuario, taller eléctrico, pasillo, almacén eléctrico y oficinas de la primera planta son de chapa lacada por ambas partes en color azul turquesa, con marco de aluminio, material inalterable y fácil de limpiar.

La puerta de las oficinas de la primera planta son de aluminio, con cristal transparente.

## 14.4. VENTANAS

Las ventanas de ambas plantas de oficinas además de la zona del vestíbulo son de aluminio con cristal transparente.

## 14.5. SUELO

El suelo de las oficinas de la 1<sup>a</sup> planta, sanitarios y vestuarios es de baldosa de 45x45 cm, color gris. El suelo de la primera planta es de madera contrachapada con un embellecedor que simula un dibujo de parquet.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## **14.6. VESTUARIOS**

Los vestuarios están formados por cinco taquillas individualizadas para que los usuarios puedan guardar su ropa, y una ducha con mampara de 75x75, dicha ducha está equipada con agua tanto caliente como fría. Su acceso se realiza a través del taller eléctrico como se indica en los planos, a través de una puerta de 72 cm de ancho.

Por otro lado los sanitarios están equipados con un inodoro, los cuales tienen una cisterna incorporada, y un lavabo cada uno todo ello con agua caliente y fría. Su acceso se realiza como se indica en los planos adjuntos y a través una puerta anteriormente descrita con una anchura de 90 cm en un caso y 72 en el otro.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 15. ILUMINACIÓN

La luz de todo la construcción descrita en este proyecto será a base de tubos fluorescentes de 40 W alimentada a 220 Voltios, tenemos 4 unidades en las oficinas de la planta calle, 2 en el taller eléctrico, dos en las oficinas de la primera planta, dos en los vestuarios y dos en el almacén de la primera planta excepto en los sanitarios y pasillo que se utiliza bombillas de bajo consumo de 11W.

La iluminación de la nave la producen a través de unos halógenos metálicos colgados en el techo.



# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 16. REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIOAMBIENTE

### 16.1. EVALUACION MEDIOAMBIENTAL

Entendemos por “medio ambiente” el entorno vital, conjunto de factores, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. Por tanto, no es algo envolvente del hombre, sino algo indidiadle de él, de su organización y progreso.

Por tanto, según lo comentado, el concepto de medio ambiente hace referencia al entorno espacial (lo que rodea al hombre) y temporal (uso que hace referido a la herencia cultural e histórico). Un uso anarquico de los recursos del medio ambiente nos llevarían a una situación irreversible, pues la mayor parte de ellos no son renovables.

Tradicionalmente solo se ha estudiado la viabilidad técnica y económica para evaluar alternativas de diseño, localización, etc, pero en la actualidad es más rentable evaluar el efecto sobre el medio, que tratar posteriormente de remediar el daño producido sobre el mismo, lo cual no es siempre posible.

Sin embargo , la Evaluación de Impacto Ambiental no pretende ser una figura negativa no obstrucciónista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobre explotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico y buscar un equilibrio entre el desarrollo de actividad humana y medio ambiente.

El objetivo que persigue el estudio de impacto medio ambiental es valorar los impactos del proyecto sobre el medio natural y establecer medidas correctoras para eliminar o minimizar los impactos y realizar un programa de control y seguimiento de aquellos impactos residuales que así lo aconsejen.

Esta necesidad de detener el deterioro del medio ambiente por la ctividad humana y proceder a su protección a través de la regulación de las actividades que puedan dañarlo impulso la redacción del Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre de 1988, por el que se aprobó “El reglamento para la ejecución para el Real decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio de 1986, de evaluación de impacto ambiental”.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

El citado decreto adapta el derecho interno español de la directiva 85/377/CEE, sobre evaluación de los impacto sobre el medio ambiente sobre ciertas obras públicas y privadas.

## **16.2. INFORME MEDIO AMBIENTAL**

El cumplimiento del trámite del Informe Ambiental no eximirá la obtención de autorizaciones, concesiones, licencias, informes u otros requisitos, que a efectos distintos de los ambientales, sean exigibles con arreglo al ordenamiento jurídico. La industria objeto de este proyecto se puede considerar como:

- No nociva, ya que no evaca productos que puedan ocasionar daños a la riqueza agropecuaria.
- No peligrosa, pues en ella no se fabrican, almacenan, manipulan o expiden productos susceptibles de originar riesgos graves de explosiones, combustiones o radiaciones.
- No insalubre, ya que no da lugar a la evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.
- No molesta, ya que no se produce ruido alguno debido a la no utilización de maquinaria en el interior de la nave.

Por lo tanto no es necesario un estudio medio ambiental debido a la actividad que se precisa en el interior de la nave industrial objeto de este proyecto.

## **16.3. ORGANO AMBIENTAL**

Debido a que la actuación objeto del proyecto no supera el ámbito provincial, la tramitación y emisión del Informe Ambiental corresponderá a las Comisiones Interdepartamentales Provinciales de la Consejería de Medio ambiente.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **17. INSTALACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL (DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS)**

### **17.1. INSTALACIONES ELECTRICAS**

El suministro eléctrico de la nave industrial objeto de este proyecto es de baja tensión y se realiza a partir de la red existente en la zona, hasta la correspondiente caja de conexiones que se encuentra en el interior de la nave, en esta caja se encuentran los contadores de la luz.

La caja de conexiones coge el suministro eléctrico de la red principal del edificio que se encuentra en el interior de un dado de hormigón que está enterrado a 520 mm en la zona peatonal y a 720 mm en la zona vial, recubierta con zahorras hasta alcanzar el pavimento.

La disposición en el interior de la nave del suministro eléctrico se encuentra dividido en dos circuitos independientes, ambos son de enchufes de 220 Voltios, pero con la diferencia de que uno de ellos va conectado a un SAI, esto significa que en el caso de que se produzca un apagón general en los alrededores todos aquellos equipos que se encuentren enchufados a este circuito no sufrirán la desconexión. Los aparatos que se conectarán a este circuito serán los equipos que puedan sufrir una perdida de información en el caso de producirse este fenómeno, estos equipos serán:

- Ordenadores
- Fax
- Impresoras

Los enchufes de color rojo serán los que están conectados al SAI, mientras que los de color blanco no.

De acuerdo a la legislación vigente el establecimiento deberá tener una revisión periódica cada 5 años.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 17.2. INSTALACIÓN DE AGUA

### 17.2.1. ABASTECIMIENTO

El suministro de agua se realiza a partir de la red municipal de agua, hasta la correspondiente arqueta de conexión de la propia nave objeto de estudio, la cual asegura la presión y dotación en los distintos puntos de consumo. El material de las tuberías es polietileno.

### 17.2.2. NECESIDADES DE AGUA

La red de agua deberá satisfacer todas las necesidades de la industria. Resumidas en los siguientes apartados:

- Servicios y usos generales. Incluirá los distintos puntos de consumo de aseos y vestuarios.

TABLA DE NECESIDADES

ELEMENTO DE CONSUMO	Q (l/s)	D comercial (mm)
Lavabo	0,1	10
Inodoro	0,1	10
Ducha	0,2	10

### 17.2.3. RED DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE Y FRÍA

Se instalarán tuberías de polietileno. En los puntos de consumo correspondientes a los aparatos sanitarios. En el lavabo se instalará un grifo en el cual se puede mezclar agua caliente y fría.

El agua caliente está generada por un calentador de 50 litros situado en la parte superior del techo de la primera planta es de 3 kW y 220 Voltios.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 17.3. INSTALACIONES CLIMATIZACION

### ITE 07.1.2 Instalaciones que no necesitan proyecto

La potencia térmica instalada, en régimen de generación de calor o frío, en un edificio que disponga de instalaciones individuales se considerará igual a la suma de las potencias parciales.

Para las instalaciones cuya potencia térmica esté comprendida entre 5 y 70 kW la documentación debe constar, como mínimo, de los documentos siguientes:

- Una breve memoria descriptiva de la instalación, en la que figuren el tipo, el número y las características de las calderas y de las máquinas frigoríficas
- El cálculo de la potencia térmica instalada de acuerdo a la instrucción ITE 03
- Los planos o esquemas de las instalaciones
- El certificado de la instalación suscrito por un instalador autorizado

Esta documentación debe presentarse por el instalador para su registro en el organismo territorial competente, una vez finalizadas las obras de instalación y efectuadas las pruebas correspondientes.

No es preceptiva la presentación de la documentación mencionada, para las instalaciones de ACS por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores y termos eléctricos cuando la potencia de cada uno de ellos sea igual o menor que 70 kW.

No pueden ser registradas las llamadas «preinstalaciones» (tuberías, conductos y otros aparatos para climatización) si en la documentación correspondiente no se han fijado las especificaciones técnicas concretas de los generadores térmicos previstos para ser instalado, posteriormente, por el propietario o usuario.

En nuestro caso se va a instalar una unidad con 5 kW de potencia térmica y otra con 3,65 kW, la suma de ambas es de 8,65 kW, por lo tanto nuestro caso atañe al caso de potencia térmica entre 5 y 70 kW. Se debe realizar una memoria descriptiva de la instalación y un breve calculo al respecto.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 17.3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1 unidad del modelo 14-036 NHWO.

### CARACTERISTICAS GENERALES

Capacidad Frogorifica	3,25 (1,15 / 4,50) kW
Capacidad Calorifica	3,65 (1,15 / 4,60) kW
Consumo Nominal Frio	1,01 (0,40 / 1,37) kW
Consumo Nominal Bomba	1,00 (0,38 / 1,29) kW
Alimentación	230 / 1 / 50 (V-Ph-Hz)

### UNIDAD EXTERIOR : 14-036 NHWO

Caudal de aire	2.000 m <sup>3</sup> /h
Presión Sonora	54 dBA
Dimensiones (HxLxD)	540x250x780 mm
Diametro tubos	1/4 – 3/8 “
Tipo de unidad Exterior	Axial

### UNIDAD INTERIOR (1): 14-036 NHWO

Caudal de aire	550 / 450 / 350 m <sup>3</sup> /h
Presion sonora	31 / 37 / 41 m dBA
Dimensiones (HxLxD)	275x190x790 mm

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

1 unidad del modelo SDH 14-051 NW.

## CARACTERISTICAS GENERALES

Capacidad Frogorifica	5,00 (1,65/6,70) kW
Capacidad Calorifica	5,05 (1,70/6,80) kW
Consumo Nominal Frio	1,55 (0,62/2,09) kW
Consumo Nominal Bomba	1,40 (0,61/2,06) kW
Alimentación	230/1/50 (V-Ph-Hz)

## UNIDAD EXTERIOR : 14-036 NHWO

Caudal de aire	2.500 m <sup>3</sup> /h
Presión Sonora	59 dBA
Dimensiones (HxLxD)	590x285x760 mm
Diametro tubos	1/4 - 1/2 "
Tipo de unidad Exterior	Axial

## UNIDAD INTERIOR (1): 14-036 NHWO

Caudal de aire	800/700/600 m <sup>3</sup> /h
Presion sonora	37/42/45m dBA
Dimensiones (HxLxD)	275x198x940 mm

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 17.3.2. CALCULOS

Ubicación de la nave industrial : Zueras (279 metros de altitud).

### DOCUMENTO BASICO HE AHORRO DE ENERGIA

#### Determinación de zonas climáticas

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.

Capital Provincia	Capital	Altura Referencia (m)	Desnivel entre localidad y provincia				
			>=200; <400	>=400; <600	>=600; <800	>=800; <1000	<1000
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m<sup>2</sup>K.

Cerramiento y particiones interiores	Zona D
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,86
Vidrios y marcos	3,50
Suelos	0,64
Cubiertas	0,49

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Medianeras	1
------------	---

**Tabla E.1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m<sup>2</sup>K/W**

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,04	0,17

- Suelo : Hormigón 1 metro
- Cerramiento exterior : Panel prefabricado de 20 cm de espesor HA-35, aligerados con 9 cm de porex.
- Medianeras : Panel prefabricado de 12 cm de espesor HA-35
- Paredes distribuidoras : 20 centímetros de espesor de bloque de hormigón y 2 cm de mortero y polietileno en interior del bloque (8 cm)

Materiales	$\lambda$ (Conductividad térmica del material W/mK)
Hormigon	0,76
Polietileno expandido	0,38
Bloque de hormigón o Tocho, aligerado	1,18
Mortero	0,41
Hormigon suelo	0,61

$$\begin{aligned}
 R1 \text{ ( } R \text{ de hormigón fachada)} &= 0,12/0,76 \rightarrow 0,158 \text{ m}^2\text{K/W} \\
 R2 \text{ ( } R \text{ de hormigón medianera)} &= 0,12/0,76 \rightarrow 0,158 \text{ m}^2\text{K/W} \\
 R3 \text{ ( } R \text{ de polietileno fachada)} &= 0,09/0,041 \rightarrow 2,20 \text{ m}^2\text{K/W} \\
 R4 \text{ ( } R \text{ de polietileno medianera)} &= 0,09/0,041 \rightarrow 2,20 \text{ m}^2\text{K/W} \\
 R5 \text{ ( } R \text{ de polietileno bloque)} &= 0,08/0,041 \rightarrow 1,95 \text{ m}^2\text{K/W}
 \end{aligned}$$

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

$$\begin{aligned} R6 \text{ (R de Bloque hormigon)} &= 0,20/1,18 \rightarrow 0,17 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R7 \text{ (R de mortero)} &= 0,12/0,76 \rightarrow 0,158 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R8 \text{ (R del suelo)} &= 1 / 0,61 \rightarrow 1,63 \text{ m}^2\text{K/W} \end{aligned}$$

Comprobación de la fachada exterior:

$$\begin{aligned} 1/R_{\text{fachada}} &= R_{\text{si}} + R1 + R3 + R_{\text{se}} \rightarrow 0,04 + 0,158 + 2,2 + 0,13 = 2,52 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R_{\text{fachada}} &= 0,39 \text{ W/ m}^2\text{K} < 0,86 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow \text{CUMPLE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1/R_{\text{medianera}} &= R_{\text{si}} + R2 + R4 + R_{\text{se}} \rightarrow 0,04 + 0,158 + 2,2 + 0,13 = 2,52 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R_{\text{fachada}} &= 0,39 \text{ W/ m}^2\text{K} < 1,00 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow \text{CUMPLE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1/R_{\text{suelo}} &= R_{\text{si}} + R8 + R_{\text{se}} \rightarrow 0,04 + 1,63 + 0,13 = 1,78 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R_{\text{suelo}} &= 0,57 \text{ W/ m}^2\text{K} < 0,66 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow \text{CUMPLE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1/R_{\text{interior}} &= R_{\text{si}} + R5 + R6 + R7 + R_{\text{se}} \rightarrow 0,04 + 1,95 + 0,17 + 0,158 = 2,49 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R_{\text{interior}} &= 0,41 \text{ W/ m}^2\text{K} < 1,2 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow \text{CUMPLE} \end{aligned}$$

La ubicación de los aparatos calefactores los podemos encontrar señalados en el plano N°3

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

### 18.1. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto el análisis y estudio de las instalaciones de protección contra incendios que requiere la nave industrial propósito de adecuación.

### 18.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El proyecto de protección contra incendios que aquí se presenta, será efectivo en la nave industrial objeto de estudio.

### 18.3. ALCANCE

El alcance del estudio se limita a dicha nave industrial, de acuerdo a los planos del proyectista de la nave, y de su futuro uso por parte de la empresa titular de la misma.

### 18.4. EMPLAZAMIENTO

La nave está ubicada en el polígono “El Campillo”, nave “Los Salcillos”, a las afueras de Zuera en la provincia de Zaragoza. El acceso desde Zaragoza es tomando la A-23 dirección Huesca durante 25 km. hasta la salida de Zuera Norte, en dicha salida se toma la A-124 dirección Ejea de los Caballeros durante 500 metros.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18.5. ANTECEDENTES

La necesidad de las instalaciones de protección contra incendios, son objeto de obligado cumplimiento, de acuerdo a la legislación vigente.

## 18.6. NORMATIVA APPLICABLE

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre de 2004, Reglamento de seguridad contra incendio de los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia ante el fuego.
- Norma UNE 157653:2008, criterios generales para la elaboración de Proyectos Contra Incendios en edificios y en establecimientos.

## 18.7. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

### 18.7.1. Caracterización del establecimiento industrial:

#### 18.7.1.1. Características del establecimiento: configuración y relación con el entorno.

La nave industrial es una de las diez naves adosadas que constituyen el conjunto de naves llamadas “Los Salcillos”, que se encuentran dentro del polígono industrial “El campillo” en Zueras.

#### 18.7.1.2. Sectores y áreas de incendio, superficie construida y usos.

De acuerdo a la disposición de la nave y al conjunto de actividades que se van a realizar, se pueden diferenciar cinco sectores de incendio:

- Sector 1: Taller eléctrico
- Sector 2: Oficina Comercial

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Sector 3: Oficina Técnica
- Sector 4: Almacén del taller eléctrico
- Sector 5: Almacén general

## Sector 1

En el sector 1 se encuentra un taller eléctrico, con una superficie de 19,37 m<sup>2</sup>.

En el taller eléctrico usualmente estará un solo trabajador, en determinadas ocasiones podrían ser dos trabajadores los que coincidieran en el taller.

## Sector 2

En el sector 2 se encuentra la oficina comercial, con una superficie de 30,42 m<sup>2</sup>

La oficina comercial diariamente estará ocupada por un solo trabajador, excepto cuando se realicen las reuniones de la empresa, dónde esta previsto que también se desarrolle en este habitáculo.

Como oficina comercial, se atenderán a los clientes y se les dará la información solicitada.

## Sector 3

En el sector 3 se encuentra la oficina técnica, con una superficie de 22,50 m<sup>2</sup>

Actualmente y de acuerdo a la plantilla de la empresa, en la oficina técnica trabajarán dos o tres personas, pudiéndose acondicionar más puestos de trabajo si la actividad de la empresa se incrementase y resultara necesario.

Como oficina técnica como tal, se realizarán proyectos, presupuestos, planos, etc.

## Sector 4

El sector 4 es un almacén electrónico, que consta de una superficie de 30,78 m<sup>2</sup>.

De acuerdo al sistema de almacenaje estipulado por seguridad por la empresa, la altura máxima de almacenamiento está establecida en 2 m.

## Sector 5

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

El sector 5 es un almacén general de la empresa, que consta de una superficie de 119,70 m<sup>2</sup>.

De acuerdo al sistema de almacenaje estipulado por seguridad por la empresa, la altura máxima de almacenamiento está establecida en 2 m.

## 18.7.2. Cálculo de los niveles de riesgo intrínseco.

Aplicando el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, el tipo de establecimiento de la nave objeto de estudio es de tipo A.

Tipo A :

- El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.
- Estructura portante común con otros establecimientos.
- En horizontal.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio dependerá del valor que se obtenga de la densidad de carga de fuego.

Para calcular la densidad de carga de fuego, se diferenciará si en dicho sector, la actividad que se realiza es de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, ya que se deberá utilizar una fórmula u otra.

En caso de ser la actividad distinta a la de almacenamiento, utilizaremos la siguiente expresión:

$$QS = [(\sum_{i=1}^n q_{si} \cdot C_i) / (A)] \cdot Ra \quad (\text{MJ} / \text{m}^2)$$

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

En caso de ser la actividad de almacenamiento, se aplicará siguiente expresión:

$$QS = [(\sum i qvi Ci hi si) / (A)] Ra \quad (\text{MJ} / \text{m}^2)$$

Donde:

$Q_s$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ / m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>, en este caso se ha optado por trabajar en MJ / m<sup>2</sup>

$q_{si}$  = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup> , que como ya se ha citado anteriormente se ha optado por trabajar en MJ/m<sup>2</sup>

$q_{vi}$  = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.

$C_i$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.

$s_i$  = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup> .

$h_i$  = altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, en m.

$R_a$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

$A$  = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio en m<sup>2</sup>.

Una vez calculados los distintos sectores de incendio, se calculará el nivel de riesgo intrínseco de la nave o del conjunto de sectores y se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada corregida  $Q_s$ , de dicho edificio industrial:

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

$$Q_e = \left( \sum i Q_{si} A_i \right) / \left( \sum i A_i \right) \quad (\text{MJ} / \text{m}^2)$$

Donde:

$Q_e$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ / m<sup>2</sup>.

$Q_{si}$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, que componen el edificio industrial, en m<sup>2</sup>.

$A_i$  = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, que componen el edificio industrial, en m<sup>2</sup>.

Sector 1: Taller eléctrico

Como se ha explicado anteriormente, debido a que la actividad a realizar es distinta a la de almacenamiento, usaremos para el cálculo de la densidad de carga de fuego:

$$QS_1 = \left[ \left( \sum i q_{si} s_i C_i \right) / (A) \right] R_a$$

Los valores de los parámetros utilizados para el cálculo, de acuerdo a lo expuesto en el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son:

$q_{s1} = 600 \text{ MJ} / \text{m}^2$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado  $R_a$ ]

$$s_{i1} = 19,37 \text{ m}^2$$

$C_{i1} = 1,30$  [Tabla 1.1: Grado de peligrosidad de los combustibles]

$$A_1 = 19,37 \text{ m}^2$$

$R_a = 1,5$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado  $R_a$ ]

Con estos valores, la expresión quedaría:

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

$$Qs1 = [(600 \cdot 19,37 \cdot 1,30) / (19,37)] 1,5 = 1170 \text{ MJ/m}^2$$

Sector 2: Oficina comercial

Debido a que la actividad a realizar es distinta a la de almacenamiento, usaremos para el cálculo de la densidad de carga de fuego:

$$QS2 = [(\sum i qsi si Ci) / (A)] Ra$$

Los valores de los parámetros utilizados para el cálculo, de acuerdo a lo expuesto en el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son:

$q s2 = 800 \text{ MJ / m}^2$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

$$si2 = 30,42 \text{ m}^2$$

$Ci2 = 1,30$  [Tabla 1.1: Grado de peligrosidad de los combustibles]

$$A2 = 30,42 \text{ m}^2$$

$Ra = 1,5$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

Con estos valores, la expresión quedaría:

$$Qs2 = [(800 \cdot 30,42 \cdot 1,30) / (30,42)] 1,5 = 1560 \text{ MJ/m}^2$$

Sector 3: Oficina técnica

Debido a que la actividad a realizar es distinta a la de almacenamiento, usaremos para el cálculo de la densidad de carga de fuego:

$$QS3 = [(\sum i qsi si Ci) / (A)] Ra$$

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Los valores de los parámetros utilizados para el cálculo, de acuerdo a lo expuesto en el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son:

$q_{s3} = 600 \text{ MJ / m}^2$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

$$s_{i3} = 22,50 \text{ m}^2$$

$C_{i3} = 1,30$  [Tabla 1.1: Grado de peligrosidad de los combustibles]

$$A_3 = 22,50 \text{ m}^2$$

$R_a = 1,5$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

Con estos valores, la expresión quedaría:

$$Q_{s3} = [(600 \cdot 22,50 \cdot 1,30) / (22,50)] 1,0 = 780 \text{ MJ/m}^2$$

## Sector 4: Almacén del taller eléctrico

Debido a que la actividad es la de almacenamiento, usaremos para el cálculo de la densidad de carga de fuego:

$$Q_{s4} = [(\sum i q_{vi} C_i h_i s_i) / (A)] R_a$$

Los valores de los parámetros utilizados para el cálculo, de acuerdo a lo expuesto en el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son:

$q_{v4} = 400 \text{ MJ / m}^2$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

$s_{i4} = 30,78 \text{ m}^2$  [Se va a considerar por ser la situación más desfavorable, que la superficie de almacenamiento es la de todo el habitáculo,

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

siendo evidente que esta situación es imposible puesto que se debe disponer de una zona de paso para el personal]

$$hi4 = 2 \text{ m} \quad [\text{Altura de almacenamiento estipulada por la empresa}]$$

$$Ci4 = 1,30 \quad [\text{Tabla 1.1: Grado de peligrosidad de los combustibles}]$$

$$A4 = 30,78 \text{ m}^2$$

$$Ra = 1,0 \quad [\text{Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra}]$$

Con estos valores, la expresión quedaría:

$$Qs4 = [(400 \cdot 30,78 \cdot 1,30 \cdot 2) / (30,78)] \cdot 1,0 = 1040 \text{ MJ/m}^2$$

## Sector 5: Almacén general

Debido a que la actividad es la de almacenamiento, usaremos para el cálculo de la densidad de carga de fuego:

$$QS5 = [(\sum i qvi Ci hi si) / (A)] Ra$$

Los valores de los parámetros utilizados para el cálculo, de acuerdo a lo expuesto en el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, son:

$$qv5 = 400 \text{ MJ / m}^2 \quad [\text{Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra}]$$

si5 = 119,70 m<sup>2</sup> [Se va a considerar por ser la situación más desfavorable, que la superficie de almacenamiento es la de todo el habitáculo, siendo evidente que esta situación es imposible puesto que se debe disponer de una zona de paso para el personal]

$$hi5 = 2 \text{ m} \quad [\text{Altura de almacenamiento estipulada por la empresa}]$$

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

$C_{i5} = 1,30$  [Tabla 1.1: Grado de peligrosidad de los combustibles]

$$A_5 = 119,70 \text{ m}^2$$

$R_a = 1,0$  [Tabla 1.2: Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado Ra ]

Con estos valores, la expresión quedaría:

$$Q_{s5} = [(400 \cdot 119,70 \cdot 1,30 \cdot 2) / (119,70)] \cdot 1,0 = 1040 \text{ MJ/m}^2$$

A continuación se va a calcular la densidad de carga de fuego del conjunto de los sectores de incendio que componen la nave objeto de adecuación.

Para ello se va utilizar la expresión ya explicada anteriormente:

$$Q_e = (\sum Q_{si} A_i) / (\sum A_i)$$

Que desarrollándola quedaría:

$$Q_e = [(Q_{s1} \cdot A_2) + (Q_{s2} \cdot A_2) + (Q_{s3} \cdot A_3) + (Q_{s4} \cdot A_4) + (Q_{s5} \cdot A_5)] / [A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5]$$

Utilizando los valores ya obtenidos en los apartados anteriores, podemos calcular la fórmula completamente, obteniendo:

$$Q_e = [(1170 \cdot 19,37) + (1560 \cdot 30,42) + (780 \cdot 22,50) + (1040 \cdot 30,78) + (1040 \cdot 119,70)] / [19,37 + 30,42 + 22,50 + 30,78 + 119,70] = 1090,05 \text{ MJ/m}^2$$

Una vez calculadas todas las densidades de carga de fuego, de los sectores y de la nave, y haciendo uso de la tabla 1.3, donde se indica la relación del nivel de riesgo intrínseco con el valor de densidad de carga de fuego.

Podemos obtener el siguiente cuadro final, haciendo uso de los valores calculados anteriormente y la tabla del reglamento.

Sector 1	1.170 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel medio, 3
----------	-------------------------	----------------

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Sector 2	1.560 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel medio, 4
Sector 3	780 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel bajo, 2
Sector 4	1040 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel medio, 3
Sector 5	1040 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel medio, 3
Establecimiento (Nave)	1096,05 MJ/m <sup>2</sup>	Nivel medio, 3

## **18.8. Requisitos constructivos del establecimiento industrial:**

### **18.8.1. Fachadas accesibles.**

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc. Deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Para que los huecos en la fachada sean considerados accesibles por los servicios de extinción, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor de 1,20.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80m y 1,20m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25m, medida sobre la fachada.

Atendiendo a estas restricciones, no se puede considerar que ninguna de las ventanas dispuestas en la nave, se puedan utilizar como “hueco de fachada”.

Asumiendo por los equipos de extinción de incendios que el acceso a la nave es único y se realizará desde la entrada principal a pie de calle.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18.8.2. Condiciones del entorno de los edificios.

Las condiciones del entorno de los edificios van encaminadas a posibilitar un adecuado asentamiento de vehículos de los servicios de extinción para acceder por fachadas mediante escalas.

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9m deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso de vehículos, que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas accesibles:
  - Anchura mínima libre: 6m
  - Altura libre: la del edificio
  - Separación máxima del edificio: 10m
  - Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30m
  - Pendiente máxima: 10 %
  - Capacidad portante del suelo: 2000 kp/m<sup>2</sup>
  - Resistencia al punzonamiento del suelo: 10t sobre 20cm D.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y con la configuración de la nave, puesto que se encuentra adosada entre dos naves a lo largo de la misma de similares características, la fachada principal es la única que cumple con las citadas características, puesto que tiene acceso directo desde la carretera.

La fachada trasera donde se encuentra el fondo de la nave, sita una acequia, por lo que es imposible su acceso mediante vehículo.

## 18.8.3. Condiciones de aproximación de edificios.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre : 5m
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50m
- Capacidad portante del vial: 2000kp/ m<sup>2</sup>

La nave objeto de estudio comparte estructura portante con ambas naves entre las que se encuentra.

El acceso se debiera realizar por la fachada principal con acceso directo a la calle.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18.8.4. Descripción y características de la estructura portante.

Materiales empleados:

- Hormigón en pilares: HA-35
- Hormigón en vigas: HA-45
- Hormigón paneles: HA-35
- Acero activos: Y1860 S7
- Acero pasivo: B500 S

## 18.8.5. Ubicación y superficie de los sectores de incendio.

La distribución de los diferentes sectores de incendio evaluados, como sus dimensiones, quedan reflejados en el apartado de planos.

## 18.8.6. Evacuación del establecimiento:

Ocupación de cada uno de los sectores de incendio:

- Sector 1: Una persona, ocasionalmente dos.
- Sector 2: Una persona diariamente, durante las reuniones, la plantilla de la empresa.
- Sector 3: Actualmente 2 ó 3 personas
- Sector 4: Ninguna
- Sector 5: Ninguna

- Número y disposición de las salidas.

Los sectores de incendio que se encuentran en la planta baja (Sector 1, Sector 2, Sector 5), disponen de dos salidas, que se localizan de acuerdo a los planos expuestos en el apartado de planos.

Los sectores de incendio que se encuentran en la planta de arriba (Sectores 3 y 4). Deben bajar a la planta baja por las escaleras dispuestas a tal efecto, y entonces dispondrán de las mismas dos salidas.

- Longitud máxima de los recorridos de evacuación.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

Sector 1: 12 m.

Sector 2: 2 m.

Sector 3: 20 m.

Sector 4: 22 m.

Sector 5: 5 m.

Según establece el reglamento de seguridad contra incendios, como el riesgo intrínseco de la nave es medio, y existen dos salidas alternativas, el recorrido máximo de evacuación permitido es de 50m, por lo que todos los sectores están por debajo de éste parámetro exigido.

- Dimensiones de las puertas, pasillos y escaleras.

Todas las dimensiones de puertas, pasillos y escaleras, son superiores a los 0,80m exigibles de acuerdo a dimensiones y ocupación del edificio.

## **18.9. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **18.9.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

No será necesario la instalación de sistemas automáticos de detección de incendio, puesto que, aunque la clasificación del edificio es de tipo A, ninguno de los sectores de incendio alcanza un área de 300m<sup>2</sup> o superior, requisito indispensable para su obligada instalación.

### **18.9.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO**

No serán necesarios sistemas manuales de alarma de incendio, puesto que la superficie total de la nave es menor de 1.000m<sup>2</sup>.

### **18.9.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA**

No será necesario ningún sistema de comunicación de alarma, puesto que la superficie total de la nave es inferior a 10.000 m<sup>2</sup>.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18.9.4. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

De acuerdo al proyecto del conjunto de las naves, donde se encuentra la nave objeto de adecuación, se establece un abastecimiento de agua contra incendios común.

Por lo que la nave dispone del suministro de agua necesario en caso de incendio para abastecerse.

## 18.9.5. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

De acuerdo a la tabla 3.1 del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales donde nos indica: Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco.

Y considerando los siguientes parámetros ya obtenidos anteriormente:

- Configuración tipo A del establecimiento
- Superficie  $> 300m^2$
- Riesgo intrínseco medio

Se debe disponer de hidrante exterior.

El proyecto del conjunto de las naves ya preveía dicha situación, colocando un hidrante exterior cada dos naves.

## 18.9.6. EXTINTORES DE INCENDIO

Se colocará un extintor en cada sector de incendio, de acuerdo a la tabla 3.1 de Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A.

Sector 1 : Taller eléctrico

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Un extintor de eficacia mínima de 21 A
- Tipo de extintor, puesto que el fuego se desarrollaría en presencia de tensión eléctrica.

Extintor de 6 kg de Polvo seco BC o Polvo seco ABC

Extintor de 5 kg de Dióxido de Carbono

## Sector 2: Oficina comercial

- Un extintor de eficacia mínima de 21 A
- Tipo de extintor:

Extintor de polvo seco AB ó ABC

## Sector 3 : Oficina técnica

- Un extintor de eficacia mínima de 21 A
- Tipo de extintor:

Extintor de polvo seco ABC

## Sector 4: Almacén taller eléctrico

- Un extintor de eficacia mínima de 21 A
- Tipo de extintor, puesto que el fuego se desarrollaría en presencia de tensión eléctrica:

Extintor de 6 kg de Polvo seco BC o Polvo seco ABC

Extintor de 5 kg de Dióxido de Carbono

## Sector 5: Almacén general

- Un extintor de eficacia mínima de 21 A
- Tipo de extintor:

Extintor de polvo seco ABC

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 18.9.7. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se deberá disponer de BIE's, puesto que el establecimiento es de tipo A, y la superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.

Del proyecto general de la nave ya se deducía que se debía disponer de BIE's, por lo que están instaladas dos BIE's, de DN 45 mm y tiempo de autonomía 60 minutos, de acuerdo al reglamento.

## 18.9.8. SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No serán necesarias sistemas de columna seca, puesto que, aunque el riesgo del establecimiento es medio, la altura de evacuación es inferior a 15 m.

## 18.9.9. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No serán necesarias sistemas de rociadores automáticos, puesto que ninguno de los sectores de incendio es superior a 300 m<sup>2</sup>

## 18.9.10. SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

No será necesario éste tipo de sistemas, puesto que no es necesario refrigerar ningún elemento de la nave para asegurar la estabilidad de su estructura y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano

## 18.9.11. SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

No será necesaria la espuma física puesto que no se manipula ningún líquido inflamable en el establecimiento.

## 18.9.12. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES DE EXTINTORES GASEOSOS

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

En caso de querer apagar el fuego sin dañar los equipos electrónicos, se podría hacer uso de éste tipo de extintores, sin embargo, debido al peligro que entrañan para la seguridad de los propios trabajadores, no se recomienda.

Haciendo uso entonces, de los extintores de CO<sub>2</sub>, o de polvo seco BC ó ABC.

## **18.9.13. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

No será necesario alumbrado de emergencia, puesto que no se cumplen ninguno de los requisitos que aplica el reglamento para su instalación obligatoria.

## **18.9.14. SEÑALIZACIÓN**

En ambas salidas de la nave, se colocará sobre la puerta, la señal con el rótulo “SALIDA”.

Deberán disponerse de señales indicativas de dirección de recorrido en el pasillo de la planta de arriba, y en el tramo de las escaleras.

Se colocará una señal de localización de extintor sobre cada uno de los extintores dispuestos en la nave.

Todas las señales serán fotoluminiscentes, y sus características deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **PLANOS**

- 1. PLANO DE ACCESIBILIDAD Y ENTORNO DEL  
EDIFICIO (PLANO 1)**
- 2. PLANO DE SECTORES DE INCENDIO  
(PLANO 4)**
- 3. PLANO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN  
CONTRA INCENDIOS (PLANO 5)**

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA  
FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

***PLIEGO DE CONDICIONES***

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1. Materiales

- Perfiles de madera maciza 15x15
- Cemento prefabricado portland
- Paneles de Yeso KNAUF el cual tiene las siguientes características
  - o Viscosidad : 602 F-4 (5-10 poises)
  - o Dureza: 120-170" Konig
  - o Resistencia °C : 250 °C
  - o Resistencia al : total a ebullición
- Mortero

## 2. Condiciones de ejecución

### 2.1. CORTE.

Se pueden efectuar corte los perfiles de madera con una sierra, disco o maquina específica para realizar el corte en este tipo de material. Además para cortar los paneles de yeso se podrá utilizar la misma maquinaria que para la madera.

### 2.2. PERFORACIONES.

Los agujeros se ejecutaran siempre con taladro.

### 2.3. UNIONES ATORNILLADAS.

Se realizaran mediante atornillador manual o eléctrico.

### 2.4. MANIPULACION DEL MATERIAL.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento y el montaje se realizara con cuidado suficiente para no provocar

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

solicitudes excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar nada. Si existe algún defecto irreparable se procederá al cambio del material.

## **2.5. MONTAJE.**

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurara por procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones del mismo. Los dispositivos auxiliares solo se retiraran cuando se pueda prescindir de ellos, sin ningún tipo de debilitación en la estructura.

## **2.6. PINTADO.**

Con todo una vez construido se limpiaran las paredes y se procederá a su pintado.

## **2.7. RESTOS DE TRABAJOS**

### **2.7.1. SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

#### **2.7.1.1. Instalación eléctrica:**

- El montaje de las rozas eléctricas se realizara por personal especializado, cuando sea necesario algún trabajo eléctrico en altura será necesario una escalera de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura.
- Se prohíbe la utilización de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Toda la herramienta utilizada por los electricistas estará protegida por material aislante normalizado, no deteriorado, contra contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar cualquier conexión a la red, el ultimo cableado será el va al cuadro general de la nave industrial objeto de este proyecto, por ultimo se realizaran pruebas de funcionamiento avisando a todos los usuarios de la nave.

#### **2.7.1.2. Instalación de Fontanería y Aparatos sanitarios:**

- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizara inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante su labor (las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiaran conforme se avance
- El transporte de material sanitario se efectuara a hombre, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como los fragmentos para su transporte al vertedero.

## **2.7.1.3. Prendas de protección personal**

- Ropa de trabajo
- Casco polietileno
- Botas de seguridad con puntera
- Guantes de protección mecánica
- Gafas de seguridad anti impacto

## **2.7.1.4. Trabajos en altura**

- Para los trabajos de adecuación de la nave, se prohíbe trabajar a mas de dos metros de altura por considerarse innecesario para este tipo de trabajos. En caso trabajar en altura y a menos de dos metros se utilizaran escaleras tipo “tijera” con zapatas antideslizantes y homologadas.

## **3. Disposiciones Legales de aplicación**

A continuación se relaciona un conjunto de Normativas y Legislación que es de aplicación, en cada caso particular, y de obligada observancia. Dicha relación, aún siendo exhaustiva, no debe en ningún momento considerarse cerrada y completa debiéndose dejar constancia de la evolución que tienen muchas de las referencias explícitas, así como otras de carácter novedoso que pudieran publicarse o que estuvieran omitidas en la citada lista. En todo caso, debe considerarse que cualquier Norma, Ley, Circular, etc, que afecte al proyecto que nos ocupa deberá ser, si es de aplicación, observada convenientemente tanto en el proceso de la redacción técnica de la documentación proyectual como durante la ejecución de las oficinas. Así pues son de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones, contenidas en Estatuto de Trabajadores.

- Reglamento Nacional de Trabajo de la construcción y Obras Públicas, y disposiciones complementarias

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Ordenanza General de seguridad e Higiene en el trabajo (B.O.E. 16.03.71, ultima modificación en B.O.E. 8.03.95)
  - Ley de prevención de Riesgos laborales (BOE 10.11.95, ultima modificación en BOE 8.03.95)
  - Reglamentación de Seguridad e higiene en el trabajo, en la construcción y Obras publicas (BOE 16.06.52, ultima modificación en BOE 10.11.59)
  - Regulación de los comités de seguridad e higiene en el Trabajo de 11 de Marzo de 1971 (BOE 16.03.71)
  - Disposiciones mínimas e seguridad y salud en los lugares de trabajo (real Decreto 486/97, BOE 23/4/97)
  - Disposiciones minimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773797, BOE 12/6/97)
  - Obras de Construcción. Seguridad y Salud (BOE 25.10.97)
  - Convenio O.I.T. 20.6.77 Ratificado por Instrumento 24.11.80 (BOE 30.12.81)
- Ordenanzas municipales en lo referente a temas de Seguridad e higiene en el Trabajo.

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA  
FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

***ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y  
SALUD***

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1. Obligaciones empresariales en materia de Seguridad y Salud

En cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa ha integrado en el sistema de gestión de la empresa la prevención de riesgos laborales a través de la implantación y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

Los instrumentos para la gestión y aplicación de este plan han sido la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva.

Todos los trabajadores de la empresa disponen de la formación adecuada en materia preventiva, disponen de los equipos de protección individual necesarios, han sido informados de las medidas que han de adoptar en materia de seguridad y salud y se han sometido a controles periódicos de vigilancia de la salud.

### 1.1. Locales de obra

Debido a que las obras a realizar en la nave son de adecuación, y las características de los trabajos a realizar son simples, no resulta necesario la instalación de locales de obra.

### 1.2. Red de saneamiento

#### 1.2.1. RIESGOS

- Inundaciones o filtraciones de agua.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

*Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Vuelco del material de acopio.

*Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas en los ojos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Pisadas sobre materiales punzantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Sobreesfuerzos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Infecciones.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Exposición a ruido

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Exposición a vibraciones

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

## 1.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones ( gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Esta prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar durante la realización de los trabajos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

## 1.2.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Polainas y manguitos de soldador.

## 1.3. *Cerramientos y Distribución*

### 1.3.1. RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.

*Riesgo IMPORTANTE (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Caídas a mismo nivel de personas.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Atrapamientos y aplastamientos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Desplomes de elementos

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Vuelco del material de acopio.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Sobreesfuerzos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Pisadas sobre materiales punzantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Dermatosis por contacto con hormigón o cemento.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas en los ojos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Exposición a ruido y vibraciones

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto. Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas. Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones *contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las* indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

## 1.3.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.4. Acabados

### 1.4.1. RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Caídas a mismo nivel .

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales. *Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Atrapamientos y aplastamientos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Desplomes de elementos

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Sobreesfuerzos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas en los ojos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Pisadas sobre materiales punzantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Dermatosis por contacto con hormigón o cemento.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

aislantes...

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- *Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.*

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Exposición a ruido y vibraciones

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

## 1.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
  
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada ( balcones o descansillos ) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad, menores a 2 mtrs de longitud, sujetos a elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

## 1.4.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.5. *Pavimentos*

### 1.5.1. RIESGOS

- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

### 1.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas emplintadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

## 1.5.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- 

## 1.6. Alicatados

### 1.6.1. RIESGOS

- Pisadas sobre materiales punzantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones respiratorios como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Dermatosis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

### 1.6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.

- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
- No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
- La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

## 1.6.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
- Rodilleras almohadilladas impermeables.

## 1.7. *Enfoscados*

### 1.7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para enfocar a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos de áridos y aglomerantes se transportarán en carretillas manuales.
- Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.7.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes y botas de goma para la manipulación de cal y realizar el enfoscado.
- Muñequeras.

## 1.8. *Guarnecidos y Enlucidos*

### 1.8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para realizar trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tablones perpendiculares a las vigas, repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

### 1.8.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC.
- Muñequeras.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.9. Pintura

### 1.9.1. RIESGOS

- Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.  
*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*
- Afecciones cutáneas por contacto con pinturas ( corrosiones y dermatosis ).  
*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*
- Intoxicaciones.  
*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*
- Pisadas sobre materiales punzantes.  
*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*
- Explosiones e incendios de materiales inflamables.  
*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

### 1.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- Señales de peligro: “ Peligro de caída desde altura ”, “ Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad ”, “ Peligro de incendio ”, “ Prohibido fumar ”...
- *Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.*

## 1.9.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela antideslizante.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- Muñequeras.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.10. Techos

### 1.10.1. RIESGOS

- Golpes con reglas, guías, lamas, piezas de escayola...

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Cortes producidos por herramientas manuales: Llanas, paletinas...

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Dermatosis por contacto con el yeso o escayola.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

### 1.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.
- El operario trabajará en posturas lo más cómodas posibles.
- La instalación de falsos techos a partir de suelos inclinados, se realizará sobre plataformas horizontales protegidas.
- Se colocarán soportes de tabloncillo apoyados sobre puntales metálicos durante el proceso de endurecimiento de las piezas de escayola.
- Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.
- Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios.

### 1.10.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de cuero o PVC, dependiendo de la tarea a realizar.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.11. Carpintería

### 1.11.1. RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.....

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Caídas a mismo nivel de personas.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Desplomes de elementos

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Vuelco del material de acopio.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Atrapamientos y aplastamientos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Sobreesfuerzos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Pisadas sobre materiales punzantes.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas en los ojos.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Exposición a ruido y vibraciones

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

## 1.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

## 1.11.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas antiproyección.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.

## **1.12. Madera**

### **1.12.1. RIESGOS**

- Toxicidad de materiales empleados en tratamientos realizados a la madera u otros materiales empleados.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de los elementos de madera.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Afecciones cutáneas.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Polvo ambiental.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Incendios de los materiales acopiados.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los paquetes de lamas serán transportados al hombro por al menos por 2 operarios.
- Las colas y barnices se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.
- Los listones horizontales inferiores de los precercos se colocarán a una distancia de 60 cm. y serán visibles. Una vez que haya endurecido el recibido, serán eliminados para evitar golpes y tropiezos.
- Se requiere un mínimo de 2 operarios para el cuelgue de hojas de puertas.
- Las operaciones de acuchillado, lijado y pulido se realizarán en lugares ventilados
- El serrín y los recortes de madera serán evacuados por los tubos de vertido.
- La maquinaria dispondrá de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.
- Iluminación mínima de 100 lux.
- Señales: "Peligro de incendios" y "Prohibido fumar".

## 1.12.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas antiproyección.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.13. Montaje del vidrio

### 1.13.1. RIESGOS:

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Ambientes tóxicos e irritantes.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

### 1.13.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0ºC y vientos superiores a 60 Km/h.

### 1.13.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas antiproyección.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- 

## **1.14. Electricidad**

### **1.14.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

### **1.14.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## **1.15. Fontanería, Calefacción y Saneamiento**

### **1.15.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos *sanitarios*.
- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla para el aplomado de los conductos verticales, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
- Los petos o barandillas definitivas se levantarán para poder realizar la instalación de fontanería en balcones, terrazas o la instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines o similares en la cubierta, y así disminuir los riesgo de caída de altura.
- Se colocarán tablas o tablones sobre los cruces de conductos que obstaculicen la circulación y aumenten el riesgo de caída.
- No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- 

### **1.15.2. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Gafas antiproyección y antiimpacto.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 1.16. Escaleras de Mano

### 1.16.1. RIESGOS

- *Caída de personas u objetos a distinto nivel.*

*Riesgo MODERADO (consecuencia MUY GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

### 1.16.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será  $l/4$ , siendo  $l$  la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización reciproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

## 1.16.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticalvos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

## **1.17. Escaleras Metálicas**

### **1.17.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

## **1.18. Escaleras de Tijera**

### **1.18.1. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Dispondrán de una cadena limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.
- La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.
- Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.
- No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 2. MAQUINARIA

### 2.1. Sierra Circular de Mesa

#### 2.1.1. RIESGOS

- Atrapamientos.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Cortes y amputaciones.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas y objetos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia GRAVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Polvo.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Ruido.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

#### 2.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.
- La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Las piezas aserradas no tendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.
- 

## 2.1.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 2.2. *Herramientas Manuales Ligeras*

### 2.2.1. RIESGOS

- Caída de objetos a distinto nivel.

*Riesgo TRIVIAL (consecuencia LEVE, probabilidad BAJA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Golpes, cortes y atrapamientos.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Proyección de partículas

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Ruido y polvo.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Vibraciones.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Sobreesfuerzos.

*Riesgo TOLERABLE (consecuencia LEVE, probabilidad MEDIA). TRIVIAL tras medidas de seguridad*

- Contactos eléctricos.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

- Quemaduras.

*Riesgo MODERADO (consecuencia GRAVE, probabilidad MEDIA). TOLERABLE tras medidas de seguridad*

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## 2.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS

- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24V.
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal “ No conectar, máquina averiada ” y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa *antiproyección*.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasa anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones.
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.

## 2.2.3. EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

## **3. Legislación**

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entraña riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

# **PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS**

---

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

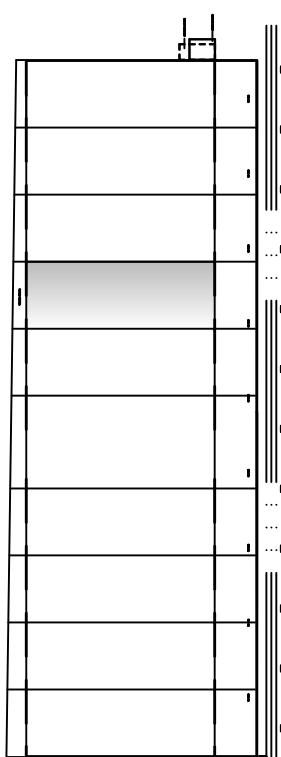
Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

# PROYECTO DE ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA LA FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTROESTÁTICOS

---

## ***PLANOS***

A-124



ACCESO  
POR  
CARRETERA

TÍTULO DEL PLANO  
ACCESIBILIDAD NAVE INDUSTRIAL

PROYECTO DE INSTALACION

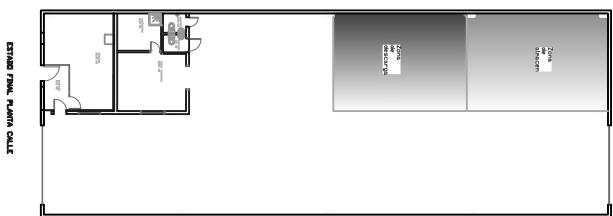
PROYECTO DE ACTIVIDAD, ACONDICIONAMIENTO DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

AUTOR DISEÑO INSTALACION

RICARDO SILVERA VILLANUA

PLANO N°:

1 ESCALA 1:1500



ESTADO FINAL PLANTA CALLE

**TITULO DEL PLANO**  
**CUADRO DE SUPERFICIES**

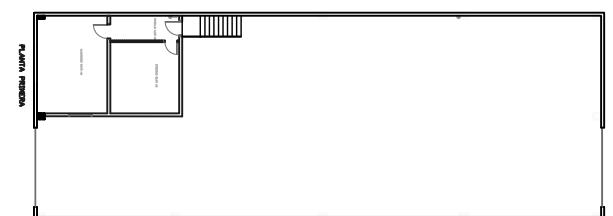
PROYECTO DE INSTALACION

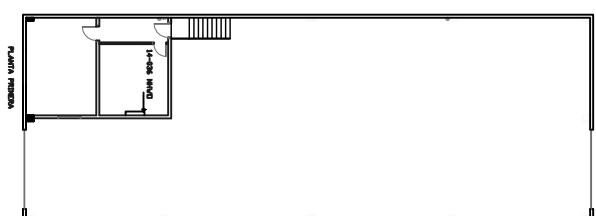
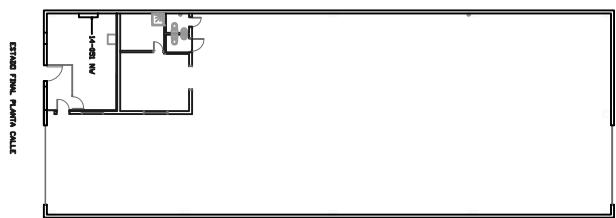
# PROYECTO DE ACTIVIDAD, ACONDICIONAMIENTO DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

AUTOR DISEÑO INSTALACION

RICARDO SILVERA VILLANUEVA

2 ESCALA 1:500





TÍTULO DEL PLANO  
**INSTALACIONES CLIMATIZADORAS**

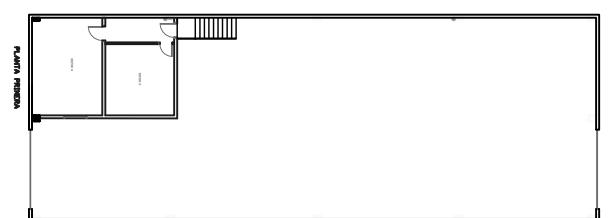
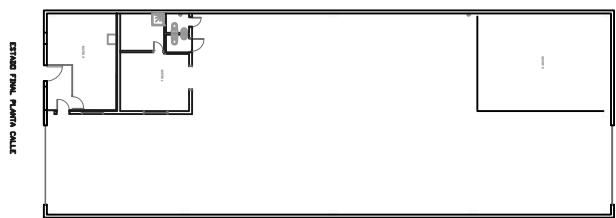
PROYECTO DE INSTALACIÓN

PROYECTO DE ACTIVIDAD, ACONDICIONAMIENTO DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

AUTOR DISEÑO INSTALACIÓN

**RICARDO SILVERA VILLANUEA**

PLANO N°:  
3      ESCALA 1:500



TÍTULO DEL PLANO  
CUADRO DE SECTORES PLAN INCENDIOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN

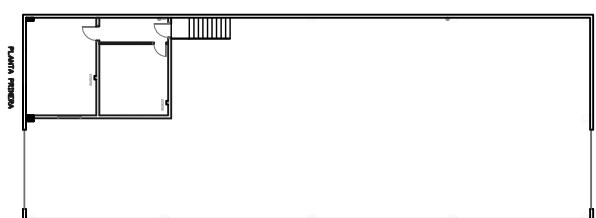
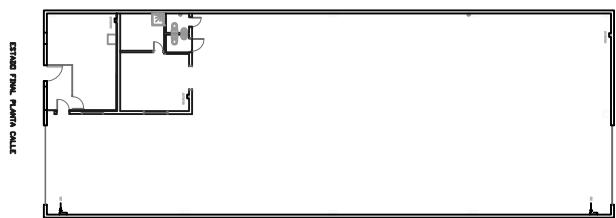
PROYECTO DE ACTIVIDAD, ACONDICIONAMIENTO DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

AUTOR DISEÑO INSTALACIÓN

RICARDO SILVERA VILLANUEVA

PLANO N°:

2 ESCALA 1:500



EXTRAS FINAS PLANTA CALLE

TÍTULO DEL PLANO  
CUADRO DE SECTORES PLAN INCENDIOS

PROYECTO DE INSTALACION

PROYECTO DE ACTIVIDAD, ACONDICIONAMIENTO DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA ALMACENAMIENTO

AUTOR DISEÑO INSTALACION

RICARDO SILVERA VILLANUA

PLANO N°:

2      ESCALA 1:500