



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE ADECUACIÓN, MEDIDAS
CORRECTORAS E INSTALACIÓN DE NAVE
DESTINADA A TALLER DE REPARACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
AUTOMÓVILES EN VILLARGORDO (JAÉN)**

Alumno: Sergio Soriano Sánchez

Tutor: Natividad Acero Marín

Depto.: Ingeniería Eléctrica

Junio, 2021

ÍNDICE

1. MEMORIA	7
1.1. Objeto del proyecto.....	8
1.2. Alcance.	8
1.3. Localización.....	9
1.4. Antecedentes.	9
1.5. Normas y referencias.	9
1.5.1 Disposiciones legales y Normas aplicadas.	9
1.5.2 Programas de cálculo y diseño.	13
1.6. Definiciones y abreviaturas.	13
1.7. Distribución de superficies de la instalación	14
1.8. Análisis de la actividad.	14
1.8.1 Almacenamiento de productos.	14
1.8.2 Sistemas de eliminación y tratamientos de residuos.	15
1.9. Justificación del carácter molesto de la actividad.....	16
1.10. Propuesta de medidas correctoras.	16
1.10.1 Contra vibraciones producidas por las máquinas.	16
1.10.2 Contra ruidos.	17
1.11. Ventilación de la nave.....	17
1.12. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.	18
1.13. Cumplimiento tanto del Real Decreto 1487/1986, de 10 de enero, modificado por Real Decreto 455/2010, de 16 de abril, así como del Decreto 9/2003 de 28 de enero y la Orden de 25 de enero de 2007, modificada por el Decreto 327/2012	19
1.14. Instalación Eléctrica.	21
1.14.1 Introducción.....	21
1.14.2 Procedencia y características de la energía.....	22
1.14.3 Características generales que deberá cumplir la instalación eléctrica.....	22
1.14.4 Requisitos para los conductos.....	24
1.14.5 Previsiones de Cargas.....	24
1.14.6 Instalación de Enlace.	24
1.14.7 Descripción de la instalación receptora o interior.	26
1.14.8 Iluminación.....	28
1.14.9 Protecciones.....	29
1.14.10 Puesta a tierra.....	31

1.15.	Cumplimiento del Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica en Andalucía.	31
1.16.	Código técnico de la Edificación (CTE)	32
1.16.1	Seguridad de utilización y accesibilidad “SUA”.	32
1.16.2	Justificación del DB HE3.	45
1.17.	Cumplimiento del Decreto 72/1992, de 5 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas en Andalucía.	46
1.18.	Cumplimiento con el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Villargordo.	46
1.19.	Documentos que integran el Proyecto.	47
1.20.	Resumen del presupuesto.	47
1.21.	Planos.	48
1.22.	Conclusión.	48
2.	MEMORIA DE CÁLCULOS.	49
2.1.	Cálculos Eléctricos.	50
2.1.1	Fórmulas utilizadas.	50
2.1.2	Potencia total demandada.	56
2.1.3	Cálculo de los fusibles para la CPM.	57
2.1.4	Cálculos.	58
2.1.5	Cálculo de puesta a tierra.	75
2.2.	Cálculos Luminotécnicos.	77
2.2.1	Introducción.	77
2.2.2	Resultados obtenidos.	78
2.3.	Cálculo de la iluminación de emergencia.	113
2.3.1	Introducción.	113
2.3.2	Resultados obtenidos con daisalux.	114
2.1.	Justificación del que el sistema de ventilación es adecuado para la descalificación del local.	120
3.	ANEXO 1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.	122
3.1.	Cumplimiento del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y de la Orden de 16 de abril de 1998.	123
3.1.1	Cumplimiento del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.	123
3.1.2	Cumplimiento de la Orden 16 abril de 1998.	125
3.2.	Justificación del RD 2267/04, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección Contra Incendios en los establecimientos industriales.	126

3.2.1	Cumplimiento del Anexo I sobre caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.	126
3.2.2	Cumplimiento del Anexo II sobre requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.	131
3.2.3	Cumplimiento del Anexo III sobre requisitos de las instalaciones de protección contra incendio de los establecimientos industriales.	139
3.2.4	Cumplimiento del Anexo IV relación de normas UNE de obligado cumplimiento en la aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.	143
4.	ANEXO 2. ANÁLISIS AMBIENTAL. CALIFICACIÓN AMBIENTAL	144
4.1.	Documentación ambiental.	145
4.2.	Objeto de la actividad.	145
4.3.	Emplazamiento.	145
4.4.	Maquinaria y equipos de proceso a utilizar.	145
4.5.	Materiales empleados, almacenados y producidos, señalando las características de estos que los hagan potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.	146
4.6.	Estudio acústico de la actividad, según Decreto 6/2012, de 17 de enero.	147
5.	ANEXO 3. ESTUDIO ACÚSTICO TEÓRICO.	151
6.	ANEXO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.	154
6.1.	Introducción.	155
6.2.	Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.	156
6.3.	Plan de gestión de los residuos.	157
6.3.1	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea, o norma que la sustituya....	157
6.3.2	Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.	158
6.3.3	Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generan en la obra.	158
6.3.4	Medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.	158
6.3.5	Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento.	160
6.3.6	Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.	160

6.3.7	Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.	162
6.3.8	Conclusión.	163
7.	ANEXO 5. ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA ZONA DE OFICINA.	164
7.1.	Antecedentes.	165
7.2.	Solución Propuesta.	165
7.3.	Ficha justificativa de la Junta de Andalucía de eliminación de barreras arquitectónicas.	165
8.	PLANOS	166
8.1.	Plano de situación.	167
8.2.	Plano de emplazamiento.	168
8.3.	Plano de planta estado actual.	169
8.4.	Plano estado reforma. Planta, cotas y superficies.	170
8.5.	Plano de planta, alzado y sección.	171
8.6.	Plano de planta de protección contra incendios.	172
8.7.	Plano de planta de electricidad.	173
8.8.	Esquema unifilar.	174
8.9.	Plano de fontanería y saneamiento.	175
9.	PLIEGO DE CONDICIONES	176
9.1.	Objeto del pliego.	177
9.2.	Condiciones Facultativas.	177
9.2.1	Técnico director de obra.	177
9.2.2	Constructor o instalador.	178
9.2.3	Verificación de los documentos del Proyecto.	178
9.2.4	Plan de seguridad y salud en el trabajo.	178
9.3.	Condiciones Económicas-Administrativas.	179
9.3.1	Criterios de medición	179
9.3.2	Criterios de valoración y revisión de precios.	179
9.3.3	Precios contradictorios.	179
9.3.4	Condiciones no especificadas en el pliego.	180
	Se seguirá por los Pliegos de Cláusulas Administrativas.....	180
9.4.	Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión	180
9.4.1	Condiciones Generales.	180

9.4.2	Canalizaciones eléctricas.....	180
9.4.3	Conductores.....	180
9.4.4	Materiales empleados en la instalación eléctrica.....	181
9.4.5	Vicios ocultos.	181
9.4.6	Condiciones no especificadas en el pliego.	181
10.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	182
10.1.	Listado de materiales valorado.....	183
10.2.	Presupuesto y mediciones.	186
10.3.	Cuadro de descompuestos.	192
10.4.	Resumen del presupuesto.....	202
11.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	203
11.1.	Introducción.	204
11.2.	Ley 31/ 1995, 8 de noviembre de 1995.....	204
11.3.	Derechos y obligaciones de los trabajadores.	204
11.3.1	Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.....	204
11.3.2	Principios de la acción preventiva.	205
11.3.3	Evaluación de los estudios.....	205
11.3.4	Equipos de trabajo y medios de protección.	207
11.3.5	Información, participación y consulta de los trabajadores.	207
11.3.6	Formación de los trabajadores.....	207
11.3.7	Vigilancia de la salud	207
11.3.8	Documentación.....	208
11.3.9	Coordinación de actividades empresariales.....	208
11.3.10	Protección de la maternidad.....	208
11.3.11	Protección de los menores.	208
11.3.12	Relaciones de trabajadores temporales de duración determinada y en la empresa de trabajo temporal.	209
11.3.13	Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos. ..	209
11.4.	Servicios de prevención.	209
11.4.1	Prevención y protección de riesgos profesionales.....	209
11.4.2	Servicios de prevención.....	210
11.4.3	Consulta y participación de los trabajadores	210
11.5.	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.....	211
11.5.1	Introducción.....	211
11.5.2	Obligaciones del empresario.	212

11.5.3	Condiciones constructivas.....	212
11.5.4	Condiciones ambientales	213
11.5.5	Iluminación.....	213
11.5.6	Servicios de higiénicos y locales de descanso.....	214
11.5.7	Material y locales de primeros auxilios.....	214
11.6.	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo	215
11.6.1	Introducción.....	215
11.6.2	Obligación general del empresario.....	215
11.7.	Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores del equipo de trabajo.....	216
11.7.1	Introducción.....	216
11.7.2	Obligación general del empresario.....	216
11.8.	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción....	217
11.8.1	Introducción.....	217
11.8.2	Estudio básico de seguridad y salud.....	218
11.8.3	Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.	227
11.9.	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores del equipo de protección individual.	227
11.9.1	Introducción.....	227
11.9.2	Obligaciones generales del empresario	228

1. MEMORIA

1.1. Objeto del proyecto.

Como parte de los estudios de Graduado en Ingeniería Eléctrica, se redacta el presente PROYECTO DE ADECUACIÓN, MEDIDAS CORRECTORAS E INSTALACIÓN DE NAVE DESTINADA A TALLER DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES EN VILLARGORDO (JAÉN), con el objeto de definir, calcular y diseñar las instalaciones precisas y la aplicación de las medidas correctoras necesarias para la puesta en servicio del citado taller.

Para la puesta en servicio de una actividad de este tipo se precisan:

- Inscripción de la actividad de taller dentro del Registro Oficial de Talleres de Reparación de Vehículos Automóviles.
- La obtención de la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas y de protección contra incendios en la Delegación provincial en Jaén de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
- La obtención de la Calificación Ambiental favorable, Licencia de Obras y posterior Licencia de Primera Utilización de la actividad, lo que se tramita en el Excmo. Ayuntamiento de Villargordo.
- Una vez obtenida la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas y la Licencia de Primera Utilización, se procederá a la solicitud de acometida a Endesa Distribución Eléctrica que, en este caso al encontrarse la nave realizada en una parcela con la condición de solar, la realizará Endesa Distribución Eléctrica desde la red de distribución prevista para ello.

1.2. Alcance.

El alcance del presente proyecto será el diseño y adecuación de la nave industrial a las condiciones técnicas y legales que le son de aplicación a la actividad para la que se pretende utilizar, centrándose esta actuación en los siguientes puntos principalmente:

- Instalaciones de protección contra incendios.
- Instalación eléctrica de la nave para la actividad de taller de reparación de automóviles, así como las instalaciones de alumbrado de las distintas zonas de la actividad.
- Instalaciones de ventilación
- Estudio de las medidas correctoras la actividad, que en concreto va a estar sometida al procedimiento de Calificación Ambiental.

1.3. Localización.

La instalación que se proyecta se encuentra en Villargordo, Jaén, en el Polígono Industrial Cerro Jaén, N.º 25. La nave en la que se va a realizar la adecuación tiene forma rectangular, con una superficie total del solar de 464,20 m², una superficie total construida de 408,20 m² y una superficie útil de 392, 20 m².

La ubicación de esta se detalla en el Plano de Situación, Nº1, en el apartado de planos del presente Proyecto.

1.4. Antecedentes.

Como antecedente para el estudio de las condiciones técnicas legales de la actividad de referencia, se dispone de una nave industrial con una superficie total del solar de 464.20 m² y una superficie útil de 392,60 m². Dicha nave industrial construida en el año 2007 estaba adaptada inicialmente para la venta de productos fitosanitarios para el olivar, y cuenta con instalaciones que son aprovechables y también con acceso hasta la zona de oficinas de personas con movilidad reducida.

1.5. Normas y referencias.

En el presente apartado se define las normas y reglamentos de referencia para el estudio del proyecto en cuestión. Por una parte, se estudia las normas y reglamentos de obligado cumplimiento, y por otra, los programas informáticos bibliografía usados para el estudio

1.5.1 Disposiciones legales y Normas aplicadas.

En la elaboración y desarrollo de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas e Instrucciones:

- **Plan General Municipal de Ordenación (P.G.O.U.)** de Villargordo.
- Ordenanza municipal reguladora de la instalación, apertura de establecimientos y actividades, en el municipio de Villargordo.
- **RD 100/2011, de 28 de enero**, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones para su aplicación.
- **Ley 3/2014, de 1 de octubre**, de medidas normativas para reducir las trabas para las empresas.

- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **Decreto 72/1992, de 5 de marzo**, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte de Andalucía.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras
- **Real Decreto 842/2002, de 2 agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias** (ITC) BT 01 a BT 51.
- **Sentencia de 17 de febrero de 2004**, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- **Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre**, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52, “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo las ITC-BT-02, 04, 05, 10, 16 y 25.
- **Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo**, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- **Real decreto 298/2021, de 27 de abril**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- **Real decreto 1495/1986, de 26 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de las Máquinas.

- Talleres de Reparación de Automóviles. Regulación de actividad industrial y de la prestación de sus servicios. **Real Decreto 1.457/86, de 10 de enero, B.O.E. 16/07/86 y C.E. 7/05/87.**
- **Decreto 326/2003, de 25 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Ley GICA. Reglamento de Calificación Ambiental. Decreto 297/1995, de 19 de diciembre.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **RD 1457/1986, de 10 de enero**, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.
- **Decreto 9/2003, de 28 de enero**, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de automóviles y se articulan los derechos de los consumidores y usuarios.
- Orden de 25 de enero de 2007 por la que se desarrolla del Decreto 9/2003, de 28 de enero, y su desarrollo a partir de la Orden de 25 de enero de 2007, modificados ambos por el Decreto 327/2012, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicio en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y se articulan derechos de consumidores y usuarios.
- **RD 455/2010, de 16 de abril**, por el que se modifica el RD 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.
- Normas Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Resolución de 5 de mayo de 2005 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas.
- **Código Técnico de la Edificación.**
- **Decreto 326/2003, de 25 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras.
- **Ley 10/1998, de 21 de abril**, de residuos.
- **Ley 7/2007**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- **Decreto 283/1995, de 21 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Directiva 75/442/CEE de 15 de julio de 1975**, relativa a los residuos.
- Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1990, sobre política en materia de residuos (90/C122/02).
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo del Consejo, 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- **RD 2267/2004, de 3 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Corrección de errores y erratas del RD 2267/2004, de 3 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **RD 560/2010, de 7 de mayo**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Corrección de errores del RD 560/2010, de 7 de mayo**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuar a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Reglamento delegado UE 2016/364** de la Comisión de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con él.
- **Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- **Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- **Real Decreto 298/2021, 27 de abril**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- **Reglamento (UE) 305/2011** del Parlamento Europeo y del Consejo

- **RD 1942/1993, de 5 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra incendios.
- **Orden de 16 de abril de 1998**, sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices de este.
- **Real Decreto 842/2013**, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **ITC-MIE-AP-05: Extintores de incendios. Orden de 10 de marzo de 1998** por la que se modifica la ITC MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios.

1.5.2 Programas de cálculo y diseño.

En la elaboración del presente Proyecto se han usado los siguientes programas de cálculo:

- Para los cálculos justificativos de la instalación eléctrica se ha empleado el programa de cálculo eléctrico editado por dmelect (software de instalaciones).
- En el cálculo de iluminación se ha utilizado el programa dialux evo.
- Para la elaboración y cálculo del presupuesto se ha usado el programa Presto 8.8.
- En el diseño y elaboración de planos se ha empleado autocad 2021.
- Para el cálculo de la iluminación de emergencia se ha utilizado daisalux v8.02

1.6. Definiciones y abreviaturas.

- REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- BT: Baja tensión.
- PGOU: Plan General Ordenación Urbana.
- CPM: Caja de Protección y Medida.
- CGBT: Cuadro General de Protección en Baja Tensión.
- Em: Nivel de iluminación horizontal mantenida.
- CTE: Código Técnico de la Edificación.
- XLPE: Polietileno reticulado.

1.7. Distribución de superficies de la instalación

La nave consta de una superficie total construida de 408,20 m² y una superficie total útil de 392,20 m², que consta de las siguientes zonas y superficies:

- Zona de recepción de automóviles: 48,72 m²
- Oficina: 12,02 m²
- Aseo 1/vestuario: 4,12 m²
- Aseo 2: 2,78 m²
- Zona de trabajo/taller: 326,50 m²
- Almacén: 33,87 m²

1.8. Análisis de la actividad.

La actividad consiste como ya se ha definido anteriormente, en un taller destinado a la reparación y mantenimiento de automóviles.

1.8.1 Almacenamiento de productos.

Es necesario prever los residuos que se van a generar en un taller destinado a reparación y mantenimiento de automóviles y como almacenarlos. Por lo que, no solo es necesario mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones, sino también para reducir el impacto en el medio ambiente y de esta manera mantener una sostenibilidad en el trabajo.

Para dicha gestión de almacenamiento y eliminación de los residuos generados se tiene en cuenta lo expuesto en la directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 19 de noviembre de 2008. Esta gestión de los residuos es necesaria para evitar la contaminación del medio ambiente.

Los residuos que se generan en este tipo de actividad serán:

- Aceite del motor.
- Aceite de las cajas de cambio.
- Líquidos empleados en direcciones asistidas y frenos.
- Baterías.
- Filtros del vehículo.
- Neumáticos.
- Material absorbente empleado en caso de derrame accidental.
- Piezas.

En este caso el almacenaje del aceite de motor, el ATF de las cajas de cambio y líquidos empleados en direcciones asistida y frenos, al ser residuos líquidos, se hará en bidones estancos de plástico con tapa, dicho almacenaje se indica en el correspondiente Plano del Proyecto. Como podrá verse los bidones estarán dentro de la nave industrial, para evitar que las condiciones meteorológicas, como la lluvia, entren en contacto con estos. Dichos bidones estarán separados del suelo y protegidos para evitar riesgo de vertido en cantidades masivas.

El almacenaje de los automáticos y baterías generadas también se realizará en el interior del taller y nunca se depositarán sobre el suelo.

1.8.2 Sistemas de eliminación y tratamientos de residuos.

Para la gestión y eliminación de los residuos sólidos (piezas, neumáticos...), líquidos (aceites, refrigerantes...), reciclables u de otros tipos en el taller el Promotor se encargará de que el taller disponga de un contrato de recogida y tratamiento de estos residuos generados con un Gestor de Residuos Autorizado. Este contrato se renovará como mínimo cada 6 meses y además se presentará a la administración un estudio y análisis del suelo sobre el cual está ubicado nuestro taller cada 7 años, de esta manera se informará de que zonas de nuestro taller están habilitadas para la realización del almacenaje.

Pautas para seguir, además de las ya indicadas, para la eliminación y tratamiento de los residuos:

- Como ya se ha indicado anteriormente el almacenaje de dichos residuos nunca se hará sobre el suelo.
- Se realizará una limpieza y recogida del suelo diariamente de todos los residuos generados, para así mantener el buen estado de este.
- Los residuos sólidos generados por el desarrollo de la actividad están catalogados como 'urbanos' por lo que su retirada será efectuada por el servicio municipal de recogida de basuras.
- Los residuos se almacenarán en recipientes adecuados hasta su retirada por el gestor, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - a) Se colocarán recipientes de material resistente al fuego con tapa para guardar trapos impregnados de grasas o combustibles, cuya recogida será efectuada por parte de la empresa de recogida de residuos autorizada.

- b) Se colocarán recipientes abiertos donde se puedan almacenar productos absorbentes de derrames accidentales de combustible (arena, sepiolita, papel de celulosa), cuya recogida será efectuada por parte de la empresa de recogida de residuos autorizada.
- En este caso no será necesario la instalación de una arqueta separadora de grasas e hidrocarburos que se encuentre conectada antes de la acometida con el fin de separar los restos de grasas minerales, aceites, etc, al no estar prescrito por el PGOU del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo ni existir ordenanza municipal alguna que lo prescriba.

1.9. Justificación del carácter molesto de la actividad.

La actividad en sí es una actividad de carácter molesto por producir un nivel de intensidad acústico equivalente (L_{eq}) de 81 dBA, tal y como se justifica en el Anexo 3 de estudio acústico teórico. Ahora bien, al estar la nave en cuestión ubicada en un polígono industrial a una distancia superior de 300 m de la zona más cerca de viviendas y por la escasa entidad industrial del taller, no es posible que esta ocasione molestias a las mismas, pero de igual manera se estudiarán y valorarán todas las medias correctoras que sean necesarias para ocasionar la menor de las molestias en el entorno.

1.10. Propuesta de medidas correctoras.

1.10.1 Contra vibraciones producidas por las máquinas.

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, la nave de nuestro caso está ubicada en un polígono industrial a una distancia superior de 300 m de la zona más cercana de las primeras viviendas y por la escasa entidad industrial del taller, no es posible que el ruido generado en la nave taller ocasione molestias a los vecinos que habitan en dichas viviendas. Sin embargo, se tomarán las medidas siguientes para evitar molestias por los ruidos y vibraciones que se pudieran generar:

- Para movimientos mecánicos como vibraciones que puedan generar la maquinaria usada en el taller, no se puede tomar como medida correctora anclar dichas máquinas al suelo de manera que se eviten vibraciones; estas se podrán minimizar insertando dispositivos antivibratorios adecuados para ello. Estos dispositivos antivibratorios serán apoyos elásticos que reduzcan un 70% las vibraciones.

- Se mantendrá la maquinaria en un estado correcto de equilibrio estático y dinámico, cuidando la suavidad de puesta en marcha en sus cojinetes.
- Las máquinas que se utilicen se ubicarán de manera que sus elementos más salientes al final de la carrera de desplazamiento estén a 1 m de los elementos medianeros; dicha distancia podrá ser de 0,70 m, como mínimo, cuando sea el caso de cerramientos interiores, pilares o forjados.

1.10.2 Contra ruidos.

Al estar la nave en cuestión ubicada en un polígono industrial a una distancia superior de 300 m de la zona más cerca de viviendas y por la escasa entidad industrial del taller, no es posible que esta ocasione molestias a las mismas, pero de igual manera se estudiarán y valorarán todas las medidas correctoras que sean necesarias para ocasionar la menor de las molestias en el entorno. Se efectuarán medidas de los niveles de ruidos para un control de calidad y ensayos, por parte de un técnico encargado, antes de la puesta en marcha de la actividad para la correcta ejecución de la obra.

1.11. Ventilación de la nave.

Según lo establecido en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales y quedando definido perfectamente lo establecido en dicho reglamento en el Anexo 1 del presente Proyecto. En nuestro caso al tratarse de una nave con nivel de riesgo intrínseco Bajo y de nivel 1, niveles que vienen dados por las características de nuestra nave, no es necesario disponer de un sistema de evacuación, ventilación y eliminación de humos de las zonas de incendio.

Por otro lado, la ventilación de la nave será mixta realizándose mediante ventiladores estáticos situados en la cubierta, ventilación que se complementa con 2 ventanas de marco 120 x 150 cm que dan a la fachada principal, con un portón de acceso a la nave de 580 x 500 cm, que por el tipo de actividad que se va a desarrollar en la nave taller estará permanentemente abierto durante la franja horaria de trabajo.

En los aseos se instalarán ventiladores de extracción de aire con un caudal de 190 m³/h con canalización al exterior para efectuar la ventilación de estos.

1.12. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En el presente apartado se exponen las precauciones que se han considerado con el objetivo de erradicar posibles riesgos a las personas que manipulan la maquinaria y equipos instalados, y que son las que se citan a continuación:

- Los aseos están separados para ambos sexos, se han alicatado en paramentos verticales y horizontales, con azulejo blanco de 20x20 cm. Ambos aseos disponen de un ventilador de extracción forzada del aire con un caudal de 190 m³/h, para la ventilación de estos.
- Las aguas residuales del taller procedentes de los aseos se vierten directamente a la red de alcantarillado municipal principal, dado que la naturaleza de estas no requiere ningún tratamiento antes de su vertido.
- No se ha dispuesto de arqueta separadora de grasas en el taller en cuestión, dado que las normas subsidiarias del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo no lo contempla. El taller en cuestión no dispone de zona de lavado con sumidero, por lo que no habría vertidos de sustancias peligrosas o potencialmente peligrosas a través de él, al no existir.
- El aseo de caballeros se ha dotado de una ducha de 750x750 cm para su uso por parte de los trabajadores, si así lo desearan, después de la jornada laboral. Para garantizar el suministro de agua caliente se instala un termo eléctrico de potencia 1500 W. Dicha instalación de la ducha se hace por el requerimiento del PGOU del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo.
- La puerta de principal de entrada a la nave es de 5.80 m de ancho y cuenta con una puerta de paso de hombre de ancho 0.80 m.
- El pavimento de la nave será de hormigón pulido y fratasado, homogéneo y liso, con clase 1 de resbaladicidad.
- El cuadro eléctrico de protección de la instalación estará situado en un lugar en el que no será posible ningún contacto accidental con los cables en tensión. Todas las tomas de tierra estarán provistas de sus pertinentes contactos de puestas a tierra.
- En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín fijo o portátil, que estará bien situado y señalizado, que será utilizado por persona cualificada ante cualquier eventualidad que lo hiciera necesario. Dispondrá de los elementos y del material necesario para efectuar una primera cura.

1.13. Cumplimiento tanto del Real Decreto 1487/1986, de 10 de enero, modificado por Real Decreto 455/2010, de 16 de abril, así como del Decreto 9/2003 de 28 de enero y la Orden de 25 de enero de 2007, modificada por el Decreto 327/2012

Con respecto al cumplimiento del Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, y al Decreto 9/2003, de 28 de enero, por los que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles de sus equipos. Se tiene que para nuestro caso y a efectos de lo dispuesto en el presente RD 1457/186, de 10 de enero, según los artículos establecidos en este:

- Según el artículo 3º nuestro taller se va a clasificar:
 - a) Como genérico o independiente: no tendrá relación con ninguna casa o marca que conlleve un tratamiento especial.
 - b) Las ramas de la actividad serán:
 - 1. Mecánica: en el taller se podrán realizar todos los trabajos relacionados con reparación o sustitución de cualquier pieza o equipo en el sistema mecánico del automóvil.
 - 2. Electricidad: se realizarán trabajos de reparación o sustitución de piezas, equipos o elementos eléctricos del automóvil (equipo motor, alumbrado, señalización...).
- Por lo establecido en el artículo 4º al tratarse de la instalación de un nuevo taller de reparación de vehículos automóviles, como documentación necesaria para la inscripción de nuevos talleres será necesario un Proyecto técnico de la instalación, firmado por técnico competente en la materia y visado por el correspondiente Colegio oficial, formado dicho Proyecto:
 - 1. Memoria
 - 2. Memoria de cálculos
 - 3. Anexos
 - 4. Planos
 - 5. Mediciones y Presupuesto
 - 6. Estudio básico de Seguridad y Salud

Con relación al artículo 6º del Decreto 9/2003 de 28 de enero, es necesario una placa-distintivo en la fachada del edificio destinado a taller de reparación de automóviles, en un lugar donde sea visible fácilmente, según lo indicado en el Anexo II del presente Decreto. Dicha placa-distintivo se colocará en un plazo máximo de un mes desde la apertura o puesta en servicio del taller. El artículo 7º del presente Decreto establece las características de la placa distintivo, artículo que expone que dicha placa debe ajustarse en todas sus partes al modelo diseñado en el Anexo II donde se establece que la placa debe ser metálica, cuadrada, de 480 mm de lado, con sus 4 vértices redondeados y el fondo en color azul.

La placa estará dividida en tres partes de dimensiones desiguales o franjas orientadas de forma horizontal, con las dimensiones señaladas también en el anexo II. En dichas franjas irán colocados los símbolos y marcas que se especifican a continuación:

- La parte superior de la placa distintivo está dividida en cuatro partes destinada cada parte a un símbolo representativo de las cuatro ramas de la actividad a las que se puede dedicar un taller: llave inglesa (taller de mecánica), una flecha en forma de ziz zas (actividad electricidad-electrónica), un martillo (carrocería) y una pistola de pintura (pintura).
- La parte del centro de la placa-distintiva está dividida a su vez en dos partes iguales, a la izquierda se colocará las contraseñas normalizadas que determinan las especialidades a las que se dedicará el taller y la parte de la derecha estará destinada para la colocación del símbolo de reparación de talleres de motocicletas.
- En el espacio horizontal de la parte de abajo, que a su se divide en 3 partes se colocará:
 1. Siglas de dos cifras de la provincia en la que este ubicado o radique el taller.
 2. En el centro se colocará el contraste cuyo estampado será realizado por el órgano competente.
 3. A la derecha se colocará el número de inscripción en el Registro Industrial de Andalucía.



Figura 1.1. Placa-distintivo

De igual manera el taller ostentará de una placa informativa en la facha en la parte derecha inferior de la placa-distintivo, de manera que quede instalada en un lugar que sea de fácil visibilidad.



Figura 1.2. Placa Informativa

1.14. Instalación Eléctrica.

1.14.1 Introducción.

Para el cálculo, estudio y diseño de la instalación eléctrica de la nave industrial objeto del presente proyecto se realiza en base al Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs), así como las normas particulares de la Endesa Distribución Eléctrica.

1.14.2 Procedencia y características de la energía.

La energía eléctrica que abastecerá a la nave industrial objeto del presente estudio procederá de la red de distribución en baja tensión que pasa por el acerado de la nave, siendo sus características más significativas:

- Tensión compuesta (U = 400 V)
- Tensión simple (U = 230 V)
- Frecuencia (f = 50 Hz)

1.14.3 Características generales que deberá cumplir la instalación eléctrica.

La ITC-BT-29 del REBT establece las prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio y explosión, instrucción que se aplica a nuestro caso.

En la citada ITC-BT-29 en el apartado 4.1 se establece que hay 2 clases de emplazamientos para los locales o instalaciones:

- Clase I: Comprende los establecimientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables.
- Clase II: Comprende los establecimientos en los que hay o puede haber polvo inflamable.

Dentro de citada instrucción ITC-BT-29 en el apartado 4.2 se establece que la instalación del taller corresponde a un emplazamiento de Clase I, por estar comprendida dentro de esta categoría los talleres de reparación de vehículos.

En la Norma UNE-EN 60079-10 se recogen reglas precisas para establecer zonas en emplazamientos de Clase I. Siguiendo lo especificado en dicha Norma se procede a la desclasificación de las instalaciones eléctricas del taller para lo que es necesario por una parte garantizar una correcta ventilación de la nave y situar todas las instalaciones eléctricas a una altura superior a 1,50 m sobre el nivel del suelo de esta. Todo lo anterior viene recogido en el apartado 2 de la Memoria de Cálculo de justificativos del presente Proyecto. Para el cálculo de dicha altura se emplean las siguientes ecuaciones y parámetros obtenidos de la citada Norma UNE-EN 60079-10 y son:

1. Volumen teórico:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_{\min.} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times LIE_m} \times \frac{T}{293} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

$(dV/dt)_{\min.}$ → es el caudal mínimo en volumen de aire fresco (volumen por unidad de tiempo, m^3);

$(dG/dt)_{\max.}$ → es la tasa máxima de escape de la fuente (masa por unidad de tiempo, Kg/m^3);

LIE_m → es el límite inferior de explosividad (masa por unidad de volumen, kg/m^3);

k → es un factor aplicado al LIE_m , normalmente:

- $k = 0,25$ (grados de escape continuo y primario);
- $k = 0,5$ (grado de escape secundario);

T → es la temperatura ambiente (en grados kelvin, K)

2. La relación entre el valor calculado $(dV/dt)_{\min.}$ y el calculado real de ventilación en el espacio considerado (V_o) en las proximidades del escape puede expresarse como volumen (V_k) para un valor de mezcla instantánea y homogénea:

$$V_k = \frac{(dV/dt)_{\min}}{C} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

C → es el número de renovación de aire por unidad de tiempo (s^{-1}) y viene dado por:

$$C = \frac{dV_o/dt}{V_o} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

dV/dt → es el caudal de aire fresco a través del espacio considerado

V_o → es el volumen total servido por la ventilación real en las proximidades del escape que se considera.

3. En la práctica no se da el caso de una mezcla instantánea y homogénea en condiciones ideales. Por lo tanto, se produce un aumento de volumen cuando las condiciones no son ideales y aparece un factor de corrección f oscilando entre 1 para situación ideal y 5 para situación más desfavorable, quedando la fórmula anterior de V_k como sigue:

$$V_z = f \times V_k = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{c} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Además, para nuestro caso se tendrá en cuenta que la instalación dispone de 2 tipos de ventilación:

- Ventilación natural: la que proporcionará las aberturas de las que dispone la fachada. Dos ventanas y un portón que por el tipo de actividad que se va a desarrollar permanecerá abierto mientras lo esté la actividad.
- Ventilación artificial: mediante ventiladores estáticos dispuestos en la cubierta de la nave para mejorar la ventilación general de la nave.

1.14.4 *Requisitos para los conductos.*

Serán conformes a la tabla 3 de la presente ITC-BT-29. Elegiremos tubos de PVC no propagadores de llama, conforme a la norma UNE EN 50086-1.

Para los tubos o conductos enterrados, las dimensiones se corresponderán con la norma UNE-EN 50.086-2-4, según lo establecido en la ITC-BT-21.

1.14.5 *Previsiones de Cargas.*

La previsión de cargas de la instalación es de 16.350 W, tal y como se ha calculado en el anexo 2 de cálculos justificativos.

En el apartado 4.2 de la ITC-BT-10 se establece que en los edificios destinados a concentración de industrias la potencia o carga total se calculará considerando un mínimo de 125 W por m² y planta, con un mínimo por local de 10.3500 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. Se considerarán un cos φ de 1 para alumbrado y un cos φ 0.8 para demás elementos de la instalación.

1.14.6 *Instalación de Enlace.*

1.14.6.1 *Acometida.*

La acometida de energía eléctrica a la instalación objeto del presente estudio, procederá de la red subterránea que la compañía distribuidora posee en la zona, es de aluminio con tensión asignada 0.6/1 kV.

No es objeto de estudio de este proyecto porque existe del anterior uso de la nave y, en cualquier caso, su ejecución siempre la realiza la empresa distribuidora.

1.14.6.2 Caja de Protección y Medida.

En el punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT sobre instalaciones de enlace, se establece que para el suministro de un solo usuario conforme a los esquemas 2.1 y 2.21 de la ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denomina caja protección y medida (CPM).

Por lo establecido en el apartado 1.1 de la ITC-BT-13 la caja de protección y medida se instalará en la fachada exterior del edificio, tal como se indica en el plano correspondiente del apartado de planos del presente Proyecto, en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. La acometida será subterránea por lo que la CPM se instalará en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta metálica, con un grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se ubicará a un mínimo de 300 mm del suelo.

Según el apartado 2.2 de la presente ITC-BT-13 la caja de protección y medida cumplirá todo sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 y material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

1.14.6.3 Línea general de alimentación (LGA).

Según lo establecido en la ITC-BT-12 en el punto 2.1 para instalaciones de un solo usuario en este caso se podrá simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección (CPG) y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, la Línea general de alimentación. Siendo los fusibles de seguridad en este caso los de la Caja de Protección y Medida (CPM).

1.14.6.4 Derivación individual.

La derivación individual partirá en nuestro caso desde la salida del equipo de medida, colocado en nuestro caso en la Caja de Protección y medida y llegará hasta el cuadro general de protección, que es donde finalizará.

Los conductores de la derivación individual son de cobre de 3(1x10mm²) para las fases, de 10 mm² para el conductor neutro y 10 mm² para el conductor de protección. El conductor para utilizar será de cobre, aislado y unipolar, enterrado bajo tubo protector de 50 mm², siendo la tensión asignada 0.6/ 1 kV por ser una derivación individual en el interior de tubos enterrados, aislamiento denominado **RZ1-K (AS)**, con cubierto tipo XLPE, no propagador de llama y emisión de humos, opacidad reducida.

La longitud de la derivación individual para nuestro caso es de 4.8 m y estará construida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

En el punto 2 de la ITC-BT-15 se establece que los tubos y canaletas protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32mm.

Seguirá el código de colores indicado en el punto 2.2.4 de la ITC-BT-19 donde se establece que los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo concierne al conductor del neutro y al conductor de protección. Dicha identificación se efectuará por los colores que tengan sus aislamientos. Cuando haya conductor neutro en la instalación este será de color azul claro. El conductor de protección será de color verde-amarillo. Y finalmente, todos los conductores de fase o aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón y negro.

En el caso de querer identificar tres fases distintas se usará también el color gris.

En el punto 3 de la ITC-BT-15 en el apartado b) se establece que la caída de tensión máxima admisible será de 1,5% para el caso de derivaciones individuales en suministro para un único usuario en que no existe línea general de alimentación.

Para nuestro caso al ser cables aislados en el interior de tubos enterrados, la derivación individual cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07.

1.14.7 Descripción de la instalación receptora o interior.

La instalación receptora o instalación interior de la actividad empieza en el cuadro general de protección, finalizando en los puntos de utilización o receptores eléctricos de la actividad en cuestión. Constará de un cuadro general de protección y desde él se distribuirán los diferentes circuitos hasta alimentar los receptores alimentados desde este.

1.14.7.1 Cuadro General de distribución.

El armario se ubicará en el interior de la nave industrial, cerca de la entrada y se situará a una altura desde el suelo comprendida entre 1,5 y 2 m.

Se trata de un armario con puerta de cerradura homologada, donde estarán ubicados los dispositivos generales de mando y protección.

En el punto 1.2 de la ITC-BT-17 se establece que la envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP-30según UNE 20324 e IK-07 según UNE-50.102.

Según dicho apartado de la presente ITC-BT-17 se establece también que los dispositivos generales e individuales de mando y protección será:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que este compuesto de elementos contra sobrecarga y cortocircuitos. El interruptor será independiente del interruptor general de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que dicha protección se realice a través de otros dispositivos según la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

En el punto 1.3 de la ITC-BT-17 se establece que el interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para que la intensidad de cortocircuito que pueda ocasionarse en un punto de la instalación, de 4500 A como mínimo.

1.14.7.2 Líneas de alimentación y circuitos interiores.

En nuestro caso para los distintos circuitos del interior de la instalación, utilizaremos cables de cobre con aislamiento denominado **ES07Z1-K (AS)**, libre de halógenos, con tensión asignada 450/750 kV, con cubierta tipo XLPE, no propagadores de llama y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores seguirán el código de colores indicado en el punto 2.2.4 de la ITC-BT-19 donde se establece que los conductores de la instalación deben ser fácilmente

identificables, especialmente por lo concierne al conductor del neutro y al conductor de protección. Dicha identificación se efectuará por los colores que tengan sus aislamientos. Cuando haya conductor neutro en la instalación este será de color azul claro. El conductor de protección será de color verde-amarillo. Y finalmente, todos los conductores de fase o aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón y negro.

El apartado 2.2.2 de la ITC-BT-19 establece que la sección de los conductores a utilizar se determinará de forma la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización se menor de un 3% de la tensión nominal para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Mientras que la ITC-BT- 47 establece en el apartado 3.1 que los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

1.14.8 Iluminación.

1.14.8.1 Iluminación Interior.

El estudio de la iluminación se ha realizado teniendo en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se dispone las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la guía técnica para evaluación y prevención de riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

También se ha tenido en cuenta, para el estudio de las luminarias a instalar en nuestra nave industrial la norma UNE EN 12464-1 para alumbrado de interiores.

El cálculo de alumbrado interior para nuestra nave en cuestión se adjunta en el Anexo 2 de presente Proyecto.

1.14.8.2 Alumbrado de emergencia y seguridad.

Para el estudio y posterior cálculo del alumbrado de emergencia nos hemos basado en lo establecido en el Código Técnico de la Edificación en el punto 2 del documento básico SUA 4 de seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada y en el Real Decreto, de 3 diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en locales industriales, el cual en el punto 16.3 del anexo III se establece que las instalaciones de alumbrado de emergencia deben cumplir los siguientes requisitos:

- La instalación estará provista de una fuente de energía y se pondrá en funcionamiento automáticamente al haber un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Una vez producido el fallo, la instalación de emergencia funcionará como mínimo durante 1 hora.
- Luxes del recorrido de evacuación como mínimo de un lux.
- Luxes en puntos de seguridad (cuadro general de protección, extintores, etc.) como mínimo de 5.
- Uniformidad en el plano: máx. / mín. = 40
- Los niveles de iluminación determinados han de calcularse teniendo en cuenta el factor de reflexión de paredes y techos de valor nulo o cero.

1.14.9 Protecciones.

1.14.9.1 Protección contra sobreintensidades.

La ITC-BT-22 establece que todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan producirse en este, por lo que la interrupción de dicho circuito se hará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para sobreintensidades que puedan generarse de manera previsible.

Dicha instrucción establece que las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización.
 - Cortocircuitos.
 - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) Protección contra sobrecargas. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte.
 - b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de cada uno de los circuitos se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda darse.

La norma UNE 20.460-4-43 establece todos los requisitos para los dispositivos de protección.

En el proyecto objeto para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se emplearán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y de calibre y sección adecuado para el conductor del circuito a proteger en cada caso.

La protección contra cortocircuitos la llevarán a cabo también los interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar y poder de corte a cada uno de ellos, tal y como se muestra en el anexo de cálculos 2.

1.14.9.2 Protección contra sobretensiones.

En la ITC-BT-23 se trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes o defectos en las mismas.

En la instalación eléctrica objeto del presente Proyecto se instalarán protecciones contra sobretensiones transitorias y permanentes mediante la instalación a tierra de cargadores del tipo varistores limitando la sobretensión a 1,2 KV y una intensidad máxima de 40 KA, conectados después del interruptor general automático y conexión a la red de puesta a tierra la descarga de la sobretensión, quedando protegidas de esta manera, las sobretensiones de origen atmosférico y las permanentes.

1.14.9.3 Protección contra contactos directos e indirectos.

En la ITC-BT-24 del RETB se describen las medidas a tomar para asegurar la protección de las personas y animales domésticos, y que serán de aplicación al presente proyecto.

1. Protección contra contactos directos.

En el apartado 3 de la presente instrucción ITC-BT-24 se establece que esta protección consiste en tomar las medidas destinada a proteger las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios que se pueden utilizar para la protección contra contactos directos vienen definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, que son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

2. Protección contra contactos indirectos.

El sistema de protección contra contactos indirectos que adoptaremos en la instalación eléctrica de la nave industrial del presente proyecto será el de puesta a tierra de las masas, conexión equipotencial de todas las partes metálicas de los edificios, y la instalación de dispositivos de corte por intensidad de defecto, utilizándose para tal fin la instalación de interruptores automáticos diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) para los circuitos de fuerza y de 30mA para los de alumbrado.

1.14.10 Puesta a tierra.

En el punto 1 de la ITC-BT-18 se establece que las puestas a tierra se prevén en una instalación con el fin de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o destruir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctrico.

La puesta a tierra de la instalación tendrá un valor de **15,15 Ω** , tal y como se ha calculado en el anexo de cálculos 2, estará constituida por medio de 2 electrodos verticales de acero cobrizado de 2 metros de longitud y 14 mm de $\varnothing$, unidos entre sí por medio de un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección que a su vez es el punto de puesta a tierra en el cuadro de protección. Dichos electrodos estarán separados entre sí 4,5 m.

Todas las tomas de tierra estarán provistas de contacto de puesta a tierra, al igual que todas las partes metálicas de la instalación susceptibles de estar bajo tensión eléctrica.

En el apartado 2 de Memoria de Cálculos se adjunta el cálculo de puesta a tierra aplicando la ITC-BT-18.

1.15. Cumplimiento del Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Por tratarse de una actividad situada en un polígono industrial a una distancia superior a 300 m de las primeras viviendas se cumplirán con los niveles NAE (nivel acústico de evaluación), definidos en este Reglamento, en función de la zona, horario de la actividad que se va a desarrollar y tipo de local.

Una vez ejecutadas y finalizadas las obras e instalaciones correctoras de los ruidos y vibraciones previamente a la solicitud de la licencia de utilización, se aportará un Ensayo Acústico para la valoración práctica de los resultados obtenidos. En el ANEXO 3 del presente Proyecto se aporta el Estudio Acústico Teórico.

1.16. Código técnico de la Edificación (CTE)

1.16.1 Seguridad de utilización y accesibilidad “SUA”.

El fin del estudio de utilización y accesibilidad aplicando el CTE es establecer reglas y métodos de actuación que permitan cumplir las exigencias mínimas.

1. SU 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

a) Resbaladicidad de los suelos.

Con el objetivo de evitar el riesgo de resbalamiento, el suelo del edificio tendrá una clase adecuada. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento. En nuestro caso la clase de resbaladicidad del suelo será de **clase 1** para la zona de trabajo del taller, oficina y almacén por ser zonas de interiores con pendiente de menos de un 6 %, y de **clase 2** para baños, por tratarse de zonas de interior húmedas y el riesgo de resbalamiento es mayor. Por lo que tendremos una resistencia de deslizamiento R_d en la zona de trabajo del taller, oficina y almacén de $15 < R_d < 35$, y una resistencia de deslizamiento en aseos y baños $35 < R_d < 45$.

b) Discontinuidades en el pavimento.

Con excepción de áreas restringidas o zonas del exterior con el objetivo de impedir o limitar el riesgo de caídas por tropiezos, el suelo deber estar construido de tal forma que cumpla las siguientes condiciones:

- Las juntas no deben ser de más de 4 mm. Los elementos salientes del pavimento, como por ejemplo los cerraderos de puertas no sobresaldrán del suelo más de 12 mm y el saliente que supere los 6 mm en sentido donde transitan las personas no deben formar un ángulo con respecto al suelo de más de 45°.
- Los desniveles que no superen los 5cm se eliminarán con una pendiente que no sea mayor del 25%.
- En lugares de interiores donde transitaran personas, el suelo no debe tener huecos por los que pueda meterse una esfera que supere los 1,5 cm de Ø.

Cuando se incorporen barreras para impedir que las personas puedan circular por determinadas zonas del interior de un edificio, dichas barreras deben ser de 80 cm de altura como mínimo.

En lugares donde transitan personas no se podrá colocar un escalón aislado, ni dos consecutivos, salvo en los siguientes casos:

- en áreas de uso restringido.
- en las zonas comunes de los edificios de uso destinado a residenciales de viviendas.
- en salidas y entradas a los edificios.
- en el acceso o entrada a un escenario.

c) Desniveles.

En los desniveles, huecos, aberturas, balcones, ventanas, etc. con una diferencia de altura (cota) de 0.55 m, se dispondrá de una protección de dichos desniveles con el objetivo de impedir o limitar en la medida de lo posible el riesgo de caída, excepto en casos donde la forma en los que estén dispuestos dichos desniveles constructivamente haga imposible la caída.

d) Escaleras y rampas.

- Escaleras de uso restringido.
 - La anchura de cada tramo de escalera deberá ser mayor de 80 cm.
 - El contraescalón o contrapeldaño no será mayor de 0.20 m y menor de 0.22 m. En escaleras con diseño curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, en este caso la anchura de esta será inferior 100 cm y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea superior. La huella debe medir en el lado más estrecho más de 5 cm y el lado más ancho no superar los 44 cm.
 - Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica, en cuyo caso la proyección de las huellas se superpondrá 2,5 cm. como mínimo.
- Escaleras de uso general.
 - Peldaños.

La huella medirá 280 mm en tramos rectos. El contrapeldaño o contraescalón en tramos rectos o curvos medirá más de 130 mm y menos de 185 mm, excepto en zonas de tránsito o uso público. En el caso de que el edificio disponga de ascensor como alternativa al uso de escalera el contraescalón medirá como máximo 175 mm.

A lo largo de una misma escalera debe cumplirse la siguiente ecuación 5:

$$540 \text{ mm} < 2C + H \leq 700 \text{ mm} \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde:

H, es la huella.

C, es la contrahuella o contraescalón.

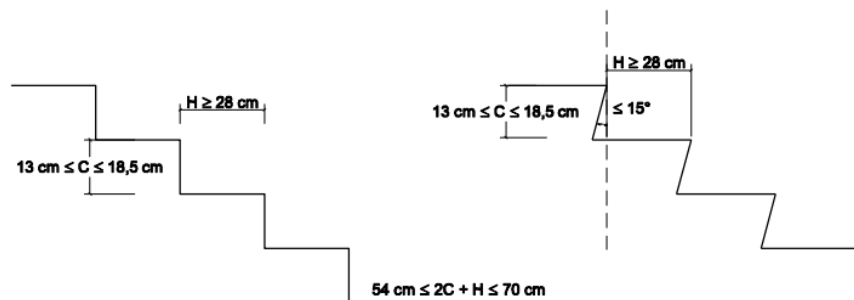


Figura1.3. Configuración de los peldaños.

En tramos curvos, como mínimo la huella debe ser de 280 mm a una distancia de 500 mm del borde interior y como mucho 440 mm en el borde exterior. Debe cumplirse también la ecuación anterior.

La medida de la huella no tiene en cuenta la proyección vertical del peldaño inmediatamente superior.

- Tramos.

Excepto en los casos especificados anteriormente cada tramo dispondrá de 3 escalones o peldaños cada uno. En zonas de uso público, siempre que el edificio no disponga de ascensor como uso alternativo a escaleras la máxima altura de un tramo será de 2.25 m, y para el resto de los casos de 2.20 m.

Los tramos estarán diseñados de forma que serán rectos, curvos o mixtos, con excepción de hospitales, colegios de estudio infantil, primaria o secundaria, en los que los tramos solo pueden ser rectos.

Todos los peldaños de una escalera entre dos plantas consecutivas estarán contruidos de forma que tengan la misma contrahuella o

contrapelando y en los tramos rectos la huella de los peldaños debe medir los mismo.

La anchura útil del tramo se calculará con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB-SI, teniendo en cuenta la tabla 4.1. La anchura de la escalera estará libre de objetos u elementos que obstaculicen su uso. La anchura entre paredes o barreras de protección (barandillas) será la que determine la anchura útil, teniendo el espacio del pasamanos siempre que este no sobresalga más de 120 mm de la pared. En tramos curvos, si la huella es menor de 170 mm la anchura útil debe excluir estar zonas para su determinación.

- Mesetas.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con igual dirección deben tener la misma anchura que la escalera y como mínimo medir la longitud en su eje de 1 m.

En hospitales o áreas de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas debe ser de 1600 cm como mínimo si el recorrido hace un giro de 180°.

En zonas de uso público los pavimentos deben cumplir las características que se especifican en el apartado 2.2 de la sección SUA. En estas mesetas la anchura de los pasillos no debe ser menos de 1,2m ni se debe situar las puertas a menos de 400 mm del 1ª peldaño de un tramo.

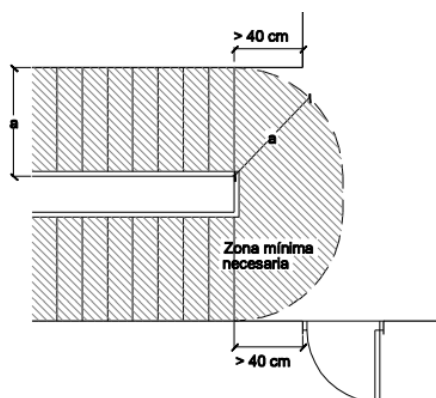


Figura1.4. Cambio de dirección entre 2 tramos.

- Pasamanos.

Las escaleras que estén a una altura superior 550 mm deberán tener un pasamanos al menos en uno de los lados. Cuando no se disponga de uso alternativo a la escalera de un ascensor en el edificio y la anchura libre exceda de 1,20 m, se instalará un pasamanos en ambos lados.

En las zonas u edificios de uso público y que no dispongan de ascensor como alternativa al uso de las escaleras, el pasamanos debe prolongarse 300 mm en los extremos o al menos en un lado. En hospitales o usos sanitarios, será continuo en todo el recorrido y dicha prolongación de 300 mm se hará en ambos lados.

El pasamanos estará instalado en una altura comprendida en un rango entre los 90 cm y los 1100 cm. En centros de donde se imparta estudios de educación infantil, primaria o secundaria se instalará otro pasamanos, es decir un doble pasamanos, a una altura comprendida en un rango de entre 650 mm y 750 mm.

- Rampas.

- Pendiente.

La pendiente de las rampas será como máximo de un valor del 12% exceptuando:

- Para zonas de accesibilidad que la pendiente máxima podrá ser de un 10% cuando su longitud es menor de 3 m, del 8% si dicha longitud es de 6 m y del 6% para todos los demás casos que puedan darse. Si la rampa es curva, la pendiente de máxima longitud debe medirse en el lado donde las condiciones sean peores.
- Las rampas por las cuales circulan vehículos en aparcamientos que por consiguiente también se prevé el tránsito de personas, pero en este caso no pertenece a itinerario de accesibilidad, la pendiente será a lo sumo del 16%.

Será de un 2% como máximo la pendiente transversal de las rampas que estén en itinerarios de accesibilidad.

- Tramos.

La longitud de los tramos será a lo sumo de 15 m, exceptuando si la rampa está en itinerarios accesibles, dado que en este caso la longitud del tramo no será superior de 9m. Para el caso de las rampas en las que esta previstas la circulación de vehículos y de personas en cuyo caso no habrá límite de la longitud de los tramos. Las exigencias mínimas de evacuación se determinan según lo establecido en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y que como mínimo será lo indicado para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa debe estar en todo caso libre de obstáculos. La anchura mínima se determina entre barreras de protección o paredes, teniendo en cuenta también el espacio que ocupa los pasamanos, siempre que estos sobresalgan más de 120 mm.

Los tramos serán rectos o con una curvatura de radio como mínimo de 30 m y de ancho de 1,20 m, si la rampa está en un itinerario accesible. La superficie al principio y al final de dichos tramos deben tener una longitud de 1.20 m, como mínimo.

- Mesetas.

Las mesetas deberán tener la misma anchura que las rampas siempre que estén entre tramos de dicha rampa y una longitud de la meseta medida en su eje de mínimo 1.50 m.

Los pasillos deberán tener una anchura mínima de 1.20 m y las puertas no podrán estar ubicadas a menos de 400 mm desde el comienzo de un tramo. Si la rampa está en un tramo accesible la distancia a la que debe ubicarse las puertas tiene que ser mayor de 1.50 m.

- Pasamanos.

Dispondrán de al menos un pasamanos en uno de los lados de la rampa aquellas que salven una diferencia de cota de 55 cm y con pendiente mayor o igual a un 6 %.

Las rampas pertenecientes a itinerarios accesibles, con pendiente superior de un 6 % y con una diferencia de cota mayor de 185 mm, deberán tener un pasamanos continuo en los dos lados del recorrido, incluso en las mesetas de las rampas.

La altura a la que se debe de colocar el pasamanos estará dentro de un rango de 90 y 110 cm. Las rampas situadas en lugares donde se imparte educación infantil y primaria, así como las pertenecientes itinerarios accesibles, deberán tener otro pasamanos, además del indicado anteriormente, a una altura comprendida en el rango de 650 mm a 750 mm.

El sistema en el que este colocado el pasamanos no debe impedir un paso continuo de la mano y tendrá que estar separado del paramento como mínimo 40 mm.

2. SU 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

a) Impacto

- Impacto con elementos fijos.

En zonas de circulación la altura libre debe ser como mínimo de 2.10 m en zonas cuyo uso sea restringido y para el resto de las zonas dicha altura será de 2.20 mm. La altura de las puertas será como mínimo de una altura libre de 2 m.

Los elementos fijados en las fachadas de los edificios y en zonas de circulación estarán situados a una altura mínima de 2,20 m.

En zonas de tránsito o circulación, las paredes no deben disponer de elementos que sobresalgan que no empiecen desde el suelo, que vuelen por encima de 150 mm en la zona de perteneciente a una altura de un rango de 150 mm a 2200 mm medida desde el suelo y que por consiguiente generen riesgo de impacto.

- Impacto con elementos practicables.

Salvo en zonas de uso restringido, las puertas de las zonas que no sean de ocupación cero (definida en el Anejo SI del DB SI) y que estén localizadas en uno de los laterales de los pasillos que midan de anchura menos de 2.50 m, se colocarán dichas puertas de forma que en su apertura no invadan el pasillo.

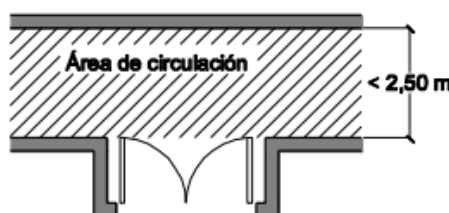


Figura 1.5. Disposición de puertas laterales a pasillos de circulación.

Las puertas de uso industrial, comercial, de garajes y portones deben cumplir con las condiciones de seguridad de utilización que se definen en su reglamento específico y dispondrá del marcado CE.

- Impacto con elementos frágiles.

Las áreas que se identifica con mayor riesgo de impacto en puertas y paños fijos son:

- en puertas, la zona comprendida entre el suelo y una altura de 1500 mm y la anchura de la puerta más 300 mm a cada lado de la puerta.
- en paños fijos, se considera el área con mayor riesgo de impacto aquella que comprende el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las partes vidriadas de puertas o duchas y bañeras estarán constituidas por elementos que resistan ante un golpe de nivel 3 sin romperse, según a lo que se establece en la norma UNE EN 12600:2003.

- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

Las superficies de grandes dimensiones acristaladas que puedan dar a confusión con una puerta o zona de paso (queda excluido al exterior de viviendas) tienen que disponer, de una señal de forma que este visualmente contrastada localizada a una altura inferior comprendida entre un rango de 850 y 1100 mm y a una altura superior entre el rango de 1500 mm y 1700 mm. Esta señalización no es necesaria siempre que haya montantes separados una distancia máxima de 600 mm.

b) Atrapamiento.

No es de aplicación a nuestro, dado que en la nave industrial de nuestro Proyecto no habrá instaladas puertas correderas, ni elementos destinados a la apertura y cierre que se activen de forma automática, por lo que en este sentido no habría riesgo de atrapamiento.

3. SU 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

No es de aplicación al ser puertas abatibles sin dispositivo de bloqueo desde el interior. Las dimensiones de los pequeños recintos, en nuestro caso la oficina que será la única zona

de la nave industrial de acceso a posibles usuarios en silla de ruedas, serán adecuadas para garantizar a estos la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de la puerta y el giro en su interior, libre de espacio barrido por la puerta. Para ello la puerta de acceso a la oficina es de un ancho de 0,80 m en una hoja.

La fuerza de apertura de las puertas en zonas como aseos y almacén será de 140 N, como máximo, exceptuando en la oficina que es de acceso a posibles usuarios en silla de ruedas, en las que dicha fuerza no será superior a 25 N.

4. SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

a) Alumbrado en zonas de circulación.

En zonas de exteriores se debe instalar un alumbrado tal que sea capaz de dar una iluminancia como mínimo de 20 lux y en zonas de interiores de 100 lux, salvo en aparcamientos interiores donde dicha iluminancia será como mínimo de 50 lux, medida desde el suelo.

En los establecimientos o locales de Pública Concurrencia (teatros, cines, discotecas, pubs, salones de actos, etc.) donde la actividad desarrollada requiere un nivel bajo de iluminación, se instalará tanto en rampas como en los peldaños de las escaleras una iluminación de balizamiento.

b) Alumbrado de emergencia.

- Dotación.

Los establecimientos y edificios deberán estar dotados de un alumbrado de emergencia que se activará automáticamente en el caso de haber un fallo de la tensión nominal de servicio o alumbrado normal, de tal manera que dicho alumbrado de emergencia proporcione una iluminación suficiente para facilitar visibilidad al personal que se encuentre en el edificio y así pueda abandonarlo, evitando situaciones de pánico, permitiendo visualizar las señales indicativas de las salidas y donde están situados los equipos y medios de protección existentes, tales como extintores, pulsadores de emergencia, etc.

Las siguientes zonas deben disponer de alumbrado de emergencia:

1. Lugares dónde la ocupación sea superior de 100 personas.
2. Recorridos de las salidas de evacuación hasta la salida a un lugar al exterior que sea seguro o hasta las zonas de refugio incluidas en el Anejo A de DB SI.

3. Los aparcamientos cerrados con superficie total construida superior a 100 m², se debe disponer de dicha iluminación de emergencia también en las escaleras y los pasillos que lleven hasta el exterior de los aparcamientos.
4. Los locales que dispongan de equipos de emergencia para la protección contra incendios deben disponer de una iluminación de emergencia próxima a donde estos equipos están situados de forma que sean visualizados con facilidad.
5. Los aseos y baños de edificios de uso público.
6. Los lugares dónde se encuentren situados los cuadros eléctricos de accionamiento de la instalación de alumbrado y fuerza, también deben disponer de alumbrado de emergencia lo más próximo a ellos.
7. Señales de seguridad.
8. Los recorridos o itinerarios de accesibilidad.

- Posición y características de las luminarias.

Las luminarias han de cumplir los siguientes requisitos con el objetivo de proporcionar una iluminación correcta:

1. Las luminarias deben localizarse por encima de 2 metros del nivel del suelo.
2. Se colocará una luminaria de emergencia en cada puerta de salida y en lugares en los que haya que indicar un peligro potencial o la localización de un equipo de seguridad tales como cuadros eléctricos o extintores. Deben colocarse como mínimo en los siguientes puntos:
 - a) Puertas que estén situadas y pertenezcan a recorridos de evacuación.
 - b) En escaleras de tal forma que cada tramo de escalera este provista de una iluminación directa.
 - c) En cualquier cambio de nivel que no sea contemplado como escalera.
 - d) En intersecciones de los pasillos o en cambios de trayectoria o dirección.

- Características de la instalación.

La instalación de alumbrado de emergencia estará fija y provista de una fuente de energía propia y entrará en funcionamiento de forma automática en el caso de que haya un fallo de alimentación de la instalación de alumbrado de un 70 % de la tensión nominal de servicio.

En los recorridos de evacuación, tras dicho fallo de la alimentación de la instalación de alumbrado, se deberá alcanzar el 50% del nivel requerido una vez pasados 5 segundos desde el fallo y el 100% tras 1 minuto.

La instalación de emergencia debe cumplir las condiciones de servicio que se indican en los siguientes puntos como mínimo 1h desde que se produce el fallo:

- a) Luxes del recorrido de evacuación como mínimo de un lux en el eje central.
- b) Luxes en puntos de seguridad, como mínimo de 5.
- c) Uniformidad en el plano: $\text{máx.} / \text{mín} = 40:1$.
- d) Los niveles de iluminación determinados han de calcularse teniendo en cuenta el factor de reflexión de paredes y techos de valor nulo o cero.
- a) En índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será de 40.

- Iluminación de las señales de seguridad.

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

- a) La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas y cada una de las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máx. y la luminancia mín. dentro del color blanco o de seguridad no ha de ser superior de 10:1, evitándose variaciones importantes entre puntos adyacentes o anexos.
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no ha de ser inferior que 5:1 ni superior que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia exigido, una vez transcurridos 5 s, y al 100% pasado 1 minuto.

5. SU 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

No es de aplicación al carecer de graderíos por no tratarse de estadios, pabellones deportivos, centros culturales, locales de reunión, etc. previstos para más de 3000 espectadores.

6. SU 6. Seguridad de utilización frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación al carecer de pozo, piscina o similares.

7. SU7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se aplica a las zonas utilizadas como aparcamiento (no se incluye garajes de viviendas unifamiliares) y en las vías de circulación de automóviles existentes entre viviendas u edificios.

Las zonas empleadas para la utilización como aparcamiento deben disponer de un espacio de acceso y espera, con una profundidad del aparcamiento adecuada a la longitud del vehículo a aparcar, dicha longitud será como mínimo de 4500 mm y cuya pendiente no sobrepasará el 5%.

Todo recorrido destinado a uso de peatones que tenga una rampa para vehículos, sin incluir aquellos que estén provistos para caso de emergencia, la anchura debe ser mayor o igual a 800 mm y provisto con una barrera de protección de 800 mm de altura, como mínimo, el desnivel del recorrido debe cumplir con lo establecido en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

En aparcamientos cuya capacidad supere los 200 vehículos o una superficie de 5000 m², los itinerarios de los peatones estarán caracterizados por un pavimento diferente, ya sea por estar pintado o relieve, o bien dotando dicho itinerario de un nivel más alto. Si dicho desnivel es mayor del 550 mm, este será protegido conforme lo establecido en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

En cuanto a la señalización esta debe ser conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- Las salidas y el sentido de la circulación.
- Una velocidad que no supere los 20 km/h.
- Las zonas transitadas y de paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Los aparcamientos que pueden ser utilizados por transporte pesado deben estar correctamente señalizados con la señal de galibó y la altura limitada.

Las zonas destinadas al almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

8. SU 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

La instalación de un sistema de protección frente al rayo ha de ser necesaria cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a ($N_e > N_a$).

- *Frecuencia esperada en el impacto.*

La frecuencia esperada en el impacto, N_e , se determina mediante la siguiente ecuación 6:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (Nº impactos/año)} \quad \text{(Ecuación 6)}$$

Siendo:

- N_g : densidad de impacto sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida de la imagen 1.5.
- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno según la tabla 1.1 de la Sección SUA 8 del Documento Básico SU.

$$N_e = 1,5 \times 22,47 \times 0,5 \times 10^{-6} = 16,85 \cdot 10^{-6} \text{ (Nº impactos/año)}$$

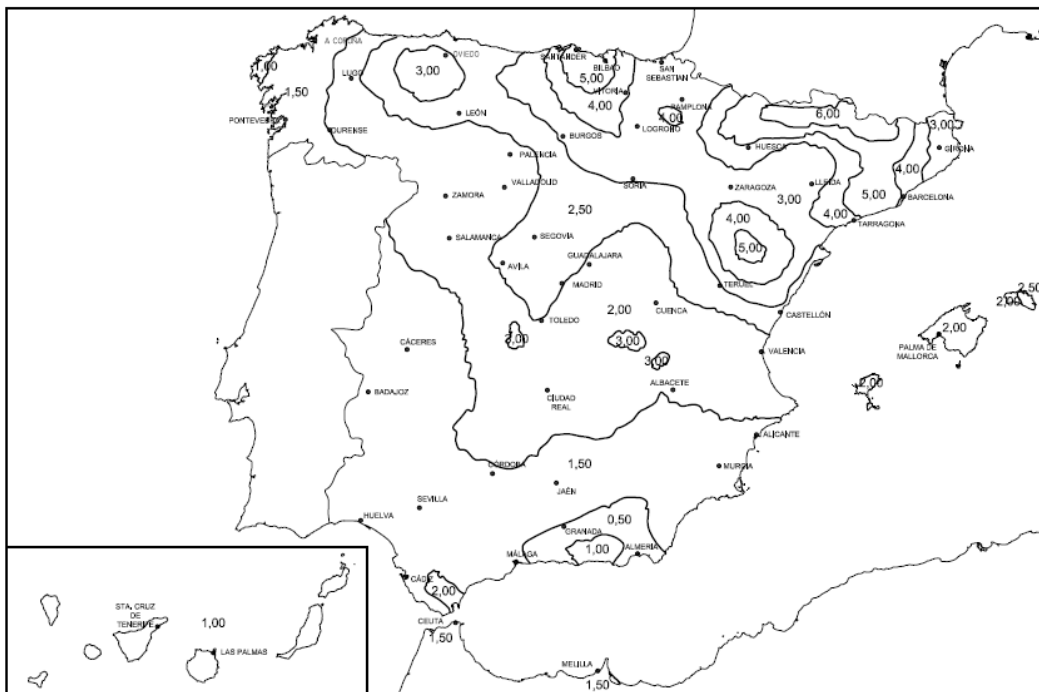


Figura 1.5. Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng.

- *Riesgo admisible.*

El riesgo admisible, N_a , se calcula a través de la siguiente ecuación 7:

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5 \quad (\text{Ecuación 7})$$

Siendo:

- C_2 : coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 de la Sección SU 8 del Documento Básico de SU.
- C_3 : coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 de la Sección SU 8 del Documento Básico de SU.
- C_4 : coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 de la Sección SU 8 del Documento Básico de SU.
- C_5 : coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.3 de la Sección SU 8 del Documento Básico de SU.

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \times 3 \times 1 \times 1 = 1,83 \cdot 10^{-3} \text{ (Nº impactos al año)}$$

Al ser el riesgo admisible N_a mayor que la frecuencia esperada de impacto N_e ($N_e < N_a$) no es necesario un sistema de protección contra rayos.

- *Tipo de instalación exigida.*

No es de aplicación por el motivo expuesto anteriormente.

1.16.2 Justificación del DB HE3.

En este caso se ha previsto la utilización de luminarias de alto rendimiento y lámparas LED para el ahorro energético. Se adjuntan los cálculos luminotécnicos en el Anexo 2 de Cálculos Eléctricos y Luminotécnicos del presente Proyecto, con los que se justifica que se cumplen los valores límites de eficiencia energética.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán con lo establecido en la normativa específica para cada tipo de material. En este caso, al estar prevista la utilización de lámparas LED, cumplirán con los valores admitidos por el RD 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de

los balastos de estos.

La nave dispone de 2 ventanas de marco 120 x 150 cm que dan a la fachada principal, de un portón de acceso a la nave de 580 x 500 cm que por el tipo de actividad que se va a desarrollar en la nave estará permanentemente abierto durante la franja horaria de trabajo, paneles translucidos en la cubierta de la nave y la puerta de acceso a la oficina se colocará de cristal con el objeto de aprovechamiento de la luz natural la mayor parte de las horas del día en las que permanecerá la actividad abierta. En lo que se refiere a la iluminación artificial, el sistema de iluminación se divide en varios circuitos de alumbrado con la finalidad de los trabajadores del establecimiento puedan ir iluminando las diferentes zonas o áreas (zona de trabajo “taller”, oficina, aseos y almacén en nuestro caso) conforme sea necesario que sea necesario. Las paredes, los suelos y el techo del establecimiento se acabarán en colores claros con la finalidad de mejorar los índices de reflexión (reflectancias) del local. Los muebles en el caso de la oficina serán de color de la madera y los accesorios de los aseos serán de color blanco.

Con el objeto de garantizar con el paso del tiempo el adecuado mantenimiento de los aparatos luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación VEEI se tendrán en cuenta las siguientes acciones: reemplazamiento de lámparas cuando se acabe su vida media útil, limpieza de luminarias al menos una vez cada 2 meses y limpieza de la zona iluminada diariamente.

1.17. Cumplimiento del Decreto 72/1992, de 5 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas en Andalucía.

En nuestro caso hay que cumplir con citado Decreto para la accesibilidad en la zona de oficina de la nave industrial en cuestión, por lo que se adjunta ficha justificativa de cumplimiento en el ANEXO 5 de Accesibilidad del presente Proyecto.

1.18. Cumplimiento con el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Villargordo.

Para el cumplimiento y por el requerimiento del documento N.º 4 del PGOU del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo, el aseo para hombres se ha dotado de una ducha de 750x750 cm para su uso por parte de los trabajadores, si así lo desearan, después de la

jornada laboral. Para garantizar el suministro de agua potable caliente se instala un termo eléctrico.

En el documento N.º 4 de las normas subsidiarias en la Norma 53 y 54, se establece las condiciones mínimas que tendrán que cumplir los servicios de abastecimiento, evacuación de aguas, depuración de aguas residuales, etc. Dicha norma establece que las conducciones serán subterráneas, se deberá asegurar la disponibilidad de caudal suficiente, así como la potabilidad de las aguas, en las zonas industriales, el consumo mínimo supuesto será de 50 m³/día/ Ha, y el consumo máximo se tomará como el doble del mínimo. No se ha instalado arqueta separadora de grasas en el taller en cuestión, dado que las normas subsidiarias del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo en citada norma no lo contempla. El taller en cuestión no dispone de zona de lavado con sumidero, por lo que no habría vertidos de sustancias peligrosas o potencialmente peligrosas a través de el al no existir.

En el documento N.º 4 de las normas subsidiarias en la Norma 55, en el punto 2 establece que el cálculo de redes e instalaciones de baja tensión se realizará de acuerdo con lo dispuesto en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes, previendo en las instalaciones industriales, en todo caso, las cargas mínimas fijadas en la ITC-BT-10.

1.19. Documentos que integran el Proyecto.

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Memoria
- Memoria de cálculos
- Anexos
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones y Presupuesto
- Estudio básico de seguridad y salud.

1.20. Resumen del presupuesto.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CO-01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9.296,45	80,05
CO-02	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	508,34	4,38
CO-03	VENTILACIÓN	103,91	0,89
CO-04	OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO	1.002,98	8,64
CO-05	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	550,18	4,74
CO-06	GESTIÓN DE RESIDUOS	60,35	0,52
CO-07	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	54,69	0,47
CO-08	SEGURIDAD Y SALUD	35,90	0,31
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		11.612,80	
21,00 % I.V.A.		2.438,69	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		14.051,49	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		14.051,49	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CATORCE MIL CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.21. Planos.

En el apartado de Planos del presente Proyecto se adjuntan cuantos planos se consideran necesarios para que con la ayuda e interpretación de estos se puedan llevar a cabo las obras e instalaciones proyectadas.

1.22. Conclusión.

Expuesto el objeto y utilidad del presente Proyecto, el firmante espera que el mismo merezca la aprobación del Organismo competente de la Administración Pública, concediendo el mismo la preceptiva licencia de obras para poder llevar a cabo todas las instalaciones proyectadas en el edificio en cuestión.

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

2. MEMORIA DE CÁLCULOS.

2.1. Cálculos Eléctricos.

2.1.1 Fórmulas utilizadas.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)} \quad (\text{Ecuación 8})$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{Voltios (V)} \quad (\text{Ecuación 8})$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)} \quad (\text{Ecuación 9})$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)} \quad (\text{Ecuación 10})$$

Donde:

- P_c = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm^2 .
- $\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- n = N° de conductores por fase.
- X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho \quad (\text{Ecuación 11})$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)] \quad (\text{Ecuación 12})$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2] \quad (\text{Ecuación 13})$$

Siendo:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T .
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .
- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

- α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

- T = Temperatura del conductor ($^{\circ}\text{C}$).

- T_0 = Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

- T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^{\circ}\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

- I = Intensidad prevista por el conductor (A).

- I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (\text{Ecuación 14})$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \quad (\text{Ecuación 15})$$

Donde:

- I_b = intensidad utilizada en el circuito.
- I_z = intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20 – 460/5-523.
- I_n = intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.
- I_2 = intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:
 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)} \quad (\text{Ecuación 16})$$

$$\tan \varnothing = Q/P \quad (\text{Ecuación 17})$$

$$Q_c = P \times (\tan \phi_1 - \tan \phi_2) \quad (\text{Ecuación 18})$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; (\text{Monofásico-Trifásico conexión estrella}). \quad (\text{Ecuación 19})$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; (\text{Trifásico conexión triángulo}). \quad (\text{Ecuación 20})$$

Siendo:

- P = Potencia activa instalada (kW).
- Q = Potencia reactiva instalada (kVAr).
- Q_c = potencia reactiva a compensar (kVAr).
- ϕ_1 = ángulo de desfase de la instalación sin compensar.
- ϕ_2 = ángulo de desfase que se quiere conseguir.
- U = Tensión compuesta (V).
- $\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz. (Ecuación 21)
- C = capacidad condensadores (F); c x 1000000 (μF).

Fórmulas Cortocircuito

- $I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t \quad (\text{Ecuación 22})$

Siendo:

- I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
- C_t: Coeficiente de tensión.
- U: Tensión trifásica en V.
- Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

- $I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t \quad (\text{Ecuación 23})$

Siendo:

- I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
- C_t: Coeficiente de tensión.
- U_F: Tensión monofásica en V.
- Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto, es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

- La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2} \quad (\text{Ecuación 24})$$

Siendo:

- R_t: R₁ + R₂ + ...+ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba)

hasta el punto de c.c.)

- $X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \text{ (mohm)} \quad (\text{Ecuación 25})$$

$$X = X_u \cdot L / n \text{ (mohm)} \quad (\text{Ecuación 26})$$

Siendo:

- R: Resistencia de la línea en mohm.
- X: Reactancia de la línea en mohm.
- L: Longitud de la línea en m.
- C_R : Coeficiente de resistividad.
- K: Conductividad del metal.
- S: Sección de la línea en mm².
- X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- n: n° de conductores por fase.

- $t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$ (Ecuación 27)

Siendo:

- t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
- C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
- S: Sección de la línea en mm².
- $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- $t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$ (Ecuación 28)

Siendo:

- t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
- $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- $L_{max} = 0,8 \text{ UF} / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot (1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$ (Ecuación 29)

Siendo:

- L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

- U_F : Tensión de fase (V)
 - K: Conductividad
 - S: Sección del conductor (mm^2)
 - X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
 - n: nº de conductores por fase
 - $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.
 - $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
 - I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.
- Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) \quad (\text{Ecuación 30})$$

Siendo:

- $\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)
- I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
- L: Separación entre apoyos (cm)
- d: Separación entre pletinas (cm)
- n: nº de pletinas por fase
- W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
- σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) \quad (\text{Ecuación 31})$$

Siendo:

- I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
- I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración

del c.c. (kA)

- S: Sección total de las pletinas (mm²)
- tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
- Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P \quad (\text{Ecuación 32})$$

Siendo:

- R_t: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm · m)
- P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L \quad (\text{Ecuación 33})$$

Siendo:

- R_t: Resistencia de la tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm · m)
- L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontal

$$R_t = 2 \cdot \rho / L \quad (\text{Ecuación 34})$$

Siendo:

- R_t: Resistencia de la tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm · m)
- L: Longitud de la pica (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho) \quad ((\text{Ecuación 35}))$$

Siendo:

- R_t: Resistencia de la tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm · m)
- L_c: Longitud total del conductor (m)

- Lp: Longitud total de las picas (m)
- P: Perímetro de las placas

2.1.2 Potencia total demandada.

En el presente apartado estudiaremos la previsión de cargas eléctricas de la totalidad de los receptores eléctricos de la actividad.

- FUERZA

- Elevador de 4 columnas = 2200 W
- Elevador de 4 columnas = 2200 W
- Elevador de 2 columnas = 2200 W
- Equilibrador de ruedas = 1100 W
- Desmontadora de ruedas = 1100 W
- Termo eléctrico 50 L = 1500 W
- Tomas de corriente = 4500 W
- Compresor = 2200 W

Potencia total fuerza = 14.800 W

- ALUMBRADO GENERAL

- 6 luminarias led de 28,8 W = 172,80 W
- 6 luminarias led industriales de 200 W = 1200 W
- 2 luminarias led de 15,6 W = 31.2 W
- 4 luminarias led de 23 W = 92 W

Potencia total alumbrado = 1496 W

- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- 1 luminaria de emergencia autónoma led 160 lúmenes 4 W = 4W
- 4 luminaria de emergencia autónoma led 400 lúmenes 6 W = 24 W
- 5 luminaria de emergencia autónoma led 120 lúmenes 3W = 15 W
- 1 luminaria de emergencia autónoma led 250 lúmenes 5 W = 5 W

Potencia total alumbrado de emergencia = 48 W

POTENCIA TOTAL DEMANDA..... 16.350 W

2.1.3 Cálculo de los fusibles para la CPM.

La CPM elegida en el presente proyecto es una CPM-MF 4, con bases seccionables en carga BVC de 160 A, con cartuchos fusibles de 63 A. Dado que se cumple lo siguiente:

$$I_{cal} \leq I_n \leq I_{adm} \quad (\text{Ecuación 36})$$

Siendo:

- $I_{cál.}$ = Intensidad de cálculo.
- I_n = Intensidad nominal (Intensidad fusibles elegidos)
- $I_{adm.}$ = intensidad admisible (de guía técnica BT-15; tabla D)

Teniendo en cuenta que nuestra intensidad de cálculo sería:

$$I_{cal} = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos\varphi} = \frac{16350}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 29,49 \text{ A} \quad (\text{Ecuación 37})$$

Siendo:

- P = potencia total demandada
- U = tensión compuesta
- $\cos \varphi = 0.80$ (para nuestra instalación)

La intensidad admisible para nuestro caso de guía técnica BT-15, de la tabla D, para cables unipolares RZ1-K (AS), línea trifásica, con conductor de cobre y sección nominal del conductor de 10 mm², sería:

$$I_{adm} = 77 \text{ A}$$

Luego como hemos elegido fusibles para la CPM de 63 A, y aplicando la ecuación 36 se cumple que:

$$I_{cal} \leq I_n \leq I_{adm} = 29.99 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 77 \text{ A}$$

Por otro lado, debe cumplirse la siguiente ecuación 38:

$$I_2 \leq 1.45 I_z \quad (\text{Ecuación 38})$$

Siendo:

- I_2 = intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).
- I_z = intensidad admisible

En nuestro caso, y aplicando la ecuación 38, tenemos:

$$1,6 I_z \leq 1,45 I_z = 1,6 \times 63 \leq 1,45 \times 77 = 100,8 \leq 111,65$$

Luego se cumple ambas relaciones y los cartuchos elegidos son de intensidad correcta.

2.1.4 Cálculos.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R. Subt)
- Longitud: 4.8 m; Cos ϕ : 0.8; X_u ($m\Omega/m$): 0.08;
- Potencia a instalar: 16344 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
16344 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I_{\text{cálculo}} = 16344 / (1,732 \times 400 \times 0,8) = 29,49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **4x10+TTx10mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ1-K (AS)

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 77 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.4

$$e(\text{parcial}) = (4,8 \times 16344 / (53,31 \times 400 \times 6)) + (4,8 \times 16344 \times 0,08 \times 0,6 / (1000 \times 400 \times 1 \times 0,8)) = 0,62$$

$$V. = 0,16 \%$$

$$e(\text{total}) = 0,16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A. (IGA)

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 923.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
923.2 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=923.2/230.94 \times 0.8=5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 923.2 / 53.62 \times 230.94 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL-1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.6 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 123.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
123.2 W.

$$I=123.2/230.94 \times 1=0.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 21.6 \times 123.2 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.29 \text{ V.} = 0.12 \%$

$e(\text{total}) = 0.28\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL-2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

400 W.

$I = 400 / 230.94 \times 1 = 1.73 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 2 \times 27 \times 400 / 53.7 \times 230.94 \times 1.5 = 1.16 \text{ V.} = 0.5 \%$

$e(\text{total}) = 0.66\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL-3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$$I=400/230.94 \times 1=1.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$$e(\text{parcial})=2 \times 33 \times 400 / 53.7 \times 230.94 \times 1.5=1.42 \text{ V.}=0.61 \%$$

$$e(\text{total})=0.78\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 620.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
620.8 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=620.8/230.94 \times 0.8=3.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.35

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 620.8 / 53.71 \times 230.94 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL-4

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
400 W.

$I = 400 / 230.94 \times 1 = 1.73 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.38

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39 \times 400 / 53.7 \times 230.94 \times 1.5 = 1.68 \text{ V.} = 0.73 \%$

$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL-5

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40.2 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 172.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
172.8 W.

$$I=172.8/230.94 \times 1=0.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial})=2 \times 40.2 \times 172.8 / 53.76 \times 230.94 \times 1.5 = 0.75 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total})=0.48\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 48 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
48 W.

$$I=48/230.94 \times 1=0.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x1.5+TTx1.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 38 \times 48 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.24\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
6000 W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 6000 / 230.94 \times 0.8 = 32.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.78

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 6000 / 50.16 \times 230.94 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC-1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39.2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

$$I=1200/230.94 \times 0.8=6.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.69

$$e(\text{parcial})=2 \times 39.2 \times 1200 / 53.25 \times 230.94 \times 2.5 = 3.06 \text{ V.} = 1.32 \%$$

$$e(\text{total})=1.5\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.6 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230.94 \times 0.8=11.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x2.5+TTx2.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 25.6 \times 2200 / 52.06 \times 230.94 \times 2.5 = 3.75 \text{ V.} = 1.62 \%$

$e(\text{total}) = 1.8\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

$I = 1100 / 230.94 \times 0.8 = 5.95 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares **2x2.5+TTx2.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1100 / 53.34 \times 230.94 \times 2.5 = 1.43 \text{ V.} = 0.62 \%$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-TM

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230.94 \times 0.8=8.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **2x2.5+TTx2.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.2

$$e(\text{parcial})=2 \times 22 \times 1500 / 52.96 \times 230.94 \times 2.5=2.16 \text{ V.}=0.93 \%$$

$$e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ELEVADOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo:

$$2200 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8=3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2200 / 53.55 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ELEVADOR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.3 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **4x2.5+TTx2.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.37

$$e(\text{parcial}) = 14.3 \times 2200 / 53.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ELEVADOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo:
2200 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8=3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.18

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2200 / 53.55 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ELEVADOR 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 21.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$2200 \text{ W.}$$

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + T \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.46

$$e(\text{parcial})=21.3 \times 2200 / 53.49 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.88 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ELEVADOR 2 COLUMNAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult. sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo:
2200 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8=3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2200 / 53.55 \times 400 \times 2.5=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ELEV- 2 COLUMNAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.6 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$$I=2200/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.37

$e(\text{parcial}) = 30.6 \times 2200 / 53.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \%$

$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: COMPRESOR

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo:

2200 W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 2200 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 3.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2200 / 53.55 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.16\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: COMPRESOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.7 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$$I_{cal.} = 2200 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares **4x2.5+TTx2.5mm²Cu**

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: ES07Z1-K (AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.37

$$e(\text{parcial}) = 10.7 \times 2200 / (53.51 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.27\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.42^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 915.94 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 29.49 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 185 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 4.8 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

2.1.4.1 Tablas de resultados obtenidos.

Cuadro general de mando y protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	16344	4.8	4x10+TTx10Cu	29.49	77	0.16	0.16	50
ALUMBRADO 1 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
AL-1	123.2	21.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	20	0.12	0.28	16
AL-2	400	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.73	20	0.5	0.66	16
AL-3	400	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.73	20	0.61	0.78	16
ALUMBRADO 2 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
AL-4	400	39	2x1.5+TTx1.5Cu	1.73	20	0.73	0.89	16
AL-5	172.8	40.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.75	20	0.32	0.48	16
EMERGENCIA	48	38	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	20	0.08	0.24	16
TOMAS DE CORRIENTE Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
TC-1	1200	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	28	1.32	1.5	20
TC-2	2200	25.6	2x2.5+TTx2.5Cu	11.91	28	1.62	1.8	20
TC-3	1100	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.95	28	0.62	0.8	20
TC-TM	1500	22	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	28	0.93	1.11	20
ELEVADOR 1 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
ELEVADOR 1	2200	14.3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	24	0.15	0.31	20
ELEVADOR 2 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
ELEVADOR 2	2200	21.3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	18	0.22	0.38	20
ELEVADOR 2 COLUMNAS Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
ELEV- 2 COLUMNAS	2200	30.6	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	24	0.31	0.47	20
COMPRESOR Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA								
COMPRESOR	2200	10.7	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	24	0.11	0.27	20

Tabla 3.1. Cuadro general de mando y protección

Resultados a cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{kmaxi} (kA)	Poder de Corte (kA)	I _{kmaxf} (kA)	I _{kminf} (A)	Curva válida, xln
DERIVACION IND.	4.8	4x10+TTx10Cu	5,36	6	3.42	2254.03	40; C
ALUMBRADO 1 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
AL-1	21.6	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.438	213.53	10; C
AL-2	27	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.358	173.64	10; C
AL-3	33	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.297	143.79	10; C
ALUMBRADO 2 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
AL-4	39	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.255	122.69	10; C
AL-5	40.2	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.247	119.19	10; C
EMERGENCIA	38	2x1.5+TTx1.5Cu	5,18	6	0.261	125.77	10; C
TOMAS DE CORRIENTE Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
TC-1	39.2	2x2.5+TTx2.5Cu	5.011	6	0.406	197.62	16; C
TC-2	25.6	2x2.5+TTx2.5Cu	5.011	6	0.59	291.03	16; C
TC-3	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.011	6	0.724	361.2	16; C
TC-TM	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.011	6	0.67	332.58	16; C
ELEVADOR 1 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
ELEVADOR 1	14.3	4x2.5+TTx2.5Cu	5.366	6	1.604	474.46	16; C
ELEVADOR 2 Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
ELEVADOR 2	21.3	4x2.5+TTx2.5Cu	5.366	6	1.234	404.92	16; C
ELEVADOR 2 COLUMNAS Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
ELEV- 2 COLUMNAS	30.6	4x2.5+TTx2.5Cu	5.366	6	0.939	246.92	16; C
COMPRESOR Diferencial 2 polos, 40 A y 30 mA							
COMPRESOR	10.7	4x2.5+TTx2.5Cu	5.366	6	1.883	594.75	16; C

Tabla 3.2. Resultados a cortocircuito.

2.1.5 Cálculo de puesta a tierra.

La puesta a tierra de la instalación estará constituida por medio de 2 electrodos verticales de acero cobrizado de 2 metros de longitud y 14 mm de Ø, unidos entre sí por medio de un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección que a su vez es el punto de puesta a tierra en el cuadro de protección. Dichos electrodos estarán separados entre sí 4,5 m.

Todas las tomas de tierra estarán provistas de contacto de puesta a tierra, al igual que todas las partes metálicas de la instalación susceptibles de estar bajo tensión eléctrica.

Como el electrodo a emplear como ya se ha indicado anteriormente será de 2 picas de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, verticalmente hincadas en el terreno, que en nuestro

caso se trata de un terreno de arena arcillosa al que se le puede considerar con una resistividad de 250Ω según establece la tabla 3 de la ITC-BT-18, y considerando la fórmula de la tabla 5 de la presente ITC para estimar la resistencia de tierra en difusión de la resistividad del terreno, según las características del electrodo, dicha resistencia de difusión sería:

$$R_1 = \frac{\rho}{L} = \frac{250}{2} = 125 \Omega \quad (\text{Ecuación 39})$$

Donde:

- R_1 = resistencia de puesta a tierra del electrodo
- ρ = resistividad del terreno (ohm.m)
- L = longitud de la pica (m)

Como el electrodo de puesta a tierra está constituido por 2 picas conectadas en paralelo a través de conductor de cobre de 35 mm^2 de sección y una longitud de 25 m, la resistencia de puesta a tierra resultante, prescindiendo de la parte del electrodo que puede y constituye el conductor desnudo de conexión; será según la ecuación 40:

$$R_2 = 2 \frac{\rho}{L} = 2 \frac{250}{25} = 20 \Omega \quad (\text{Ecuación 40})$$

Donde:

- R_2 = resistencia de puesta a tierra del electrodo
- ρ = resistividad del terreno (ohm.m)
- L = longitud del conductor (m)

$$R_3 = \frac{R_1}{2} = \frac{125}{2} = 62,5 \Omega \quad (\text{Ecuación 41})$$

- R_3 = resistencia de puesta a tierra del conductor

$$R_{\text{resultante}} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{62,5}} = 15,15 \Omega \quad (\text{Ecuación 42})$$

Utilizando interruptores diferenciales de alta intensidad (0,03 A) y en el caso más desfavorable que se pueda dar en la instalación objeto, para locales o emplazamientos secos, la ITC-BT-18 establece que se cumpla:

$$R_{\text{máx.}} = \frac{U_{\text{defecto}}}{I_S} \quad (\text{Ecuación 43})$$

Donde:

- $R_{m\acute{a}x}$ = resistencia máxima de puesta a tierra
- $U_{defecto}$ = máxima tensión de defecto (24 Vol. en emplazamientos secos).
- I_s = intensidad de la protección diferencial.

De tal manera que en nuestro caso tendremos:

$$R_{m\acute{a}x.} = \frac{24 Vol}{0.03 A} = 800 \Omega > 15,15 \Omega \quad (\text{Ecuación 44})$$

Por lo que finalmente consideraremos como admisible el electrodo considerado o elegido para la instalación de puesta a tierra.

2.2. Cálculos Luminotécnicos.

2.2.1 Introducción.

Se ha realizado el estudio luminotécnico de la nave industrial, mediante el programa informático DIALux evo destinado a tal uso.

La intención de este estudio es el análisis de la instalación de luminarias de las cuales posteriormente debe realizarse la electrificación y las cuales condicionarán la realización del esquema unifilar y de manera consecuente el cálculo de las potencias.

Para el estudio de las luminarias a instalar en nuestra nave industrial se ha aplicado la norma UNE EN 12464-1 para alumbrado de interiores, el cual establece para nuestras áreas del local las siguientes condiciones:

- Zona de trabajo o taller.
 - Iluminación mantenida (E_m lux): 300
 - Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 22
 - Índice de reproducción cromática (R_a): 80
 - Uniformidad ($U_o = E_{m\min}/E_{m\max}$): 0,6
- Oficina.
 - Iluminación mantenida (E_m lux): 500
 - Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 19
 - Índice de reproducción cromática (R_a): 80
 - Uniformidad ($U_o = E_{m\min}/E_{m\max}$): 0,6

- Almacén.
 - Iluminación mantenida (Em lux): 200
 - Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 25
 - Índice de reproducción cromática (Ra): 60
 - Uniformidad ($U_o = E_{m\min}/E_{m\max}$): 0,4
- Aseo 1/vestuario y aseo 2.
 - Iluminación mantenida (Em lux): 200
 - Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 22
 - Índice de reproducción cromática (Ra): 80
 - Uniformidad ($U_o = E_{m\min}/E_{m\max}$): 0,4

2.2.2 Resultados obtenidos

DIALux



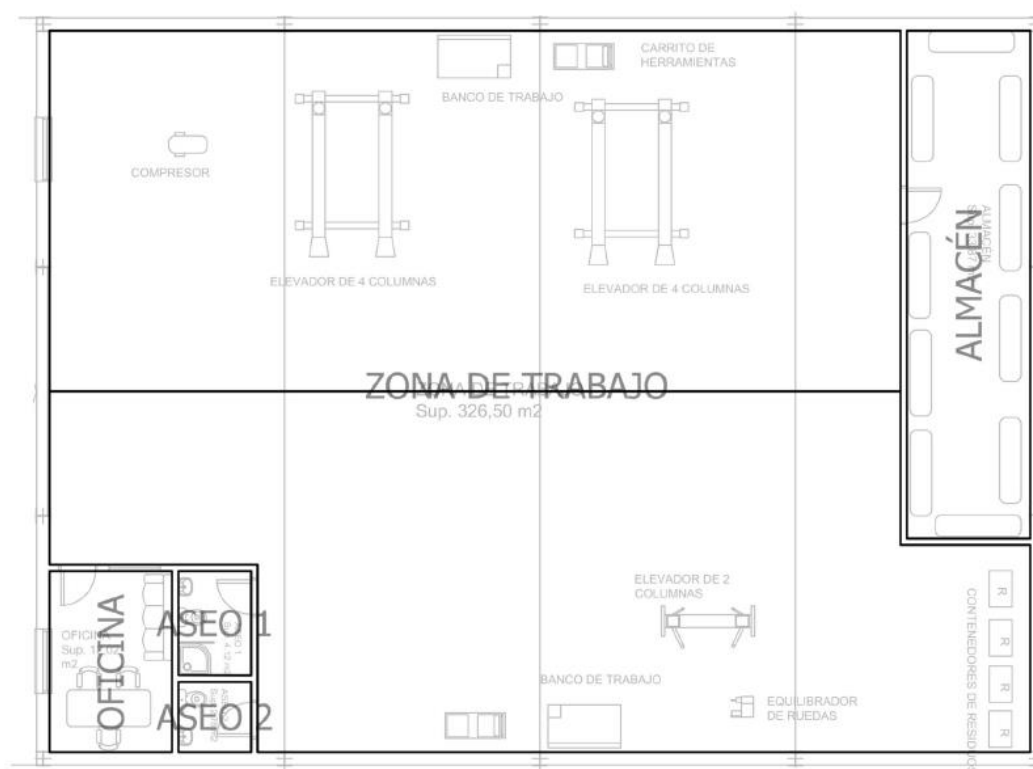
PROYECTO DE ADECUACIÓN, MEDIDAS CORRECTORAS E
INSTALACIONES DE NAVE DESTINADA A TALLER DE
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

Lista de luminarias

Φ_{total} 205026 lm	P_{total} 1496.0 W	Rendimiento lumínico 137.0 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Regiolux GmbH	36940336620	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW	15.6 W	1939 lm	124.3 lm/W
4	Regiolux GmbH	36940356625	doma-DESB 195 LED 2900 840 DALI KGM	23.0 W	2863 lm	124.5 lm/W
6	Regiolux GmbH	60623046670	agila-AGER/625 LED 4000 840 DALI VW	28.8 W	4016 lm	139.4 lm/W
6	SIMON	81643338-385	Luminaria industrial 816.43 5000K INT DALI	200.0 W	27600 lm	138.0 lm/W

Lista de locales (Evaluación energética)



Lista de locales (Evaluación energética)

ALMACÉN

P_{total} 172.8 W	A_{Local} 34.00 m ²	Potencia específica de conexión 5.08 W/m ² = 2.05 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 248 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Regiolux GmbH	60623046670	agila-AGER/625 LED 4000 840 DALI VW	28.8 W	4016 lm

ASEO 1

P_{total} 15.6 W	A_{Local} 4.12 m ²	Potencia específica de conexión 3.79 W/m ² = 1.68 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 226 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Regiolux GmbH	36940336620	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW	15.6 W	1939 lm

ASEO 2

P_{total} 15.6 W	A_{Local} 2.77 m ²	Potencia específica de conexión 5.62 W/m ² = 2.24 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 251 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Regiolux GmbH	36940336620	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW	15.6 W	1939 lm

OFICINA

P_{total} 92.0 W	A_{Local} 12.02 m ²	Potencia específica de conexión $7.66 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Local)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 504 lx
-----------------------	-------------------------------------	---	--

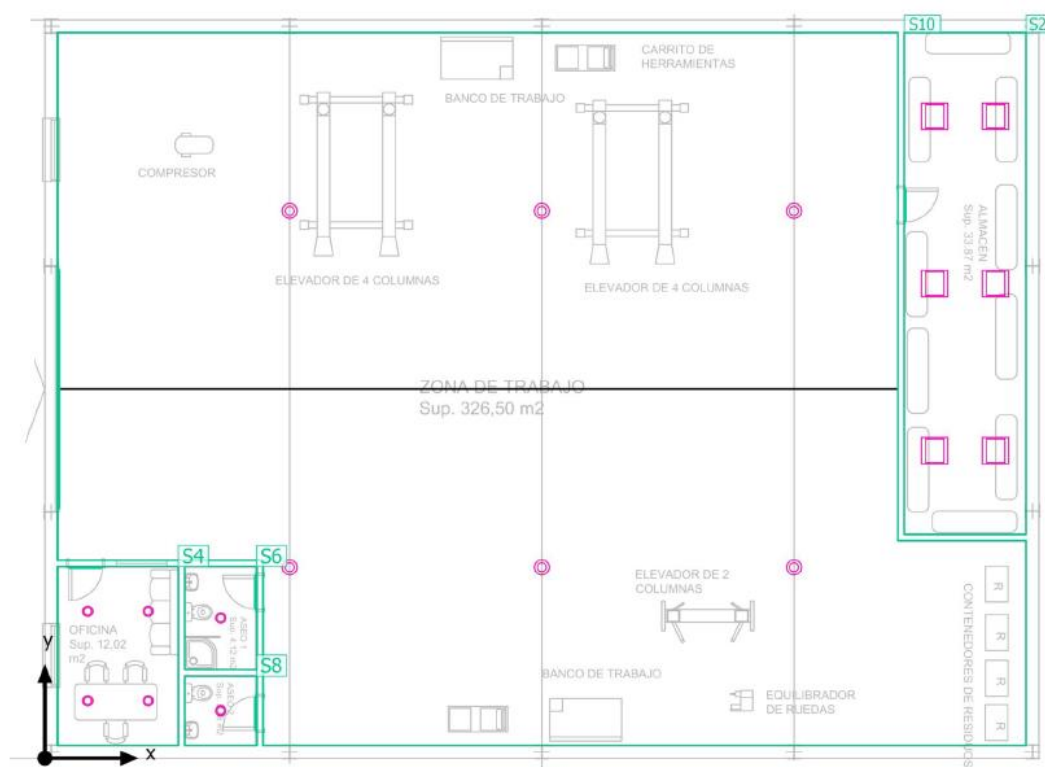
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Regiolux GmbH	36940356625	doma-DESB 195 LED 2900 840 DALI KGM	23.0 W	2863 lm

ZONA DE TRABAJO

P_{total} 1200.0 W	A_{Local} 326.50 m ²	Potencia específica de conexión $3.68 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx (Local)}$	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 342 lx
-------------------------	--------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	SIMON	81643338-385	Luminaria industrial 816.43 5000K INT DALI	200.0 W	27600 lm

Objetos de cálculo



Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ZONA DE TRABAJO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	0.004 lx	1182 lx	0.000	0.000	S2
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.000 m	504 lx (≥ 500 lx) ✓	0.96 lx	948 lx	0.002	0.001	S4
Plano útil (ASEO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.500 m, Zona marginal: 0.000 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	29.3 lx	264 lx	0.13	0.11	S6
Plano útil (ASEO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.500 m, Zona marginal: 0.000 m	251 lx (≥ 200 lx) ✓	42.6 lx	287 lx	0.17	0.15	S8
Plano útil (ALMACÉN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	248 lx (≥ 200 lx) ✓	0.004 lx	643 lx	0.000	0.000	S10



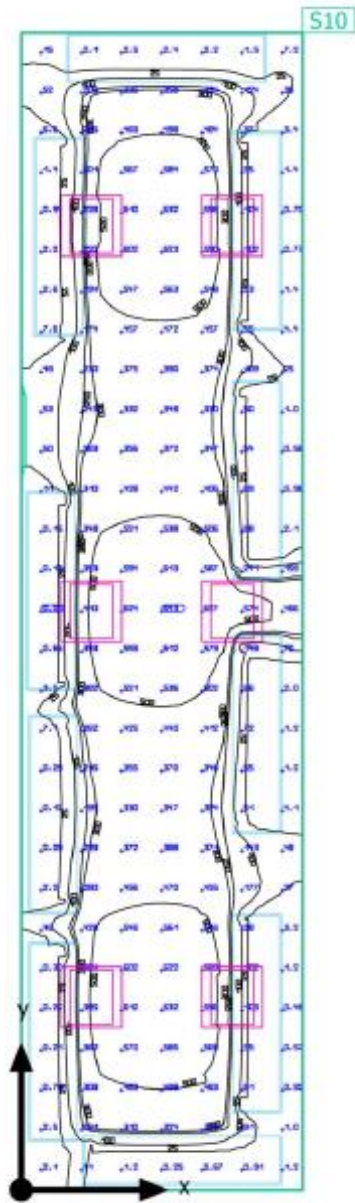
Edificación 1 · Planta Taller · ALMACÉN

Condiciones del área según la norma EN UNE 12464.1 de alumbrado de interior:

- Iluminación mantenida (E_m lux): 200
- Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 25
- Índice de reproducción cromática (R_a): 60
- Uniformidad ($U_o = E_{m\min}/E_{m\max}$): 0,4

Edificación 1 · Planta Taller · ALMACÉN

Resumen



Resumen

Resultados

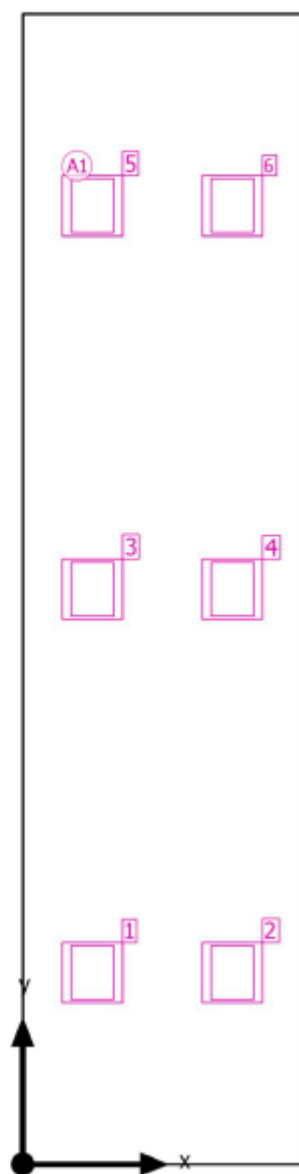
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	Ē _{perpendicular}	248 lx	≥ 200 lx	✓	S10
	g ₁	0.000	-	-	S10
Valores de consumo	Consumo	29 kWh/a	máx. 1200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.08 W/m ²	-	-	
		2.05 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

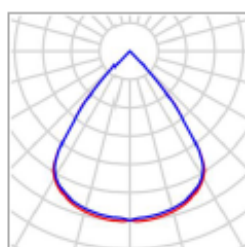
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Regiolux GmbH	60623046670	agila-AGER/625 LED 4000 840 DALI VW	28.8 W	4016 lm	139.4 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



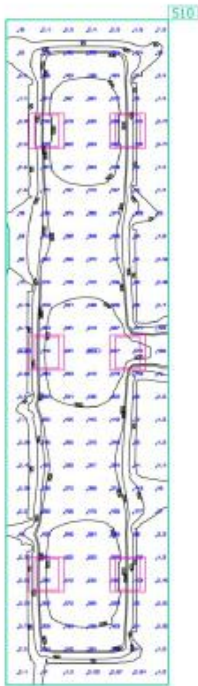
Fabricante	Regiolux GmbH
Nº de artículo	60623046670
Nombre del artículo	agila-AGER/625 LED 4000 840 DALI VW
Lámpara	1x LED

P	28.8 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4016 lm

6 x Regiolux GmbH agila-AGER/625 LED 4000 840 DALI VW

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.719 m / 1.971 m / 2.600 m	0.719 m	1.971 m	2.600 m	1
		2.156 m	1.971 m	2.600 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.438 m	0.719 m	5.913 m	2.600 m	3
		2.156 m	5.913 m	2.600 m	4
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 3.942 m	0.719 m	9.854 m	2.600 m	5
		2.156 m	9.854 m	2.600 m	6
Organización	A1				

Plano útil (ALMACÉN)



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (ALMACÉN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	248 lx (≥ 200 lx) ✓	0.004 lx	643 lx	0.000	0.000	S10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

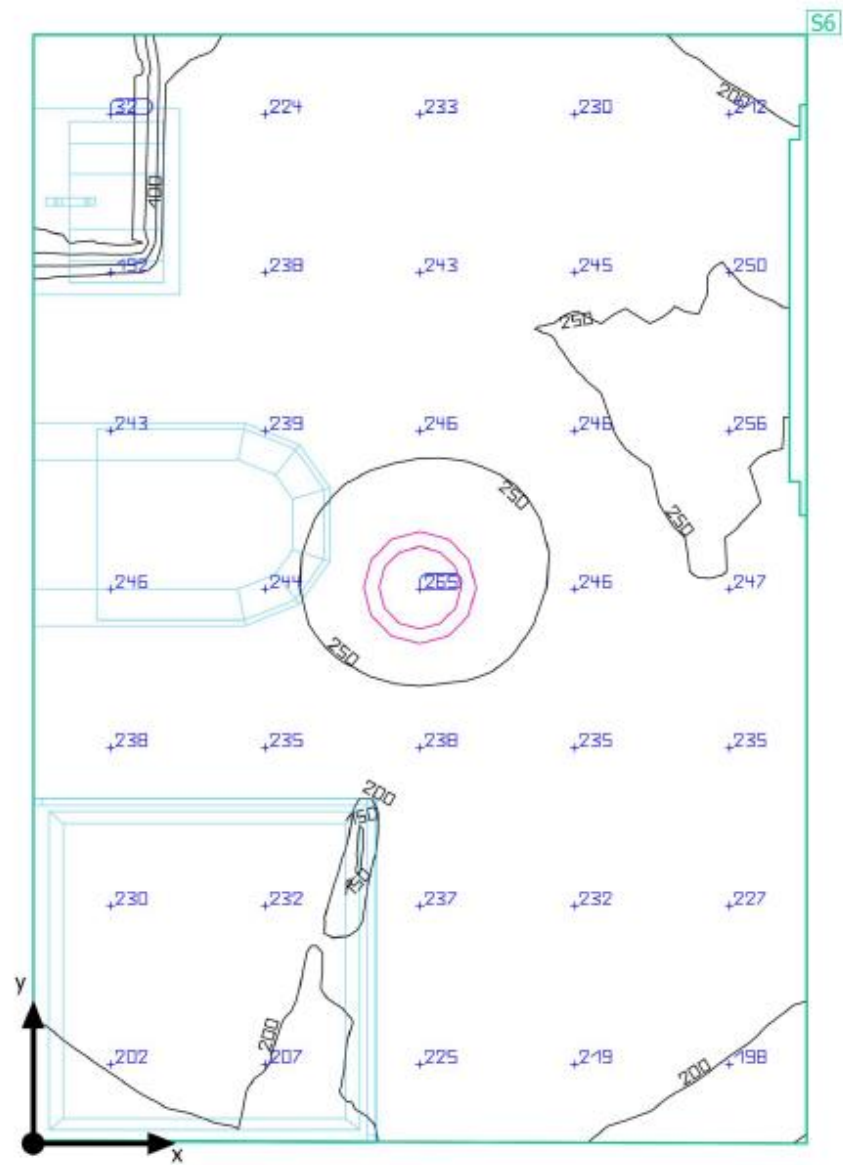


Edificación 1 · Planta Taller · ASEO 1

Condiciones del área según la norma EN UNE 12464.1 de alumbrado de interior:

- Iluminación mantenida (E_m lux): 200
- Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 2
- Índice de reproducción cromática (R_a): 80
- Uniformidad ($U_o = E_{m_{\min}}/E_{m_{\max}}$): 0,4

Resumen



Resumen

Resultados

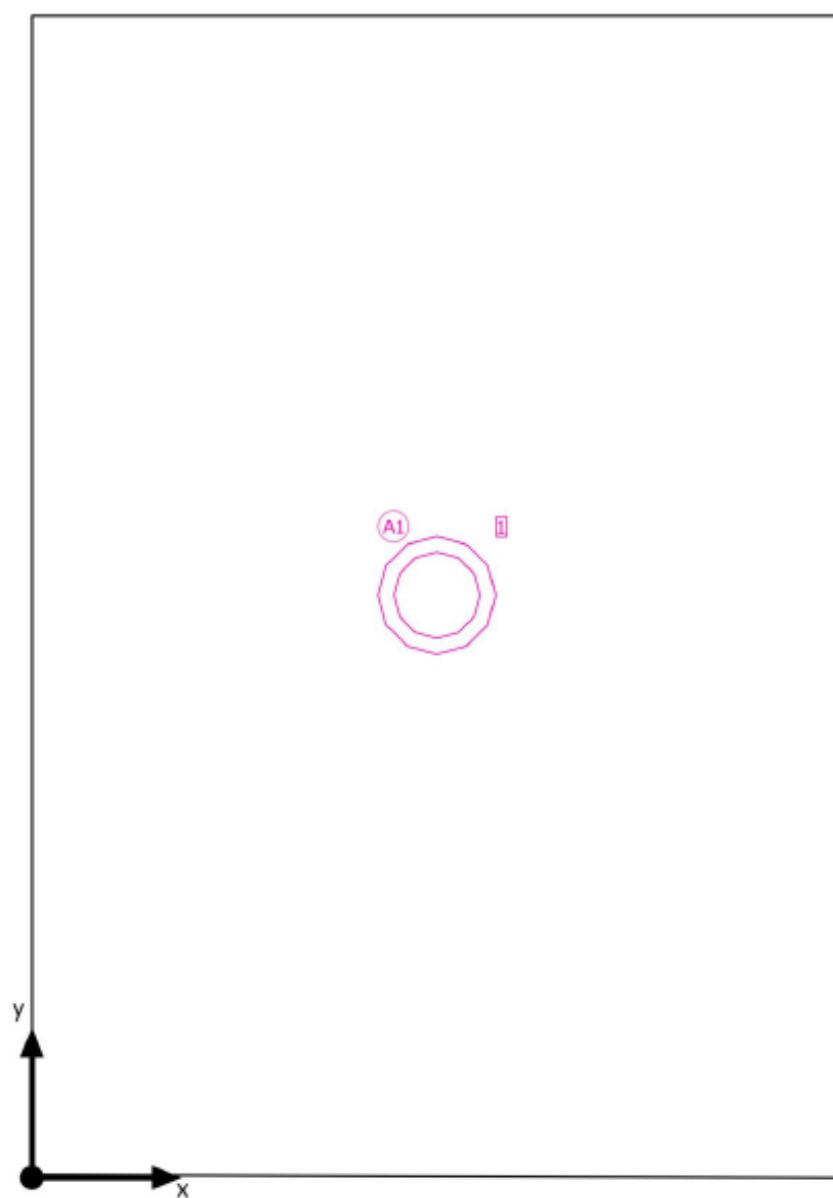
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	226 lx	≥ 200 lx	✓	S6
	g_1	0.13	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	13 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.79 W/m ²	-	-	
		1.68 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

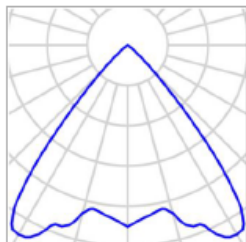
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Regiolux GmbH	36940336620	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW	15.6 W	1939 lm	124.3 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias

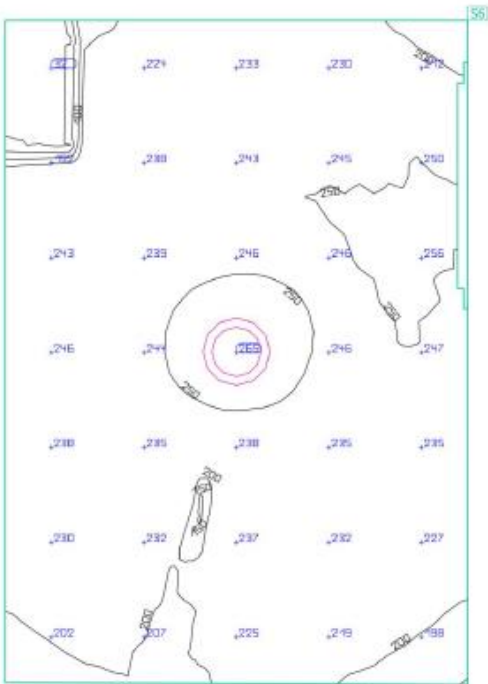


Fabricante	Regiolux GmbH	P	15.6 W
Nº de artículo	36940336620	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1939 lm
Nombre del artículo	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW		
Lámpara	1x LED		

1 x Regiolux GmbH doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.848 m / 1.219 m / 2.600 m	0.848 m	1.219 m	2.600 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.705 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.430 m				
Organización	A1				

Plano útil (ASEO 1)



Propiedades	E (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (ASEO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.500 m, Zona marginal: 0.000 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	29.3 lx	264 lx	0.13	0.11	S6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

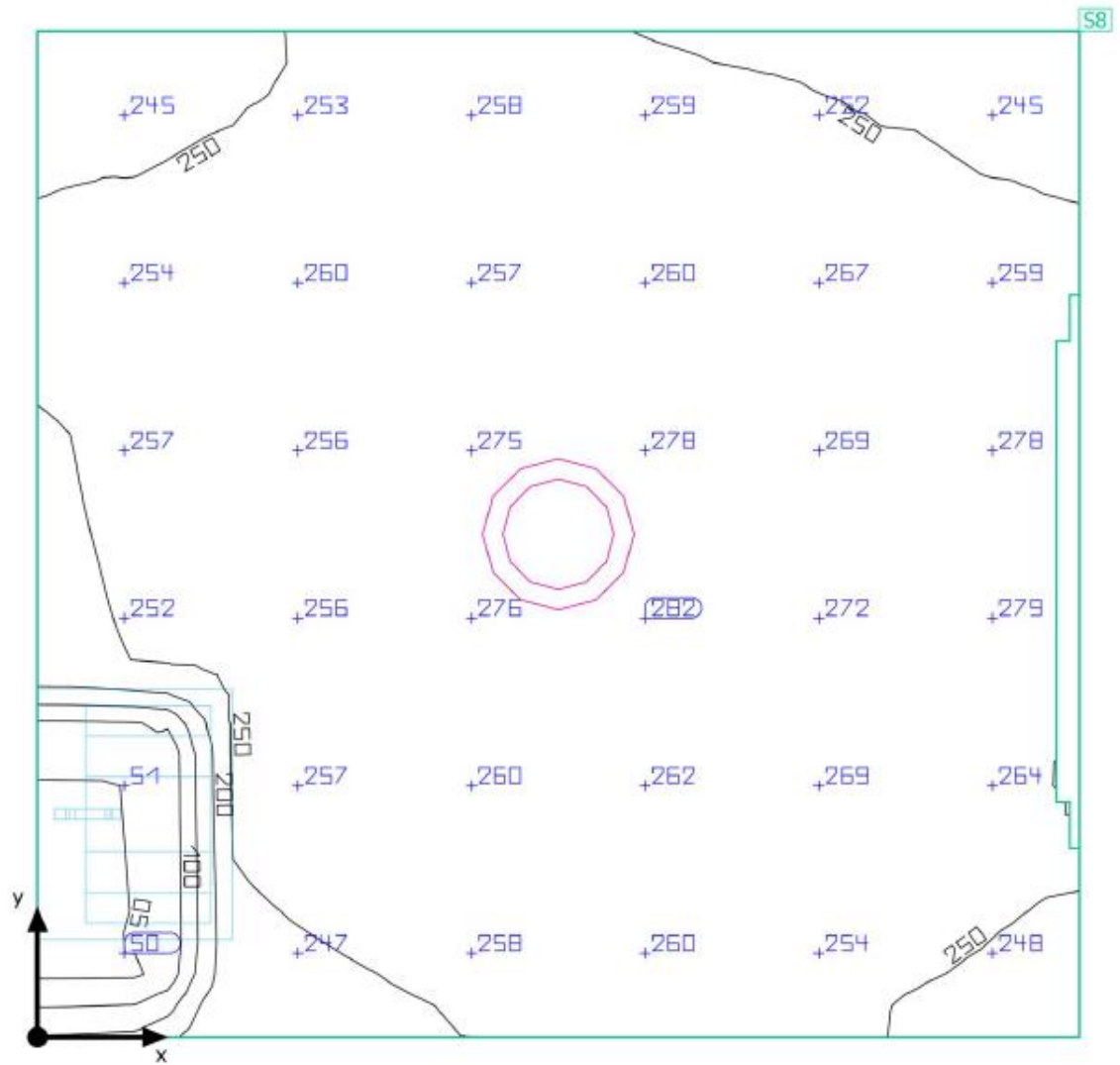


Edificación 1 · Planta Taller · ASEO 2

Condiciones del área según la norma EN UNE 12464.1 de alumbrado de interior:

- Iluminación mantenida (E_m lux): 200
- Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 2
- Índice de reproducción cromática (R_a): 80
- Uniformidad ($U_o = E_{m_{\min}}/E_{m_{\max}}$): 0,4

Resumen



Resumen

Resultados

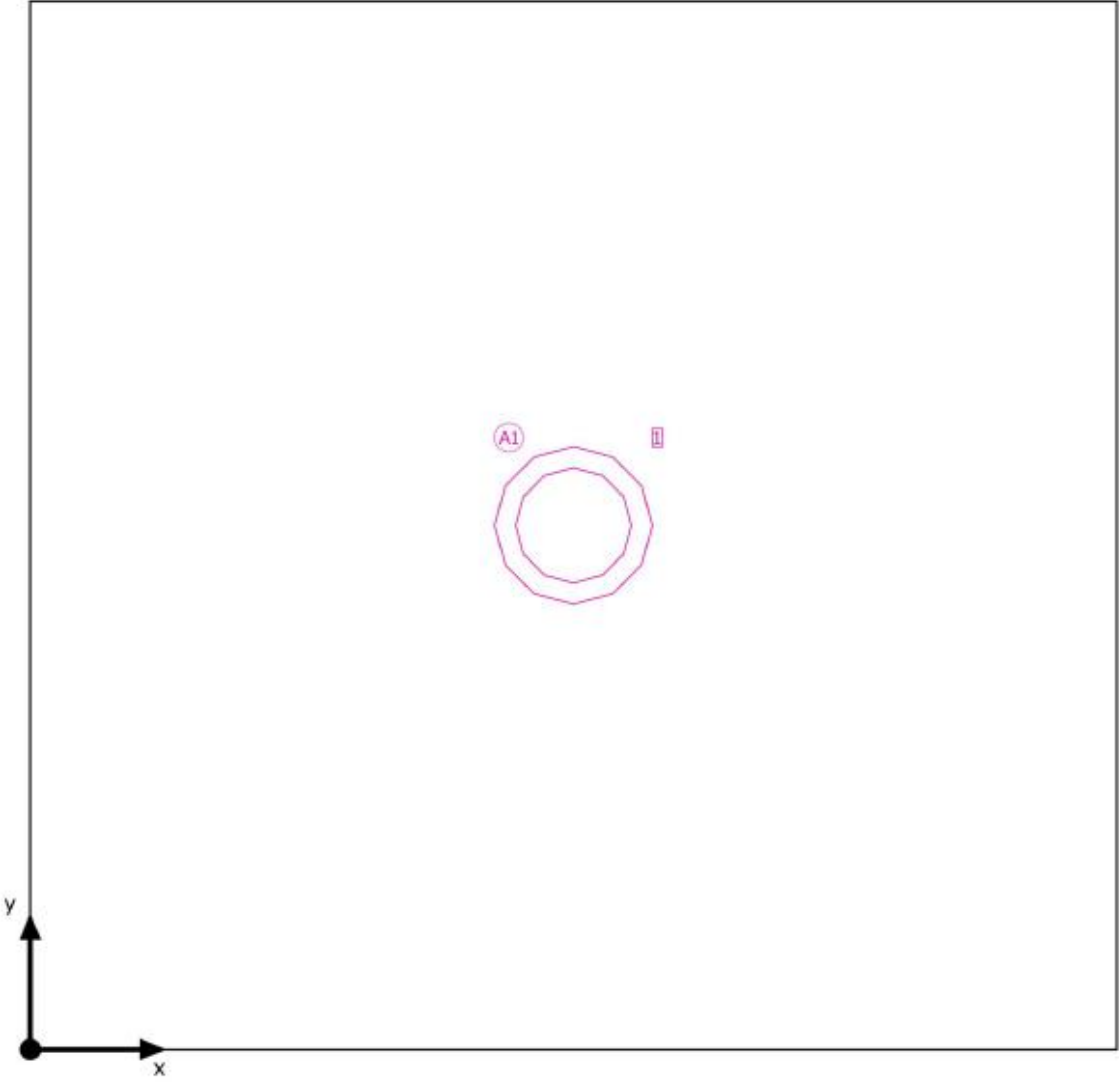
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	251 lx	≥ 200 lx	✓	S8
	g_1	0.17	-	-	S8
Valores de consumo	Consumo	13 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.62 W/m ²	-	-	
		2.24 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

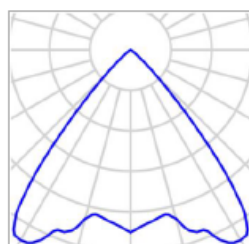
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Regiolux GmbH	36940336620	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW	15.6 W	1939 lm	124.3 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



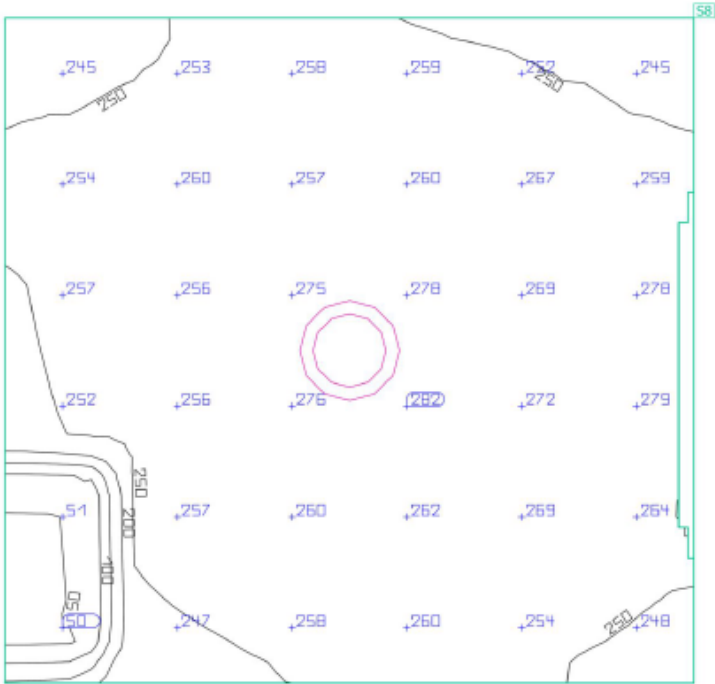
Fabricante	Regiolux GmbH
Nº de artículo	36940336620
Nombre del artículo	doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW
Lámpara	1x LED

P	15.6 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1939 lm

1 x Regiolux GmbH doma-DESB 195 LED 1800 840 DALI VW

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.848 m / 0.818 m / 2.600 m	0.848 m	0.818 m	2.600 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.696 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.636 m				
Organización	A1				

Plano útil (ASEO 2)



Propiedades	E (Nominal)	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (ASEO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.500 m, Zona marginal: 0.000 m	251 lx (≥ 200 lx) ✓	42.6 lx	287 lx	0.17	0.15	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes



Edificación 1 · Planta Taller · OFICINA

Condiciones del área según la norma EN UNE 12464.1 de alumbrado de interior:

- Iluminación mantenida (E_m lux): 500
- Límite de deslumbramiento unificado (UGR): 19
- Índice de reproducción cromática (R_a): 80
- Uniformidad ($U_o = E_{m_{\min}}/E_{m_{\max}}$): 0,6



Resumen

Resultados

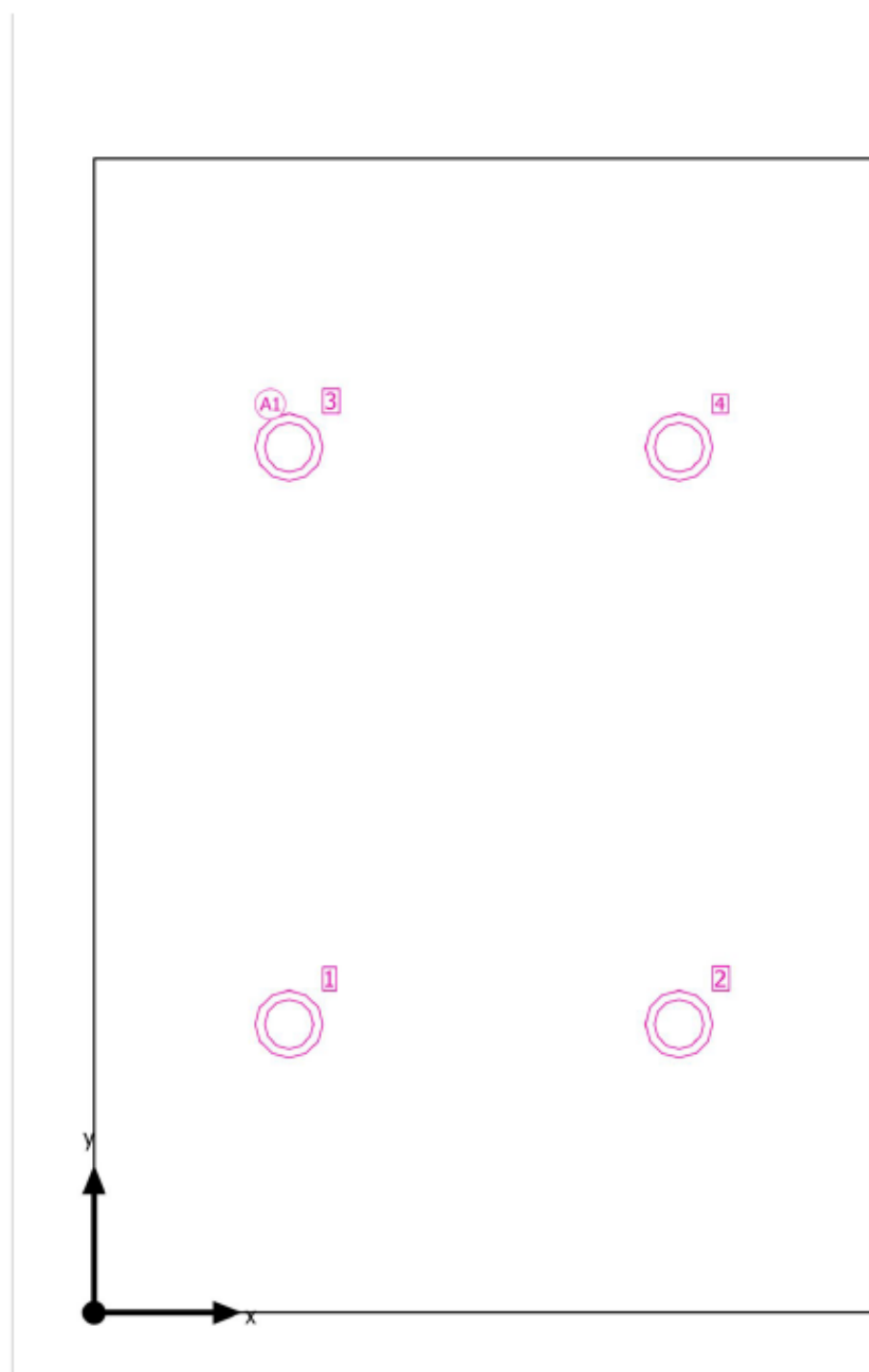
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	504 lx	≥ 500 lx	✓	S4
	g_1	0.002	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	[160 - 250] kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	7.66 W/m ²	-	-	
		1.52 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

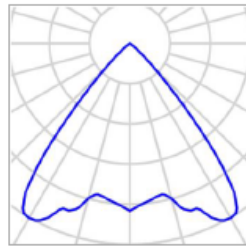
Lista de luminarias

Unid.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Regiolux GmbH	36940356625	doma-DESB 195 LED 2900 840 DALI KGM	23.0 W	2863 lm	124.5 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias

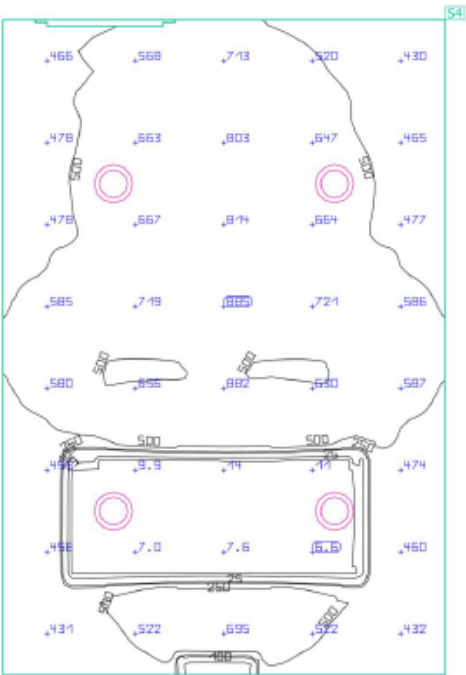


Fabricante	Regiolux GmbH	P	23.0 W
Nº de artículo	36940356625	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2863 lm
Nombre del artículo	doma-DESB 195 LED 2900 840 DALI KGM		
Lámpara	1x LED		

4 x Regiolux GmbH doma-DESB 195 LED 2900 840 DALI KGM

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.712 m / 1.054 m / 2.600 m	0.712 m	1.054 m	2.600 m	1
		2.137 m	1.054 m	2.600 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.425 m	0.713 m	3.162 m	2.600 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.108 m	2.137 m	3.162 m	2.600 m	4
Organización	A1				

Plano útil (OFICINA)



Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.000 m	504 lx (≥ 500 lx) ✓	0.96 lx	948 lx	0.002	0.001	S4

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos



Edificación 1 · Planta Taller · ZONA DE TRABAJO

Resumen

Resultados

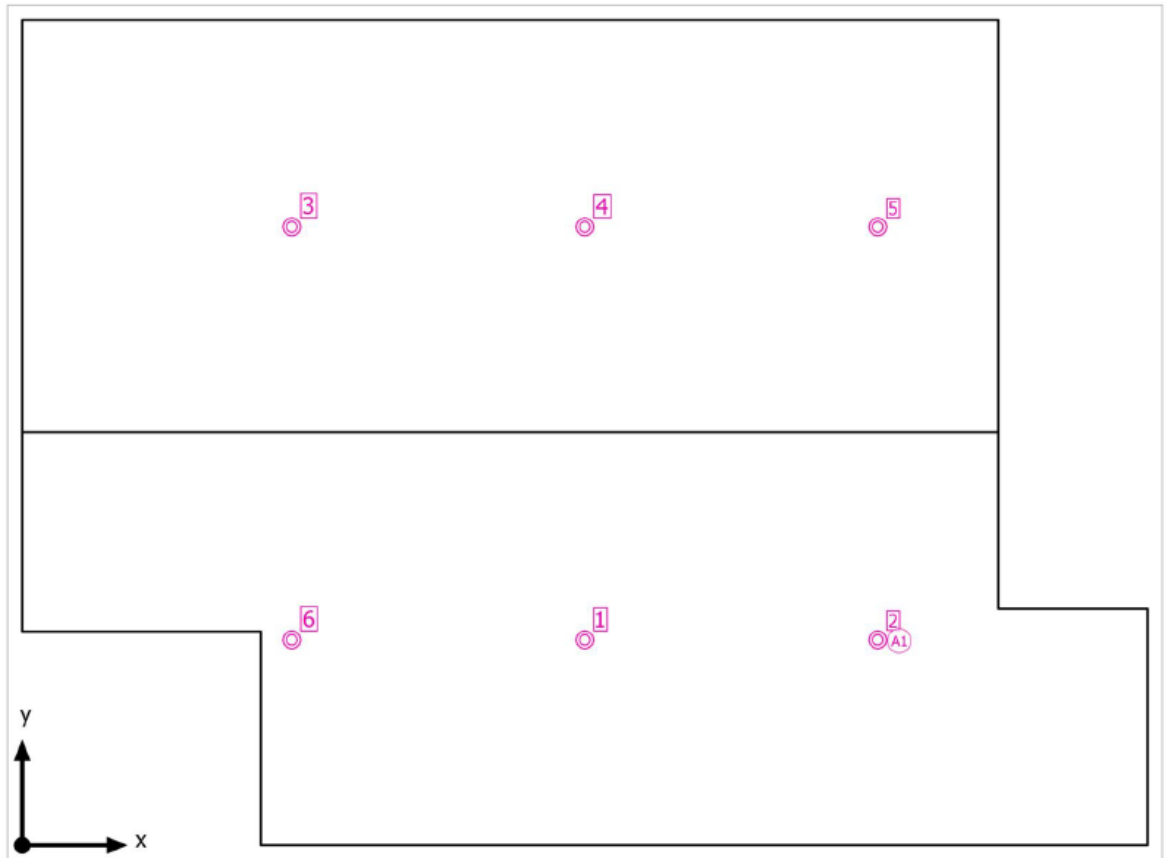
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	342 lx	≥ 300 lx	✓	S2
	g_1	0.000	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	[2150 - 2700] kWh/a	máx. 11450 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.68 W/m ²	-	-	
		1.08 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Construcción y reparación de vehículos, Servicio general, reparación e inspección de vehículos

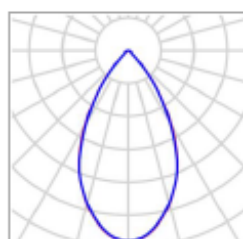
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SIMON	81643338-385	Luminaria industrial 816.43 5000K INT DALI	200.0 W	27600 lm	138.0 lm/W

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias

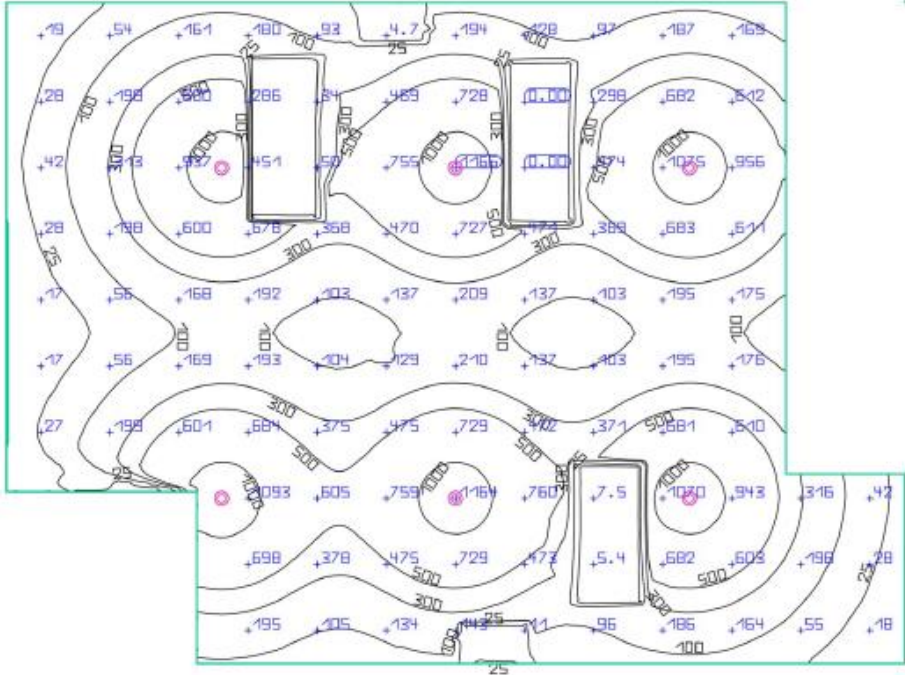
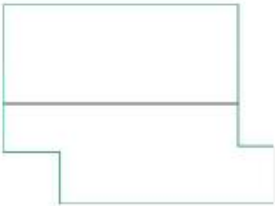


Fabricante	SIMON	P	200.0 W
Nº de artículo	81643338-385	Φ Luminaria	27600 lm
Nombre del artículo	Luminaria industrial 816.43 5000K INT DALI		
Lámpara	1x IW6731		

6 x SIMON Luminaria industrial 816.43 5000K INT DALI

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.425 m / 4.200 m / 6.030 m	11.425 m	4.200 m	6.030 m	1
		17.375 m	4.200 m	6.030 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	5.475 m	12.600 m	6.030 m	3
		11.425 m	12.600 m	6.030 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	17.375 m	12.600 m	6.030 m	5
		5.475 m	4.200 m	6.030 m	6
Organización	A1				

Plano útil (ZONA DE TRABAJO)



Propiedades	Ē (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Plano útil (ZONA DE TRABAJO)	342 lx	0.004 lx	1182 lx	0.000	0.000	S2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 300 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Construcción y reparación de vehículos, Servicio general, reparación e inspección de vehículos

2.3. Cálculo de la iluminación de emergencia.

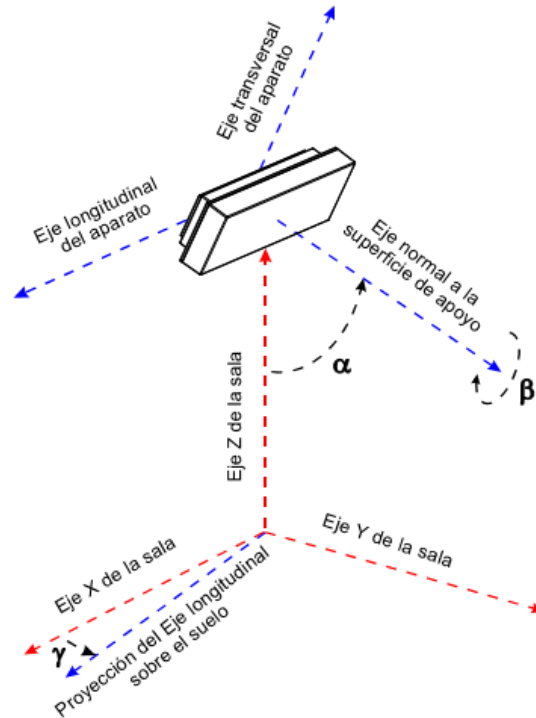
2.3.1 Introducción.

Para el cálculo de la iluminación de emergencia nos basamos en el Real Decreto, de 3 diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en locales industriales, el cual en el punto 16.3 del anexo III se establece que las instalaciones de alumbrado de emergencia deben cumplir los siguientes puntos:

- La instalación estará provista de una fuente de energía y se pondrá en funcionamiento automáticamente al haber un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Una vez producido el fallo, la instalación de emergencia funcionará como mínimo durante 1 hora.
- Luxes del recorrido de evacuación como mínimo de un lux.
- Luxes en puntos de seguridad, como mínimo de 5.
- Uniformidad en el plano: $\text{max/min} = 40$
- Los niveles de iluminación determinados han de calcularse teniendo en cuenta el factor de reflexión de paredes y techos de valor nulo o cero.

2.3.2 Resultados obtenidos con daisalux.

Disposición de ejes y ángulos.

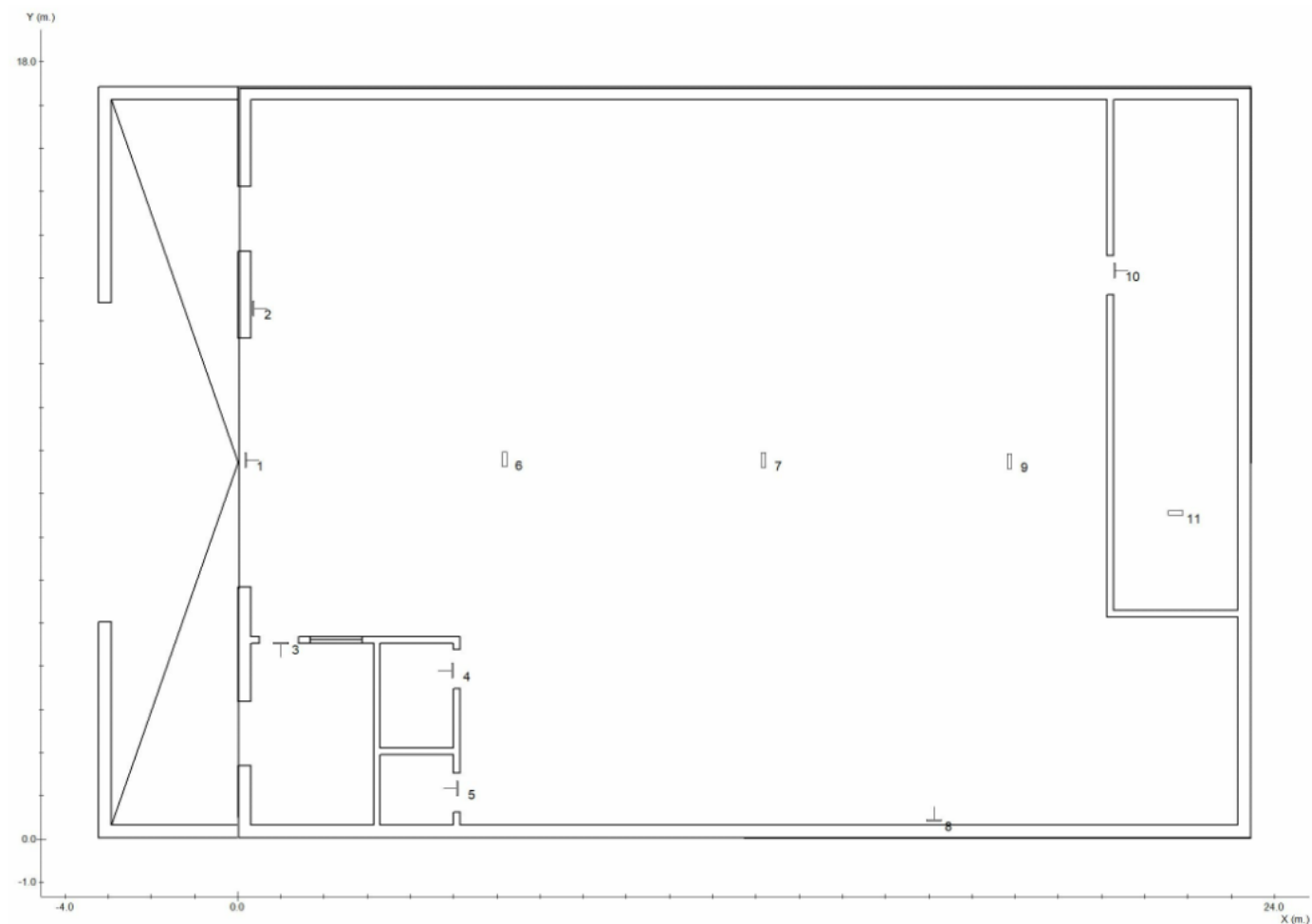


γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

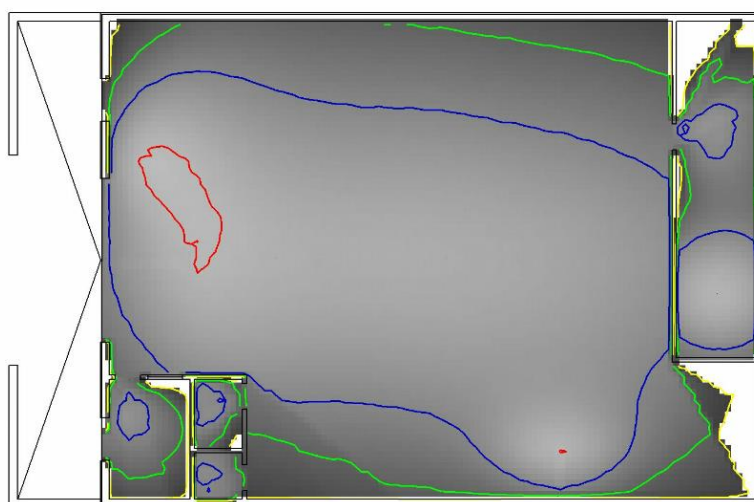
Plano de situación de luminarias de emergencia.



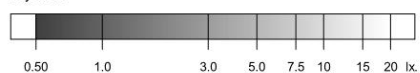
Situación de las luminarias.

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			°		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N8	0.18	8.78	5.30	-90	90	0
2	HYDRA LD 2P6	0.36	12.30	2.60	-90	90	0
3	HYDRA LD P3 TCA	1.01	4.54	2.30	180	90	0
4	HYDRA LD P3 TCA	4.97	3.91	2.30	90	90	0
5	HYDRA LD P3 TCA	5.08	1.17	2.30	90	90	0
6	HYDRA LD N8	6.18	8.80	6.80	-90	0	0
7	HYDRA LD N8	12.18	8.78	6.80	-90	0	0
8	HYDRA LD N3	16.11	0.43	2.60	0	90	0
9	HYDRA LD N8	17.88	8.75	6.80	-90	0	0
10	HYDRA LD P3 TCA	20.30	13.17	2.30	-90	90	0
11	HYDRA LD P3 TCA	21.72	7.56	2.60	0	0	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



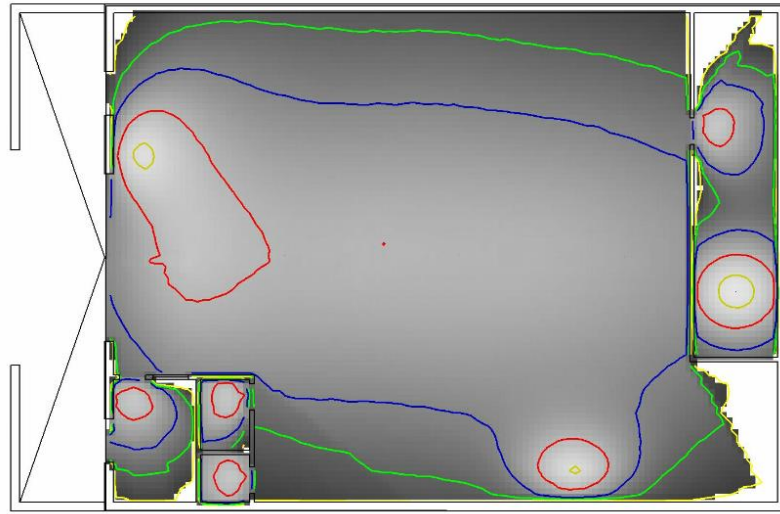
Leyenda:



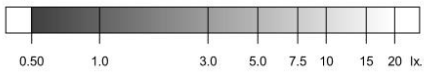
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	11.52 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	94.2 % de 392.6 m²
Iluminación media:	----	2.34 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



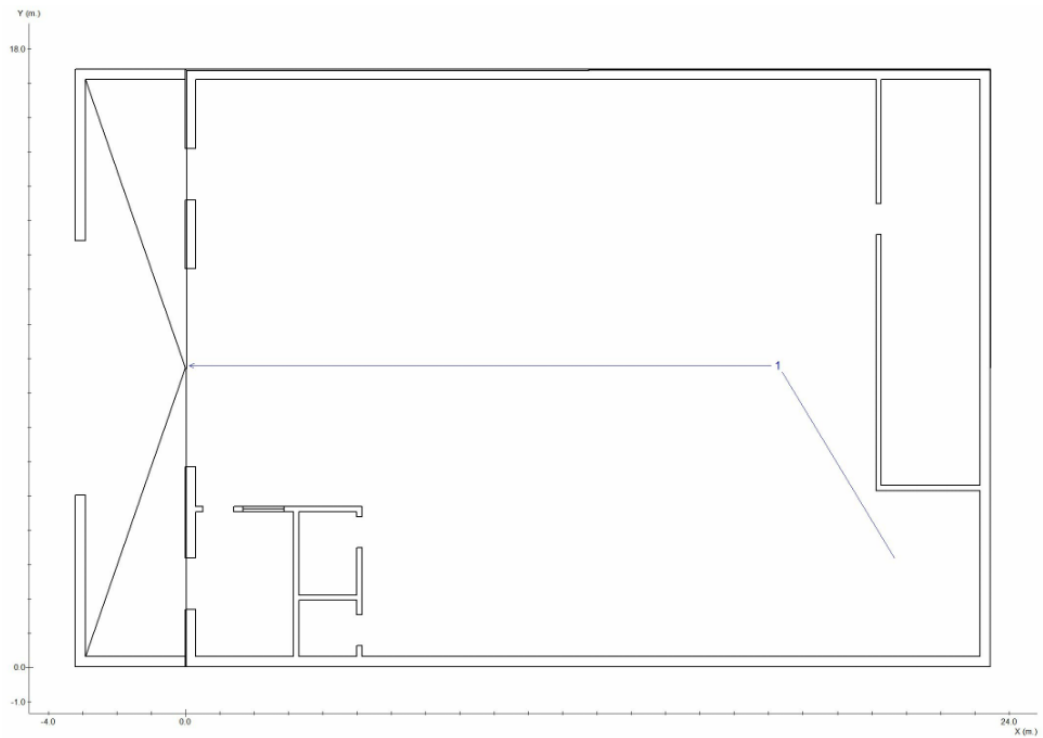
Leyenda:



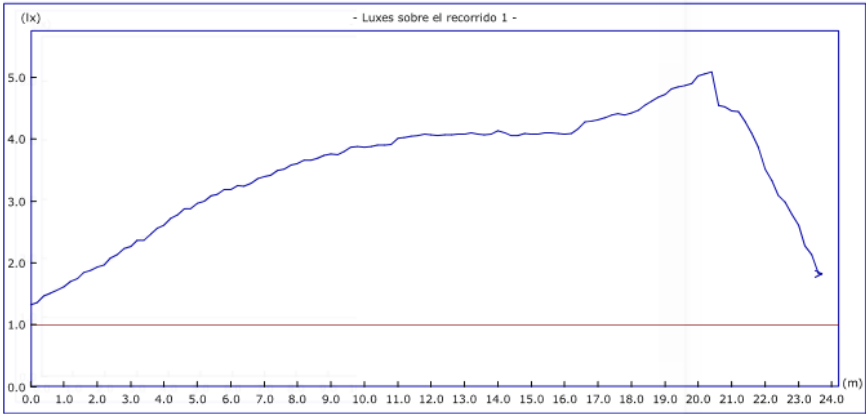
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	24.48 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	93.7 % de 392.6 m²
Iluminación media:	----	2.74 lx

Recorrido de evacuación en el plano.

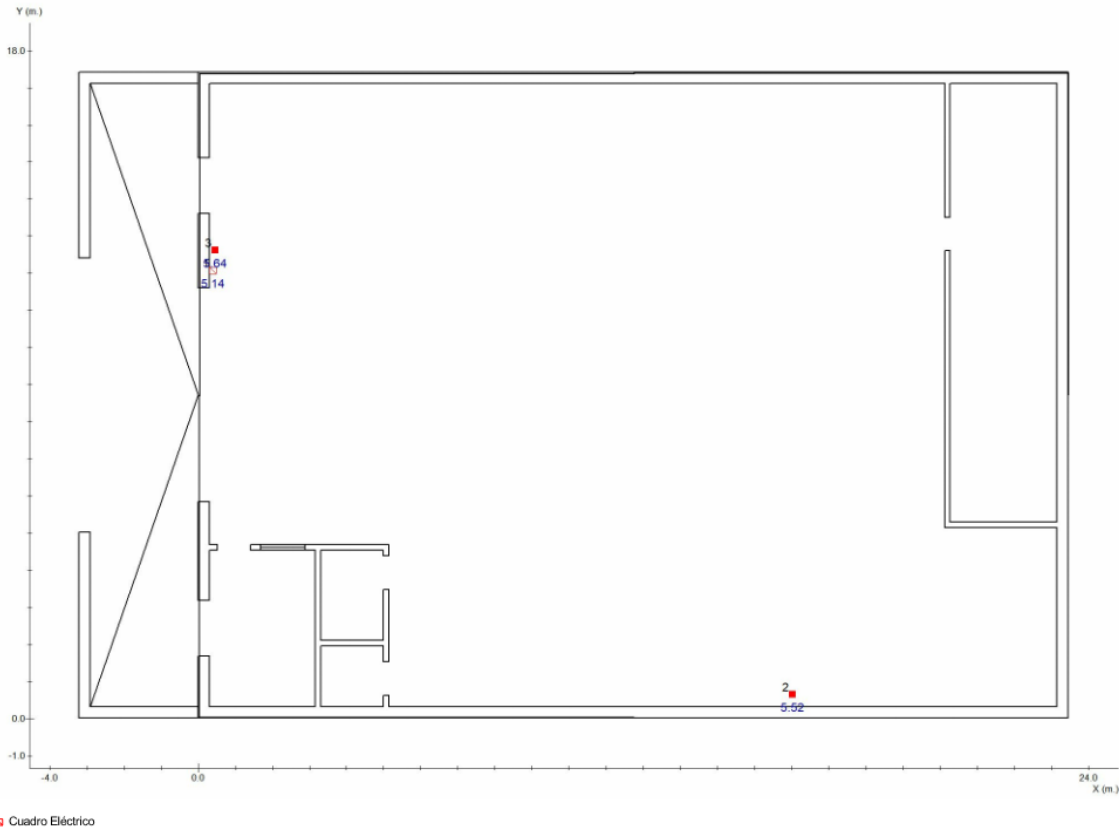


Resultados en el recorrido de evacuación.



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.86 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.32 lx.
lx. máximos:	---	5.09 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Puntos de seguridad y cuadro eléctrico.



Resultados de los puntos de seguridad y cuadro eléctrico.

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	°		
1	0.40	12.08	1.20	-	5.00	5.14 (H)
2	16.03	0.65	1.20	-	5.00	5.52 (H)
3	0.46	12.62	1.20	-	5.00	5.64 (H)

Lista de productos

Cantidad	Referencia
1	HYDRA LD N3
5	HYDRA LD P3 TCA
4	HYDRA LD N8
1	HYDRA LD 2P6

Resultados lumínicos obtenidos.

Plano : Planta Nave industrial	Objetivos	Resultados
<u>Antipánico</u>		
Iluminación mínima	0.50 lx	93.7 % de 392.6 m ²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	11.52 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	24.48 (cumplido)
<u>Recorridos de evacuación</u>		
Iluminación mínima	1.00 lx	1 de 1 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	1 de 1 (100 %) cumplido
<u>Puntos de seguridad y cuadros eléctricos</u>		
Iluminación mínima	5.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido

2.1. Justificación del que el sistema de ventilación es adecuado para la descalificación del local.

En el presente apartado se realizan los cálculos justificativos de que el sistema de ventilación es adecuado para la descalificación del local.

Dado que en nuestro caso es de aplicación la ITC-BT-29 que establece que la zona de emplazamiento de nuestro local es de Clase I y que en la Norma UNE-EN 60079-10 se recogen las reglas precisas para establecer zonas en emplazamiento de Clase I. Siguiendo dicha Norma hay que hacer una descalificación de las instalaciones eléctricas. Por este motivo se realizan los cálculos siguientes para demostrar que la ventilación del local es adecuada:

CALCULO DE LA ALTURA DE LA INSTALACIÓN.

S=	326,5 m ²	Volumen=	2445,485 m ³
h=	7,49 m		
(dG/dt)=	0,5 gr/s		
k	0,5		
LIE	0,022 kg/m ³		
T	298 K	Tamb=	25 °C
v=	0,2 m/s		720 m/h
f=	4,5		
C=	12,7778 ren/h		0,0035 ren/seg

	Largo	Altura	Sup. ventilación	
Puerta	5,8	5	29	m ²
Ventana	6	2,4	14,4	m ²
Patio	0	0	0	m ²
Hueco1	0	0	0	m ²
Hueco2	0	0	0	m ²
		TOTAL	43,4	m ²

Caudal $Q=3600 \cdot v \cdot S_{vent}$
31248 m ³ /h

Número de plazas = 13,06 plazas una plaza cada 25 m²
 Tanto por ciento de coches con escape 50 %

Tasa de escape máxima será 3,265 gr/s q es igual a 0,003265 kg/s

Caudal mínimo teórico:

$$(dV/dt) = (T \cdot (dG/dt)) / (293 \cdot k \cdot LIE)$$

(dV/dt)= 0,3019 m³/s q es igual a 1086,7800 m³/h

Volumen teórico peligroso.

$$V_z = f \cdot (dV/dt) / C$$

Altura a partir de la que se puede instalar:

$$h = V_z / S$$

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

3. ANEXO 1.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.

3.1. Cumplimiento del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y de la Orden de 16 de abril de 1998.

3.1.1 Cumplimiento del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

El presente RD 1942/1993, de 5 de noviembre, con última modificación el 12 de junio de 2017 es aquel por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Los sistemas empleados en la protección contra incendios se instalan con el objetivo de no tener que ser obligatoriamente utilizados. Por otra parte, ha de tenerse en cuenta que las condiciones de ensayo efectuadas para verificar su correcto funcionamiento no serán las mismas que cuando estos sistemas de protección sean necesariamente utilizados.

ANEXO. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Se cumplirá lo establecido en los artículos del 1 al 19 de este anexo, pertenecientes estos artículos a los capítulos:

- Capítulo I. Objeto y ámbito de aplicación.
- Capítulo II. Acreditación del cumplimiento de las reglas de seguridad establecidas en este Reglamento.
- Capítulo III. Instaladores y mantenedores.
- Capítulo IV. Instalación, puesta en servicio y mantenimiento.

APÉNDICE 1. Características e instalación de los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios.

Los aparatos, equipos y sistemas, sus componentes y la instalación de estos, instalados en este caso y para este proyecto cumplirán con las siguientes características que se establecen en el presente apéndice:

1. Sistemas de detección de incendios automáticos.

Las características e instalación de los sistemas de detección de incendios automáticos deben cumplir con lo establecido en la norma UNE 23.007.

NO es necesaria la instalación de sistemas de detección automáticos para este caso.

2. Sistemas manuales de alarma de incendios.

Los sistemas manuales de alarma de incendios estarán compuestos por pulsadores manuales, que quedarán instalados de tal manera que la distancia a recorrer hasta llegar al pulsador no sea superior a 25 m desde cualquier punto del área de trabajo. En nuestro caso, para que la nave se quede totalmente cubierta se instalará 2 pulsadores de alarma de incendios, ya que con uno solo en el caso de situación de incendio no sería suficiente, dado que en ciertas circunstancias se superaría dichos 25 m a recorrer hasta llegar al pulsador de alarma.

3. Sistemas de comunicación de alarma.

Los sistemas de comunicación de alarma se instalarán de forma que estén visibles, transmitirán una señal audible que supere cuando sea percibida un nivel de ruido por encima de los 60 dB (A).

4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Siempre que sea necesario la instalación de sistemas de abastecimiento de agua contra incendios las características que deben cumplir dichos sistemas se ajustarán a la norma UNE 23.500. **NO** es necesario la instalación para este caso.

5. Sistemas de hidrantes de exteriores.

NO es necesario la instalación de sistemas de hidrantes de exteriores para este caso.

6. Extintores de incendio.

Las especificaciones y características de los extintores de incendios se instalarán bajo lo establecido en el Reglamento de equipos a presión y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

La colocación e instalación de los extintores ha de ser tal que permita que estos extintores sean visibles y accesibles sin problema alguno, se colocarán lo más cercanos posibles en zonas donde se prevea que se pueda originar un incendio más fácilmente, a ser posible cercanos a salidas de evacuación, sobre soportes fijados, de tal forma que la parte superior del extintor quede como mucho a una altura de 1,70 m.

7. Los sistemas de bocas de incendios equipadas (BIES), sistemas de columna seca, sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua, sistemas de extinción

por agua pulverizada, sistemas de extinción por espuma física de baja expansión, sistemas de extinción por polvo, etc., **NO** serán necesarios en este caso.

3.1.2 *Cumplimiento de la Orden 16 abril de 1998.*

TABLA I

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido y citado en la presente orden, que la propiedad tiene que conocer, siendo de relevante importancia las operaciones siguientes que se han de efectuar por parte de una empresa de mantenimiento autorizada o bien por parte de cualquier persona usuaria o titular de la instalación:

- a) En el caso de los extintores de incendio la comprobación del buen estado de estos deberá de hacerse cada 3 meses.
- b) En cuanto a los sistemas de abastecimiento de agua contra incendios la verificación por inspección del buen estado de estos se efectuará:
 - Cada 3 meses para la comprobación de válvulas, mandos, accesorios, limpieza de bornas, verificación de accesibilidad a los elementos, etc.
 - Cada 6 meses para el acondicionamiento y engrase de válvulas, comprobación de alimentación eléctrica, verificación del buen estado de los motores etc.

TABLA II

Comprobaciones, inspecciones y verificaciones a ser efectuadas por personal especializado del fabricante o por personal autorizado de la empresa encargada del mantenimiento.

- a) En el caso de los extintores de incendio:
 - Cada año para la comprobación del buen estado de la presión y el peso.
 - Cada 5 años a partir de la fecha de timbrado de este para efectuar el retimbrado según lo establecido en la ITC-MIE-AP5.
- b) La inspección y comprobación del buen estado de los sistemas de abastecimiento de agua contra incendios se efectuará cada año.

3.2. Justificación del RD 2267/04, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección Contra Incendios en los establecimientos industriales.

Este reglamento tiene por objeto conseguir un grado mínimo de seguridad en caso de incendio de los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

La presencia del riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se ocasionen incendios, generadores de daño y pérdidas para las personas y los patrimonios que afectan tanto a ellos como al entorno que les rodea.

3.2.1 Cumplimiento del Anexo I sobre caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

Establecimiento

La nave donde se va a desarrollar la actividad constituye un mismo establecimiento bajo la misma titularidad.

Configuración

La configuración de la nave es del **Tipo B**, dado que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otros dos edificios, uno a la derecha y el otro a la izquierda. En el caso de nuestro establecimiento, se trata de una nave industrial adosada a otros dos establecimientos con estructura y cubierta totalmente independiente a estos, es decir, la cubierta y la estructura no son compartidas con las naves adosadas a la nuestra.

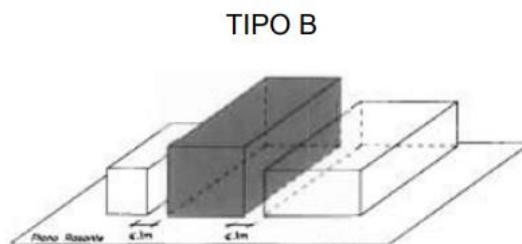


Figura 2.1. Configuración de la nave

Caracterización del edificio por su nivel de riesgo intrínseco

En este caso la actividad constituye un solo **Sector de Incendios (SI)**.

Para establecer el nivel del riesgo intrínseco del recinto o área se calcula la carga de fuego ponderada según lo dispuesto por el presente Reglamento.

Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

El nivel de riesgo intrínseco se calculará de las siguientes formas:

1. El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la *densidad de carga de fuego* (Q_s), esperada y corregida, de dicho sector o área y viene dado por la ecuación 45:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (\text{Ecuación 45})$$

Dónde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m² o Mcal/ m².
- G_i = masa, en kilogramos, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- Q_i = poder calorífico, en MJ/kg Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = riesgo de activación.
- A = superficie construida del sector.
- C_i = coeficiente de peligrosidad de cada materia

El coeficiente de peligrosidad de cada materia, C_i , puede deducirse por tabla 2.1. (Tabla 1.1 obtenida del apartado 3.1 del Anexo I del presente R.D.):

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tabla 2.1. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i .

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 2.2 (Tabla 1.2 obtenida del apartado 3.6 del Anexo I del presente R.D.):

Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q_s		R_a	q_v		R_a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Aparatos de televisión	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos domésticos	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos eléctricos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos eléctricos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos electrónicos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos electrónicos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos fotográficos	300	72	1,0	600	144	1,5
Aparatos mecánicos	400	96	1,0			
Aparatos pequeños, construcción de	300	72	1,0			
Aparatos sanitarios, taller	100	24	1,0			
Aparatos, expedición de	700	168	2,0			
Aparatos, prueba de	200	48	1,0			
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1,0			
Automóviles, guarnición	700	168	1,5			
Automóviles, montaje	300	72	1,5			
Automóviles, pintura	500	120	1,5			
Automóviles, reparación	300	72	1,0			
Automóviles, venta de accesorios	300	72	1,0			
Aviones	200	48	1,0			
Aviones, hangares	200	48	1,5			
Azúcar				8.400	2.019	2,0
Azúcar, productos de	800	192	1,5	800	192	1,5

Tabla 2.2. Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a .

Los valores del calor calorífico q_i , de cada combustible puede deducirse de la tabla 2.3 (Tabla 1.4 obtenida del apartado 3.6 del Anexo I del presente R.D.):

Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbono	33,5	8	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4	Linoleum	2,1	05
Aceite mineral	42	10	Cartón asfáltico	21	5	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Magnesio	25,1	6
Aceite de parafina	42	10	Celulosa	16,7	4	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4	Mantequilla	37,2	9
Acetamida	21	5	Chocolate	25,1	6	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21	5	Ciclohexano	46	11	Nitrito de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12	Octano	46	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5	Papel	16,7	4
Acido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9	Parafina	46	11
Acido benzóico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5	Petróleo	42	10
Aguarrás	42	10	Dietilamina	42	10	Poliamida	29,3	7
Albúmina vegetal	25,1	6	Dietilcetona	33,5	8	Policarbonato	29,3	7
Alcanfor	37,2	9	Dietileter	37,2	9	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10	Poliestireno	42	10
Alcohol amílico	42	10	Dinamita (75 %)	4,2	1	Poliétileno	42	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipenteno	46	11	Poliisobutileno	46	11
Alcohol cetílico	42	10	Ebonita	33,5	8	Politetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21	5	Eter amílico	42	10	Propano	46	11
Almidón	16,7	4	Eter etílico	33,5	8	Rayón	16,7	4
Anhidrido acético	16,7	4	Fibra de coco	25,1	6	Resina de pino	42	10
Anilina	37,2	9	Fenol	33,5	8	Resina de fenol	25,1	6
Antraceno	42	10	Fósforo	25,1	6	Resina de urea	21	5
Antracita	33,5	8	Furano	25,1	6	Seda	21	5
Azúcar	16,7	4	Gasóleo	42	10	Sisal	16,7	4

Tabla 2.3. Poder calorífico (q) de diversas sustancias

2. Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar también la *densidad de carga de fuego ponderada y corregida*, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento (como es nuestro caso), la densidad de carga de fuego ponderada y corregida viene dada por la ecuación 46:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (\text{Ecuación 46})$$

donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m² o Mcal/ m².

- R_a = riesgo de activación.
- A = superficie construida del sector.
- C_i = coeficiente de peligrosidad de cada materia.
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente MJ/m² o Mcal/ m².
- S_i = de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , pueden obtenerse de la tabla 2.2. anterior.

3. Por último, el *nivel de riesgo intrínseco* de un edificio o conjunto de sectores de incendio de un mismo establecimiento industrial se determinará a través de la siguiente ecuación 47:

$$Q_e = \frac{\sum_i^i Q_{si} A_i}{\sum_i^i A_i} \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (\text{Ecuación 47})$$

donde:

- Q_e = densidad de carga de fuego ponderada o corregida en Mcal/ m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego ponderada o corregida, de cada 1 de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial en nene Mcal/ m².
- A_i = superficie construida del sector de incendio en m².

Zona taller de reparación de automóviles

En nuestro caso tenemos las siguientes condiciones para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco, aplicando la ecuación 47 anterior:

- Actividad: automóviles, reparación → $Q_s = 300 \text{ MJ/m}^2 = 72 \text{ Mcal/ m}^2$ (de la tabla 2.2).
- $C_i = 1,3$
- $R_a = 1$ (Bajo)
- Superficie total construida del sector de incendio (A_i) = 408,20 m²

$$Q_e = \frac{\sum_i^i Q_{si} A_i}{\sum_i^i A_i} \left(\frac{MJ}{m^2} \right) = 300 \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

De acuerdo la siguiente tabla 2.4(tabla 1.3 obtenida del apartado 3.6 del Anexo I del presente R.D.), la cual se ha obtenido del citado Real Decreto 22667/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, **el nivel de riesgo intrínseco de nuestro establecimiento es BAJO de NIVEL 1**, dado que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida es menor de 425 MJ/m².

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 2.4. Niveles de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego.

3.2.2 Cumplimiento del Anexo II sobre requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

3.2.2.1 Fachadas accesibles.

El edificio consta de una sola planta y no existen huecos que impidan o dificulten el acceso de personas al interior del edificio.

Las condiciones de aproximación del edificio que se establecen en citado reglamento se cumplen en nuestro caso y son las siguientes:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².

3.2.2.2 Estructura portante.

Se entenderá por estructura portante de un edificio la compuesta por los siguientes elementos: forjado, vigas, soporte y estructura principal y secundaria de la cubierta.

3.2.2.3 Estructura principal de cubierta y sus soportes.

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la Constitución por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que soporten además una grúa. A dichos efectos, los elementos estructurales secundario serán elementos como correas de cubierta, estos no son considerados como parte constituyente de una estructura elemental de cubierta.

3.2.2.4 Cubierta ligera.

Se interpretará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no supere de 100 kg/m².

3.2.2.5 Carga permanente.

Se considerará como cubierta ligera aquella que está compuesta por la estructura principal deporticos de cubierta, las correas y materiales de cobertura.

1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.

En nuestro caso se trata de una nave industrial de riesgo intrínseco bajo de nivel 1, tal y como ya se ha definido anteriormente. Al tratarse de una ubicación de riesgo intrínseco bajo con una configuración tipo B en planta bajo rasante, con una altura de la nave industrial de 7,45 metros, nuestro caso sí está permitido según el anexo I.

2. Sectorización de establecimientos industriales.

Al tratarse de un establecimiento industrial de tipo B de riesgo intrínseco bajo de nivel 1 con una superficie total construida de 408,20 m², superficie que es menor que la superficie construida máxima admisible de 6000 m² según la tabla 2.5 (tabla 2.1 obtenida del apartado 2.1 del Anexo II del presente R.D.), nuestro establecimiento industrial constituye un **sector de incendio**, según el anexo I.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000

Tabla 2.5. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

3. Materiales.

La exigencia de comportamiento al fuego de los productos de construcción se define conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727:1990 ensayo de reacción al fuego de los materiales de construcción y clasificación de los materiales utilizados en la construcción. En el caso específico de este trabajo se tienen los siguientes productos:

- Productos de revestimiento: los productos utilizados como el revestimiento acabado serán:
 - En suelos: clase M2 (ligeramente inflamable) o más favorable.
 - En paredes y techos: clase M2 (ligeramente inflamable) o más favorable.
 - Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen las cubiertas serán al menos de clase M3 (moderadamente inflamable) o más favorable.
 - Los materiales de los lucernarios continuos en cubiertas serán de clase M1 (muy poco inflamable, 5 segundos de llama solamente en el ensayo) o más favorable.
 - Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán de clase M2 (ligeramente inflamable) o más favorable.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Si un producto constituye una capa contenida en el suelo, pared o techo es de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior definido de productos de revestimiento, la capa y su revestimiento, serán como mínimo El 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible en el caso de que se trate de producto usados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, localizados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación M3 (moderadamente inflamable) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados emparede o cerramientos.

- Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto a los usados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como a las que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, deben ser de clase

M1 (muy poco inflamable, 5 segundos de llama solamente en el ensayo) o más favorable. Los cables tendrán que ser no propagadores de fuegos y con emisión de humos y opacidad reducida.

- La justificación de que un producto de construcción sobrepasé la clase de reacción al fuego exigida se acreditará a través de ensayo tipo o certificado de conformidad a normas UNE, elaborado por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. La calificación de los productos será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.
- Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vídeos, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase M0 (no inflamable - cero llama).

4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

4.1. La estabilidad al fuego del elemento estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrán un valor inferior al indicado en la tabla 2.6 (tabla 2.2 obtenida del apartado 4.1 del Anexo II del presente R.D.).

Para nuestro caso al tratarse de una nave industrial con nivel de riesgo intrínseco bajo de tipo B con planta sobre rasante tendríamos una configuración R 60 (EF-60).

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
	(EF -120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
		(EF-120)	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 120	R 120	R 90
			(EF -180)	(EF -120)	(EF -120)	(EF- 90)

Tabla 2.6. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

4.2. Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus aportes en plantas sobre rasante, no prevista para ser usada el evaluación de las personas que permanece en el edificio, siempre que se justifique que su fallo no ocasione daños graves a los edificios o establecimientos anexos, ni comprometan la estabilidad de otras

plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y su riesgo intrínseco es medio o alto, tenga un sistema de evacuación de humos de humos, se podrán tomar como referencia los valores de la tabla 2.3. del anexo II del citado reglamento.

Para nuestro caso al tratarse de un establecimiento sobre rasante de tipo B con nivel de riesgo intrínseco bajo la configuración es R 15 (EF-15).

4.3. Tipologías Concretas:

- Cubiertas ligeras en ubicación de tipo A. Tal y como se ha especificado anteriormente para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, se deberá demostrar que en caso de colapso de la estructura éste no ocasione daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada.

- Naves industriales en planta baja. Se debe cumplir:

- Nivel de riesgo intrínseco bajo:
Tipo B → sobre rasante R 15 (EF-15)
Tipo C → sobre rasante: no se exige
- Nivel de riesgo intrínseco medio:
Tipo B → sobre rasante R 30 (EF-30)
Tipo C → sobre rasante: R 15 (EF-15)
- Nivel de riesgo intrínseco alto:
Tipo B → sobre rasante R 60 (EF-60)
Tipo C → sobre rasante: R 30 (EF-30)

- Niveles industriales con entreplanta. Debe cumplirse:

- Nivel de riesgo intrínseco bajo:
Tipo B → sobre rasante R 15 (EF-15)
Tipo C → sobre rasante: no se exige
- Nivel de riesgo intrínseco medio:
Tipo B → sobre rasante R 30 (EF-30)
Tipo C → sobre rasante: R 15 (EF-15)

- Nivel de riesgo intrínseco alto:
 Tipo B → sobre rasante R 60 (EF-60)
 Tipo C → sobre rasante: R 30 (EF-30)

Lo anterior será de aplicación tanto a la estructura principal de cubiertas ligeras como a las soporte que sustenta una entreplanta, en edificios industriales de tipo B y C, siempre que se cumpla que el 90% del área del establecimiento, este ubicada en planta baja y que el 10% restante en plantas sobre rasante, y quede mediante el uso de cálculos que la entreplanta puede soportar el fallo de la cubierta, y que los recorridos de evacuación desde cualquier punto de la nave industrial hasta una salida del edificio no superen los 25 metros.

5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Los requerimientos de comportamiento frente al fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se define por los tiempos en los que dicho elemento debe sostener las siguientes condiciones, mientras dura el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la decisión 2003/ 269/ CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c) Aislamiento térmico I.

Los 3 supuestos mencionados anteriormente se consideran equivalentes a los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica o capacidad portante.
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico mínimo para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que fija la norma correspondiente.

5.1. La resistencia a fuego de los materiales constructivos delimitadores de un sector de incendio con respecto de otros no será por debajo de la estabilidad al fuego que se requiere en la tabla 2.6 establece la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes.

5.2. La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con un establecimiento, para riesgo bajo, será:

- a) Sin fundición portante: EI 120
- b) Con fundición portante: REI (RF-120)

5.3. Si una medianería o una pared que divida sectores de incendio implique a una fachada la resistencia al fuego de ésta será al menos igual a la mitad de la requerida a aquel elemento constructivo, en un rango que comprenderá una anchura que será como mínimo de 1 m.

5.4. Si una medianería o elemento constructivo de división en zonas de incendio conlleva a la implicación de la cubierta, la resistencia al fuego debe de ser al menos a la mitad requerida en el elemento de construcción, en un rango de anchura igual a 1 m. Dicho rango podría darse:

- Dentro de la cubierta.
- Fijada en la estructura de la cubierta.
- Compuesta por una barrera de 1 m de ancho que demuestre la resistencia al fuego exigida y se localice por debajo de la cubierta establecida a la medianería. La barrera no se pondrá najo ningún concepto a una distancia superior de 40 cm de la parte inferior de la cubierta.

6. Evacuación de los establecimientos industriales.

Ha de calcularse la ocupación, P, para justificar la aplicación de las exigencias referentes a la evacuación de los locales o establecimientos industriales, para ello se utiliza la ecuación 47 para nuestro caso:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100 \quad (\text{Ecuación 47})$$

En este caso se considera P como el personal de trabajo de la nave industrial, el cual puede encontrarse en cualquier área de incendio de manera puntual:

Plantilla: 4 personas

$$P = 1,10 \times 4 = 4.4 \approx 5 \text{ personas}$$

Redondeando al número entero próximamente superior, se tomará el valor de 5 para el dimensionamiento de las salidas de evacuación.

- Recorridos y salidas de evacuación.

Al tratarse de un establecimiento industrial con una sola salida de evacuación, con nivel de riesgo intrínseco bajo, teniendo en cuenta la tabla 2.7 (tabla obtenida del apartado 6.3 en el anexo II del presente R.D), nuestra longitud de salida de evacuación será de 35 metros como máximo, pudiéndose aumentar esta longitud a 50 m dado que la ocupación de la nave industrial será menor de 20 personas y el riesgo intrínseco es bajo.

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	–	25 m

Tabla 2.7. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas

- Características de las puertas, escaleras y pasillos.

Las puertas de salida serán con eje vertical, abatibles y se tomará un mínimo de 0.8 m para las puertas y de 1 metro para los pasillos.

7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en locales industriales.

En lo relativo a la eliminación de los humos y gases de la combustión generados en las áreas de los espacios ocupados por sectores de incendio, en nuestro caso no sería necesario disponer de un sistema de evacuación de humos, dado que el riesgo intrínseco de nuestra nave es bajo y la nave es de planta baja.

Por otro lado, actualmente se encuentra bien ventilada con ventilación natural a través de 3 ventiladores estáticos situados en la cubierta, la que se complementa con ventanas situadas en la fachada principal y además durante la jornada laboral el portón de entrada a la nave estará abierto permanentemente.

8. Almacenamiento.

El sistema de almacenaje será independiente, es decir, independiente porque estará compuesto por estanterías desmontables que no soportan elementos estructurales de la nave. La forma de almacenaje se realizará de manera manual o automático.

9. Instalaciones técnicas de los servicios industriales.

En los establecimientos industriales existentes, como es nuestro caso, dado que la nave será readaptada como taller de mantenimiento y reparación de automóviles, ya que anteriormente estaba destinada a la venta de productos fitosanitarios para el olivar, las instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden protegidas por dicha norma.

10. Riesgo de fuego forestal.

No se aplica en nuestro caso, dado que la nave en caso de incendio no generaría ningún peligro de incendio en terrenos colindantes con el bosque, por encontrarse en un polígono industrial y no en zona boscosa, por lo que no hay ningún peligro de que un fuego originado en la nave pueda ocasionar un fuego forestal.

3.2.3 Cumplimiento del Anexo III sobre requisitos de las instalaciones de protección contra incendio de los establecimientos industriales.

1. Todos los equipos existentes en los establecimientos industriales, así como el diseño la ejecución, la puesta en marcha y el mantenimiento de dichos equipos, cumplirán lo comprendido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado en el RD 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden del 16 de abril de 1998, sobre normas de actuación y desarrollo de este.

2. El personal encargado de la instalación y el mantenimiento de las instalaciones y equipos de protección contra incendios, cumplirán todos los requisitos comprendidos y establecidos en dicho RD 1942/1993, de 5 de noviembre, así como las disposiciones establecidas y que lo complementa.

3. Sistemas automáticos de detección de incendios.

En nuestro caso al tratarse de un edificio tipo B, con nivel de riesgo intrínseco bajo y una superficie total construida de 408,20 m², **NO** es necesario la instalación de un sistema de detección de humos.

4. Sistemas de alarma de incendio manuales.

En este caso **SI** es necesario la instalación de alarma de incendios manuales, al ser un establecimiento industrial de montaje y reparación en el que no se requiere de sistemas automáticos de detección de humos por tener una superficie total construida de 408,20 m².

De esta manera, será necesario de un sistema de alarma de incendios manual que quedará instalado tal y como se indica en el correspondiente Plano de Planta de Protección Contra Incendios del Proyecto.

Dicho sistema manual de alarma de incendio se situará con un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio y la distancia máxima desde cualquier punto hasta el pulsador no será mayor de 25 m.

5. Sistemas de comunicación de alarma.

Es **NO** necesario su instalación en nuestro caso, dado que la superficie total construida en nuestra nave industrial 408,20 m² y los sistemas de comunicación de alarma se instalarán en establecimientos industriales dónde la suma de todos los sectores de incendios de una superficie total construida superior de los 10.000 m².

6. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Su instalación **NO** es necesario en nuestro caso, dado que no dispondremos de instalación de red de bocas de incendio equipadas (BIE), red de hidrantes exteriores, rociadores automáticos, agua pulverizada.

7. Sistemas hidrantes exteriores.

En este caso **NO** es necesaria la instalación de sistemas hidrantes exteriores, ya que configuración de la zona es de incendio tipo B, en superficie de menos de 1.000 m² con nivel de riesgo intrínseco bajo. Teniendo en cuenta lo establecido en la tabla 3.1 del apartado 7 en el anexo III del presente RD, no sería necesario.

8. Extintores de incendio.

En este apartado del RD se establece que se instalará extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, luego en este caso **SI** es necesaria la instalación de extintores portátiles. La situación de los extintores instalados es la que aparece en el Plano del Proyecto de Protección contra incendios.

En nuestro caso al tratarse de una nave con grado de riesgo intrínseco bajo, la eficacia del extintor debe ser como mínimo **21A**, tal y como se establece en la tabla 3.1 del citado RD del apartado 8 del anexo III.

Se instalará **dos extintores** de tal forma que se cumple con lo establecido en las tablas 3.1 y 3.2 del RPCIEI y con las siguientes características:

Los extintores serán de 6 kg de polvo polivalente seco ABC de eficacia mínima 21A-113B.

La dotación será tal, que el recorrido máximo hasta uno de ellos podrá ser como máximo de 25m.

9. Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIES).

En este caso **NO** procede la instalación de BIES. Dado que se instalará bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales de tipo B, si:

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m².

10. Sistemas de columna seca.

No procede la instalación de sistema de columna seca, dado que la altura de evacuación es menor de 15 m y el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento es bajo.

11. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

La instalación de rociadores automáticos de agua **NO** procede en este caso, ya que el nivel de riesgo intrínseco es bajo, con configuración tipo B y la superficie total construida es inferior de 2500 m².

12. Sistemas de agua pulverizada.

La instalación de sistemas de agua pulverizada en este caso **No** es necesaria.

13. Sistemas de espuma física.

No es necesario la instalación de sistemas de espuma física en este caso.

14. Sistemas de extinción por polvo.

No es necesaria la instalación de sistemas de extinción por polvo.

15. Sistemas de extinción por agentes exteriores gaseosos.

No sería necesario su instalación en este caso.

16. Sistemas de alumbrado de emergencia.

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia tal y como queda representado en el correspondiente Plano del Proyecto. Dicho alumbrado de emergencia quedará instalado en el recorrido de evacuación, en las salidas de evacuación, en los cuadros de distribución eléctricos y en los equipos o sistemas de protección contra incendios.

El alumbrado de emergencia quedará instalado de tal manera que cumpla con las siguientes condiciones establecidas en el presente RD:

- La instalación estará provista de una fuente de energía y se pondrá en funcionamiento automáticamente al haber un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Una vez producido el fallo, la instalación de emergencia funcionará como mínimo durante 1 hora.
- Luxes del recorrido de evacuación como mínimo de un lux.
- Luxes en puntos de seguridad, como mínimo de 5.
- Uniformidad en el plano: $\text{max} / \text{min} = 40$
- Los niveles de iluminación determinados han de calcularse teniendo en cuenta el factor de reflexión de paredes y techos de valor nulo o cero.

17. Señalización.

La señalización se instalará en las zonas de salida habitual, que en nuestro caso serán los aseos, oficina y almacén, así como en los elementos de protección contra incendios, todo ello quedará instalado teniendo en cuenta lo establecido en el RD 485/1997, de 14 de abril, que establece las disposiciones a tener en cuenta en lo referente a señalización de seguridad y salud.

3.2.4 Cumplimiento del Anexo IV relación de normas UNE de obligado cumplimiento en la aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Son de aplicación las normas UNE establecidas en este Anexo IV.

Villargordo, junio de 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Sergio Soriano Sánchez

4. ANEXO 2. ANÁLISIS AMBIENTAL. CALIFICACIÓN AMBIENTAL

4.1. Documentación ambiental.

La actividad de este caso se encuentra clasificada en el anexo I de la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental con categoría 13.48 para talleres de reparación de vehículos a motor y de maquinaria en general, siempre que la superficie construida total sea superior a 250 m² con instrucción CA (Calificación Ambiental).

La actividad que se va a desarrollar en el local en cuestión, se trata de una actividad clasificada, según el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía y según lo establecido en el artículo 42.2 al tratarse de una actividad dentro de la instrucción de calificación ambiental (CA), el estudio acústico debe incorporarse al estudio de impacto ambiental o al Proyecto técnico en los procesos de calificación ambiental y será remitido al Excmo. Ayuntamiento de Villargordo para la obtención de la licencia. El contenido de los estudios acústicos para esta actividad se realizará según lo establecido en la Instrucción técnica del presente decreto.

4.2. Objeto de la actividad.

El objeto de la actividad es taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles situado en el Polígono Industrial Cerro Jaén, N.º 25 Villargordo (Jaén).

4.3. Emplazamiento.

Se adjunta plano a escala 1/1000.

4.4. Maquinaria y equipos de proceso a utilizar.

La maquinaria y equipos de proceso a utilizar en la actividad y que conllevan riesgo ambiental son:

- 2 elevadores de 4 columnas.
- 1 elevador de 2 columnas.
- 1 compresor
- 1 equilibrador de ruedas.
- 1 desmontador de ruedas.
- 1 termo eléctrico para agua caliente.

El proceso es el propio de un taller de reparación y mantenimiento con especialidad en mecánica y electricidad-electrónica. Toda la maquinaria instalada en el taller llevará

marcado CE (marcado de seguridad y fiabilidad), visible e indeleble e irá acompañada de un manual de instrucciones en castellano.

4.5. Materiales empleados, almacenados y producidos, señalando las características de estos que los hagan potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.

Los residuos generados en la actividad de reparación y mantenimiento de un taller en las especialidades mecánica y electricidad- electrónica, y que por consiguiente son residuos potencialmente perjudiciales para el medio ambiente, son:

- Aceite del motor.
- Aceite de las cajas de cambio.
- Líquidos empleados en direcciones asistidas y frenos.
- Baterías.
- Los propios filtros del vehículo.
- Neumáticos.
- Material absorbente empleado en caso de derrame accidental.
- Piezas.
- Catalizadores.

En este caso, por el tipo de residuos que se producen, lo que se ha previsto es entregarlos a un gestor autorizado, y bajo ningún concepto se tirarán en cualquier sitio y menos al desagüe o alcantarillado.

En este caso el almacenaje del aceite de motor, el ATF de las cajas de cambio y líquidos empleados en direcciones asistida y frenos, al ser residuos líquidos, se hará en bidones estancos de plástico con tapa, dicho almacenaje se indica en el correspondiente Plano del Proyecto. Como podrá verse los bidones estarán dentro de la nave industrial, para evitar que las condiciones meteorológicas como la lluvia entren en contacto con estos. Dichos bidones estarán separados del suelo y protegidos para evitar riesgo de vertido en cantidades masivas.

El almacenaje de los automáticos y baterías generadas también se realizará en el interior del taller y nunca se depositarán sobre el suelo, su recogida y retirada por la empresa autorizada se hará como mínimo una vez a la semana.

Para la gestión y eliminación de los residuos sólidos (piezas, neumáticos...), líquidos (aceites, refrigerantes...), reciclables u de otros tipos en el taller el Promotor se encargará de

que el taller disponga de un contrato de recogida y tratamiento de estos residuos generados con una empresa especialidad y autorizada para este fin (Gestor de Residuos autorizado).

Pautas para seguir, además de las ya indicadas, para la eliminación y tratamiento de los residuos:

- El almacenaje de dichos residuos nunca se hará directamente sobre el suelo.
- Se realizará una limpieza y recogida del suelo diariamente de todos los residuos generados, para así mantener el buen estado de este.
- Los residuos sólidos generados por el desarrollo de la actividad están catalogados como 'urbanos' por lo que su retirada será efectuada por el servicio municipal de recogida de basuras.
- Los residuos se almacenarán en recipientes adecuados hasta su retirada por el gestor, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - c) Se colocarán recipientes de material resistente al fuego con tapa para guardar trapos impregnados de grasas o combustibles, cuya recogida será efectuada por parte de la empresa de recogida de residuos autorizada.
 - d) Se colocarán recipientes abiertos donde se puedan almacenar productos absorbentes de derrames accidentales de combustible (arena, sepiolita, papel de celulosa), cuya recogida será efectuada por parte de la empresa de recogida de residuos autorizada.
- En este caso no será necesario la instalación de una arqueta separadora de grasas e hidrocarburos que se encuentre conectada antes de la acometida con el fin de separar los restos de grasas minerales, aceites, etc, dado que el Plan General de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Villargordo no lo establece.

4.6. Estudio acústico de la actividad, según Decreto 6/2012, de 17 de enero.

La actividad que se va a desarrollar en el local en cuestión, se trata de una actividad clasificada, según el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía y según lo establecido en el artículo 42.2 al tratarse de una actividad dentro de la instrucción de calificación ambiental (CA), el estudio acústico debe incorporarse al estudio de impacto ambiental o al Proyecto técnico en los procesos de calificación ambiental y será remitido al Excmo. Ayuntamiento de Villargordo para la obtención de la licencia. El contenido mínimo de los estudios

acústicos para esta actividad se realizará según lo establecido en la Instrucción Técnica 3 del presente decreto, siendo en este caso este contenido mínimo el siguiente:

1) Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento.

La actividad que se va a desarrollar es la de un taller de reparación de y mantenimiento de vehículos automóviles, situado en el polígono industrial Cerro Jaén N.º 25 – Villargordo (Jaén). Con un horario de apertura diurno de 8:00 a 14:00 y de 16:00-19:00 h.

2) Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad.

Como ya se ha descrito anteriormente, la actividad en cuestión se sitúa en el polígono industrial Cerro de Jaén de Villargordo, los edificios anexos a nuestra nave industrial son naves industriales de uso propio utilizadas para guardar maquinaria agrícola. Las viviendas más cercanas se sitúan a 320 m.

3) Características de los focos de contaminación acústica o vibraciones de la actividad, incluyendo los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga o número de personas que las utilizarán.

Los focos de contaminación acústica que en nuestro caso se tienen en cuenta son la maquinaria en sí a instalar en el taller:

- 2 elevadores de 4 columnas de 2200 W de potencia cada uno.
- 1 elevador de 2 columnas de 2200W.
- 1 compresor de 2200 W.
- 1 equilibrador de ruedas de 1100 W.
- 1 desmontadora de ruedas de 1100 W.

4) Niveles de emisión previsibles.

Los emisores de contaminación acústica instalados en nuestro caso y cuyos niveles de contaminación vienen en los catálogos proporcionados por los fabricantes de las máquinas son:

- 1 elevador de 4 columnas → 65 dBA
- 1 elevador de 4 columnas → 65 dBA
- 1 elevador de 2 columnas → 64 dBA

- 1 compresor → 80 dBA
- 1 equilibrador de ruedas → 70 dBA
- 1 desmontadora de ruedas → 70 dBA

La suma de los niveles producidos por la maquinaria instalada nos daría el nivel de ruido producido en el interior del local. Al tratarse de una actividad de escasa entidad industrial no se prevé que las máquinas funcionen simultáneamente al haber solo 3 trabajadores en el taller. Por lo que, según la expresión del nivel de presión sonora (SLP), que mide la intensidad acústica, se tiene:

$$SLP = 10 \times \text{LOG} (10^{6.5} + 10^{6.5} + 10^{6.4} + 10^{8.0} + 10^{7.0} + 10^{7.0}) = 81 \text{ dBA}$$

5) Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras a adoptar.

Los cerramientos de la nave industrial en cuestión están formados con placas de hormigón prefabricadas que proporcionan un nivel de aislamiento de 36 dBA. No se prevé más medidas correctoras adicionales a adoptar en la nave.

6) Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que cumplan los niveles establecidos en el Reglamento.

Según la tabla I del artículo 9 (Objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas de sensibilidad acústica) del presente Decreto 6/2012, y considerando que la actividad se va a desarrollar en horario diurno de 7 a 23 h, que está situada en un sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial y que el área acústica es de tipo b, los índices de ruido según dicha tabla serán:

- $L_d = 75 \text{ dBA}$
- $L_e = 75 \text{ dBA}$
- $L_n = 65 \text{ dBA}$

Dónde:

L_d : índice de ruido diurno.

L_e : índice de ruido vespertino.

L_n : índice de ruido nocturno.

Para la determinación teórica del cumplimiento de los índices de ruido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Nivel de presión sonora del local emisor (SLP) → 81 dBA
- Nivel límite de emisión al exterior según RPCCAA → 65 dBA
- Aislamiento acústico a ruido de la fachada → 36 dBA
- Nivel de presión sonora teórico al exterior → $SLP - 36 = 45$ dBA

El nivel de presión sonora teórico al exterior está por debajo del nivel límite de emisión establecido por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

7) Control de vibraciones.

En este caso no se prevé la existencia de vibraciones. Pero de igual modo los elementos instalados en la nave industrial quedarán perfectamente fijados o anclados al piso, de manera que se eviten desplazamientos mecánicos de dichos elementos o maquinaria, con el objetivo de impedir atrapamientos o aplastamientos de los trabajadores o cualquier cliente que acceda al taller en un momento determinado y de tal forma garantizar la seguridad de los trabajadores en las zonas de trabajo.

8) Programación de mediciones.

Antes de la puesta en marcha de la actividad se programará las mediciones in situ que se consideren oportunas hacer, con el fin de verificar que se cumple con el nivel límite de emisión de ruido al exterior que establece el presente Reglamento.

9) Planos.

En el apartado de Planos del Proyecto se adjunta plano de situación de la actividad y plano en el que puede verse donde estarán instalados todos los elementos, equipos y maquinaria de emisión de ruidos.

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

5. ANEXO 3. ESTUDIO ACÚSTICO TEÓRICO.

En este Anexo se efectúa un Estudio Acústico Teórico para justificar lo establecido en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía.

Los emisores de contaminación acústica instalados en nuestro caso y cuyos niveles de contaminación de ruido continuo son los que se indican a continuación:

- 1 elevador de 4 columnas → 65 dBA
- 1 elevador de 4 columnas → 65 dBA
- 1 elevador de 2 columnas → 64 dBA
- 1 compresor → 80 dBA
- 1 equilibrador de ruedas → 70 dBA
- 1 desmontadora de ruedas → 70 dBA

La suma de los niveles producidos por la maquinaria instalada nos daría el nivel de ruido producido en el interior del local. Al tratarse de una actividad de escasa entidad industrial no se prevé que las máquinas funcionen simultáneamente al haber solo 3 trabajadores en el taller. Por lo que, según la expresión del nivel de presión sonora (SLP), que mide la intensidad acústica, se tiene:

$$SLP = 10 \times \text{LOG} (10^{6.5} + 10^{6.5} + 10^{6.4} + 10^{8.0} + 10^{7.0} + 10^{7.0}) = 81 \text{ dBA}$$

Los cerramientos de la nave industrial en cuestión están formados con placas de hormigón prefabricadas que proporcionan un nivel de aislamiento al ruido aéreo de este tipo de construcción de 36 dBA.

Para el establecer los niveles límite NAE (nivel acústico de evaluación) y NEE (nivel de presión sonora al exterior), niveles que vienen definidos en el presente Reglamento, se considerará que la actividad de nuestro caso de desarrollará en horario diurno de 7 a 23 h, que está situada en un polígono industrial a una distancia de 320 m de donde hay viviendas.

Para la determinación teórica del cumplimiento de los índices de ruido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Nivel de presión sonora del local emisor (SLP) → 81 dBA
- Nivel límite de emisión al exterior según RPCCAA → 65 dBA
- Aislamiento acústico a ruido de la fachada → 36 dBA

- Nivel de presión sonora teórico al exterior → $SLP - 36 = 45 \text{ dBA}$

Según el cálculo teórico realizado nivel de presión sonora al exterior NEE (45dBA) es inferior al nivel límite de emisión al exterior (65 dBA) que establece el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

En este caso no es necesario el cálculo teórico del nivel acústico de evaluación NAE por encontrarse la nave en un Polígono industrial. Por lo que se va a realizar un cálculo teórico del nivel acústico de evaluación NAE de la vivienda más cercana, considerando que la actividad de la nave industrial se va a desarrollar en horario diurno de 7 a 23 h.

NAE en vivienda lateral sin pared colindante:

- Nivel de presión sonora del local emisor (SLP): → 81 dBA
- Nivel límite de nivel acústico de evaluación RPCCAA → 35 dBA
- Aislamiento acústico a ruido aéreo → 47 dBA
- Nivel de presión sonora teórico al exterior 34 dBA < 35 dBA

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

6. ANEXO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.

6.1. Introducción.

El Real Decreto 105/2008, 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto, según el *artículo 1* del mismo, establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Según el apartado b) del *artículo 2* del presente RD se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o final de esta, tales como:

- Plantas de machaqueo
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento
- Plantas de prefabricados de hormigón
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas
- Talleres de fabricación de encofrados
- Talleres de elaboración de ferralla
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
-

Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

6.2. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

1. Tal y como se establece en el artículo 4 del presente RD, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:
 - a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
 - 1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea, o norma que la sustituya.
 - 2º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
 - 3º Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generan en la obra.
 - 4º Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la *obligación establecida en el apartado 5 de artículo 5*.
 - 5º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra.
 - 6º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
 - 7º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
 - b) No se aplica en nuestro caso lo establecido en este apartado dado que no se generarán residuos peligrosos en la obra de rehabilitación del taller.

- c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en obra o entregados en instalación de valoración o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.
2. En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos los documentos referidos en los números 1º, 2º, 3º, 4º y 7º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

6.3. Plan de gestión de los residuos.

Una vez definidos y establecidos los apartados anteriores procedo a la elaboración del plan de gestión de los residuos generados en las obras de instalación de nuestro caso.

6.3.1 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea, o norma que la sustituya.

En la instalación que se proyecta en nuestro caso los residuos que se espera generar no son más que los procedentes de la realización de la misma instalación, incluyendo taladros en falsos techos y realización de rozas en paredes para el montaje de luminarias y conductores en el caso de los aseos, la oficina y el almacén, elementos sobrantes de embalajes, cables, plásticos, cementos, etc.

Dichos residuos que se esperan generar en la elaboración de la instalación mediante el código de la lista europea de residuos LER (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea) y en volumen (metros cúbicos), vienen en la siguiente tabla 6.1:

Código	Denominación	Volumen
200101	Papel y cartón	0,25
200139	Plásticos	0,2
170101	Hormigón	0,35
170411	Cables	0,3
170604	Materiales de aislamiento	0,3
200135	Equipos eléctricos y electrónicos desechados	0,4
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,25
TOTAL		2,05m ³

Tabla 6.1. Lista de residuos

6.3.2 Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

En este caso y en la obra objeto de este proyecto no hay previsión de reutilizar en la misma obra o en emplazamientos externos los residuos generados, simplemente serán llevados a vertederos autorizados.

6.3.3 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generan en la obra.

En este caso y en la obra objeto de este proyecto no hay previsión de reutilizar en la misma obra o en emplazamientos externos los residuos generados, simplemente serán llevados a vertederos autorizados, siendo este destino el elegido inicialmente el vertedero municipal.

6.3.4 Medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.

Por lo establecido en el punto 4º del artículo 4 del presente RD, las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, es de obligado cumplimiento lo establecido en el punto 5 del artículo 5.

El punto 5 del artículo 5 del presente RD determina que los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individual para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 T.
- Ladrillos, tejas, cerámicas: 40 T.
- Metal: 2 T.
- Madera: 1 T.
- Vidrio: 1 T.
- Plásticos: 0,5 T.
- Papel y cartón: 0,5 T.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido.

Una vez definidas las obligaciones que contemplan en el RD presente, las medidas que se van a efectuar en nuestro caso son las siguientes:

- Eliminación previa a la instalación de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Recogida de escombros en obra nueva “todo sin separar” y siguiente tratamiento de separación en planta.

Para las operaciones de valoración y eliminación de residuos tomaremos lo establecido en el Anejo 1 de la Orden MAM/304/202 el punto D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos en el suelo, etc.), para ello utilizaremos contenedores o sacos industriales que cumplan con las especificaciones de la normativa medioambiental vigente.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

6.3.5 Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento.

El artículo 4 del presente RD establece que hay que adjuntar con el proyecto los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra.

Se aportarán planos siempre que sea necesario de las bajantes de los escombros, acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, cartones, metales, plásticos, cristales y/vidrios, etc.), zonas o contenedor para el lavado de canaletas/cubetas de hormigón, contenedores para residuos urbanos, planta móvil de reciclaje “in situ”, etc.

6.3.6 Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.

a) Con carácter general.

- Se realiza un Plan de Gestión de los residuos aplicando el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, identificando estos residuos según el código de la lista europea de residuos LER (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea).
- La recogida y gestión de los residuos generados en las obras de instalación se realizará a cargo de una empresa de gestión homologada y competente en la materia. Dicha recogida se realizará en contenedores o sacos industriales que cumplan la normativa medioambiental actualizada.
- El contratista será el obligado de facilitar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores utilizados y de los puntos de vertido final.
- Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tantos de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las

medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que las obras tengan un buen aspecto.

- Todas las prescripciones de carácter general se incluirán en el Pliego de Condiciones Facultativas del presente Proyecto.

b) Con carácter particular

Todo lo relacionado con carácter particular se incluirá en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto. A continuación, se exponen aquellas que se aplican a nuestro caso:

- La retirada de elementos peligrosos se realizará tan pronto como sea posible, así como los materiales frágiles y valiosos (cerámicos, mármoles...).
- Los escombros se depositarán en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, dicho depósito será de forma temporal hasta su retirada por empresa autorizada y homologada. Dicho depósito estará en zonas debidamente señalizadas y separados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, cartones, plásticos, vidrios...) que se efectúe en contenedores o acopios, también deberá estar debidamente señalizado y separados del resto del resto de residuos.
- Los contenedores estarán pintados en colores que acentúen su visibilidad, sobre todo durante la noche, y disponer de una banda reflectante de 15cm, como mínimo, a lo largo de todo su perímetro. En dichos contenedores deberá aparecer la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información aparecerá también en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra será el encargado de que no se depositen residuos ajenos a la obra, para ello los contenedores estarán cerrados al menos fuera del horario de trabajo.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

6.3.7 Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

En el presente apartado se hace una valoración del coste de la gestión de residuos que se prevé que se van a generar y se hace en función de lo que se ha estipulado en el apartado 6.3.1. del Plan de gestión de residuos. Dónde aparece el volumen en m³ de dichos residuos catalogados según el código de la lista europea de residuos LER (Orden MAM/304/2002).

Se establece en el apartado “2.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” de la tabla 6.2 lo siguiente:

Una estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, considerando alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

1.- CÁLCULO ESTIMADO DEL COSTE DE TRATAMIENTOS DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)	Importe (€)
A1RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	3,00	0,00
A2RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreo	0,60	27,00	16,20
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,45	27,00	12,15
RCDs Potencialmente peligrosos	1,00	27,00	27,00
TOTAL VOLUMEN	2,05		
2.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
2.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00
2.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00
2.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquiler, etc.			5,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCDs			60,35 €

Tabla 6.2. Cálculo estimado del coste de tratamiento de los RCDs.

6.3.8 Conclusión.

Ha de tenerse en cuenta que tanto el cálculo de los residuos que se prevé que se van a generar, así como el coste del tratamiento de estos es algo orientativo, dado que a la hora de la redacción del presente Proyecto no se disponen de datos cuantitativos exactos de los residuos que finalmente se generarán.

Es por eso por lo que al inicio de la obra se necesitará del constructor para que adapte el Plan de gestión de residuos aquí estimado, redactando uno nuevo si fuere necesario.

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

7. ANEXO 5.
ACCESIBILIDAD Y
ELIMINACIÓN DE
BARRERAS
ARQUITECTÓNICAS
EN LA ZONA DE
OFICINA.

7.1. Antecedentes.

La nave industrial de nuestro proyecto fue construida en el año 2007 y estaba adaptada para la venta de productos fitosanitarios para el olivar, por tanto, construida antes de 1992 en cuyo año apareció la primera norma de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas por lo que la nave industrial en cuestión dispone de la accesibilidad de acceso adaptado en la zona de oficina.

7.2. Solución Propuesta.

Para el cumplimiento del Art. 64 del Decreto 293/2009, el desnivel que hay desde el exterior a la entrada principal de la nave se ha salvado con una rampa de un 8% de inclinación, la resbaladicidad de la rampa es de Clase 1 y la puerta de entrada a la oficina tendrá un ancho mínimo de 0,85 m, colocando la manivela de apertura de la puerta a una altura de 0,80 m y la resbaladicidad del suelo de la oficina también será de Clase 1, cumpliendo con todo esto, también, con lo establecido en el código técnico de la edificación.

Luego el acceso a la oficina de la nave industrial se dotará de un itinerario accesible a personas con movilidad reducida.

7.3. Ficha justificativa de la Junta de Andalucía de eliminación de barreras arquitectónicas.

'Proyecto de adecuación, medidas correctoras para legalización y medidas correctoras de ACTIVIDAD DESTINADA A TALLER DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES EN EL POLÍGONO CERRO JAÉN, Nº 25 EN VILLARGORDO (JAÉN)

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS (Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)	CUADRO II.1
NORMATIVA	1.
CONDICIONES DE DISEÑO	
☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas al diseño de los itinerarios accesibles en el edificio, EN CONCRETO EN ESTE CASO A LA ZONA DE ATENCIÓN AL PÚBLICO SITUADA EN LA OFICINA	
☐ No se cumplen alguna de las condiciones de la normativa aplicable relativas al diseño de los itinerarios accesibles en el edificio, lo que se justifica en las observaciones de la presente ficha integrada en el proyecto o documentación técnica.	
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS, DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO.	
Descripción de los materiales utilizados: <u>Pavimentos de itinerarios accesibles:</u> Material: HORMIGÓN PULIDO Y FRATASADO Color: AZUL Resbaladicidad: CLASE 1 <u>Pavimentos de rampas:</u> Material: HORMIGÓN PULIDO Y FRATASADO Color: AZUL Resbaladicidad: CLASE 1 <u>Pavimentos de escaleras:</u> NO PROCEDE Material: Color: Resbaladicidad:	
☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende del proyectista, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por el fabricante.	
☐ No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente ficha integrada en el proyecto o documentación técnica.	

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS						CUADRO II.1	
(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)							
1. NORMATIVA				DEC.293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
1. ACCESO DESDE EL EXTERIOR (Rgto. Art. 64, DB-SUA Anejo A)							
Un acceso principal desde el exterior cumple alguna de las siguientes condiciones (marcar la que proceda):							
☐ No hay desnivel							
☒ Desnivel	☒ Salvado con una rampa (Ver apartado "Rampas")						
	☐ Salvado por un ascensor (Ver apartado "Ascensores")						
	☐ El edificio cuenta con torniquetes, barreras o elementos de control, por lo que al menos un paso cuenta con las siguientes características:						
	Pasos controlados	☐ Anchura de paso sistema tipo cuchilla, guillotina o batiente automático	≥ 0,90 m				
	☐ Anchura de portilla alternativa para apertura por el personal de control del edificio	≥ 0,90 m					
1. ESPACIO PARA EL GIRO. VESTÍBULOS Y PASILLOS (Rgto. Art. 66, DB-SUA Anejo A)							
Vestíbulos	Circunferencia libre no barrida por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m			NO HAY
	Circunferencia libre no barrida por las puertas frente a ascensor accesible		Ø ≥ 1,50 m	--			
Pasillos	Anchura libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m			SI
	Estrechamientos puntuales	Longitud del estrechamiento	≤ 0,50 m	≤ 0,50 m			
		Ancho libre resultante	≥ 1,00 m	≥ 0,90 m			
		Separación a puertas o cambios de dirección	≥ 0,65 m	--			
	☐ Espacio de giro libre al fondo de pasillos mayores de 10		Ø ≥ 1,50 m	--			
1. HUECOS DE PASO (Rgto. Art. 67, DB-SUA Anejo A)							
Anchura libre de paso de las puertas de entrada y huecos			≥ 0,80 m	≥ 0,80 m			SI
☒ En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m							
Ángulo de apertura de las puertas			--	≥ 90°			SI
Espacio libre horizontal a ambas caras de las puertas			Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m			SI
Sistema de apertura o cierre	Altura de la manivela		De 0,80 m a 1,20 m	De 0,80 m a 1,00 m			SI
	Separación del picaporte al plano de la puerta		--	0,04 m			SI
	Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón		≥ 0,30 m	--			SI
☐ Puertas transparentes o acristaladas	Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 milímetros o acristalamientos laminares de seguridad.						
	Señalización horizontal en toda su longitud		De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m			
	☐ Ancho franja señalizadora perimetral (1)		--	0,05 m			
(1) Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento.							
☐ Puertas de dos hojas	Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas.		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m			
☐ Puertas automáticas	Anchura libre de paso		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m			
	Mecanismo de minoración de velocidad		--	≤ 0,5 m/s			
VENTANAS							
☐ No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m							

1. ACCESOS A LAS DISTINTAS PLANTAS O DESNIVELES (Rgto. Art.69 y 2,1d), DB-SUA 9)	
☐ Acceso a las distintas plantas	☐ El edificio, establecimiento o instalación de concurrencia pública dispone, al menos, de un ascensor accesible que comunica las plantas que se destinen a un uso que implique concurrencia de público
	☐ El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio, si se salvan más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula
	☐ El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, si tiene más de 200 m2 de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio
☐ Los cambios de nivel, a zonas de uso y concurrencia pública o a elementos accesibles tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc, cuentan con un medio accesible, rampa o ascensor, alternativo a las escaleras.	

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS					
(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)					
2. NORMATIVA		DB -SUA		DEC.293/200 ORDENANZA	
2. ESCALERAS (Rgto. Art.70, DB-SUA1) NO PROCEDE		2.		CUADRO II.2 DOC. TÉCNICA	
Directriz		☐ Recta (2) ☐ Curva o mixta (3)	☐ Recta (2) ☐ Curva o mixta (3)		
Altura salvada por el tramo	☐ Uso general	≤ 3,20 m	--		
	☐ Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	≤ 2,25 m	--		
Número mínimo de peldaños por tramo		≥ 3	Según DB-SUA		
Huella		≥ 0,28 m	Según DB-SUA		
Contrahuella (con tabica y sin bocel)	☐ Uso general	De 0,13 m a 0,185 m	Según DB-SUA		
	☐ Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	De 0,13 m a 0,175 m	Según DB-SUA		
Relación huella / contrahuella		0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70 m	Según DB-SUA		
En las escaleras situadas en zonas de uso público se dispondrá en el borde de las huellas un material o tira antideslizante de color contrastado, enrasada en el ángulo del peldaño y firmemente unida a este.					
Ancho libre	☐ Docente con escolarización infantil o enseñanza primaria, pública concurrencia y comercial.	Ocupación ≤ 100	≥ 1,00 m	≥ 1,20 m	
		Ocupación > 100	≥ 1,10 m		
	☐ Sanitario	Con pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	≥ 1,40 m		
		Otras zonas	≥ 1,20 m		
	☐ Resto de casos		≥ 1,00 m		
Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical		≤ 15°	≤ 15°		
Mesetas	Ancho		≥ Ancho de escalera	≥ Ancho de escalera	
	Fondo	Mesetas de embarque y desembarque	≥ 1,00 m	≥ 1,20 m	
		Mesetas intermedias (no invadidas por puertas o ventanas)	≥ 1,00 m	Ø ≥ 1,20 m	
		Mesetas en áreas de hospitalización o de tratamientos intensivos, en las que el recorrido obligue a giros de 180°	≥ 1,60 m	--	
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura		= Anchura escalera	= Anchura escalera	
	Longitud		= 0,80 m	≥ 0,20 m	
Distancia de la arista de peldaños a puertas o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		≥ 0,40 m	≥ 0,40 m		
Iluminación a nivel del suelo		--	≥ 150 luxes		
Pasamanos	Diámetro		--	--	
	Altura		De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	--	
	Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m	≥ 0,04 m	
	Prolongación de pasamanos en extremos (4)		≥ 0,30 m	--	

En escaleras de ancho $\geq 4,00$ m se disponen barandillas centrales con pasamanos. En el caso de escaleras de gran anchura, la separación máxima de pasamanos será de 4,00 m.

Las escaleras que salven una altura $\geq 0,55$ m, dispondrán de barandillas o antepechos coronados por pasamanos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.

(1) Ver definición DB-SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad"

(2) Obligatorio en áreas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria.

(3) En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

(4) En zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa al menos en lado.

En uso sanitario en ambos lados



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

2. ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS					
2. (Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)					
CUADRO II.3					
2. NORMATIVA		DB-SUA	DEC.293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
2. RAMPAS DE ITINERARIOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 72, DB-SUA1)					
Directriz		Recta o curvatura de $R \geq 30,00$ m	Recta o curvatura de $R \geq 30,00$ m		
Anchura		$\geq 1,20$ m	$\geq 1,20$ m		
Pendiente longitudinal (proyección horizontal)	Tramos de longitud $< 3,00$ m	10,00 %	10,00 %		
	☒ Tramos de longitud $\geq 3,00$ m y $< 6,00$ m	8,00 %	8,00 %		
	Tramos de longitud $\geq 6,00$ m	6,00 %	6,00 %		
Pendiente transversal		≤ 2 %	≤ 2 %		
Longitud máxima de tramo (proyección horizontal)		$\leq 9,00$ m	$\leq 9,00$ m		
Mesetas	Ancho	$\geq$ Ancho de rampa	$\geq$ Ancho de rampa		
	Fondo	$\geq 1,50$ m	$\geq 1,50$ m		
	Espacio libre de obstáculos	--	$\varnothing \geq 1,20$ m		
	☐ Fondo rampa acceso edificio	--	$\geq 1,20$ m		
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		
	Longitud	--	= 0,60 m		
Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		$\geq 1,50$ m	--		
Pasamanos	Dimensión sólido capaz	--	De 0,045 m a 0,05 m		
	Altura.	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	De 0,90 m a 1,10 m		
	Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos ≥ 3 m)	$\geq 0,30$ m	$\geq 0,30$ m		
Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres, en rampas que salven una diferencia de cota máxima de 0,55 m		$\geq 0,10$ m	$\geq 0,10$ m		
En rampas de ancho $\geq 4,00$ m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos. En el caso de rampas de gran anchura, la separación máxima de pasamanos será de 4,00 m. En desniveles $\geq 0,185$ m con una pendiente $\geq 6\%$, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas. El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno. Las rampas que salven una altura $\geq 0,55$ m., dispondrán de barandillas o antepechos coronados por pasamanos					
2. TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 71, Art.73) NO PROCEDE					
Tapiz rodante	Luz libre	--	$\geq 1,00$ m		
	Pendiente.	--	≤ 12 %		
	Prolongación de pasamanos en desembarques	--	0,45 m		
	Altura de los pasamanos.	--	$\leq 0,90$ m		
Escaras mecánicas	Luz libre	--	$\geq 1,00$ m		
	Anchura en el embarque y en el desembarque	--	$\geq 1,20$ m		
	Número de peldaños enrasados (entrada y salida)	--	$\geq 2,50$		
	Velocidad.	--	$\leq 0,50$ m/s		
Prolongación de pasamanos en desembarques		--	$\geq 0,45$ m		
2. ASCENSOR DE LOS OBLIGADOS POR LA NORMATIVA ESPECÍFICA (art 74 y DB-SUA Anejo A) NO PROCEDE					
☐ El edificio es de concurrencia pública y cuenta con una planta por lo que no se ha previsto la instalación de un ascensor accesible.					

☐ El edificio es de concurrencia pública y cuenta con más de una planta por lo que se ha previsto la instalación de un ascensor accesible.					
☐ El edificio no es de concurrencia pública y salva más de dos plantas desde entrada principal accesible por lo que se ha previsto la instalación de un ascensor accesible.					
☐ El edificio no es de concurrencia pública, pero dispone de más e 200 m de superficie útil (excluida zonas de ocupación nula) en la suma de plantas sin entrada accesible, por lo que se ha previsto la instalación de un ascensor accesible.					
Espacio libre previo al ascensor			$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	
Anchura de paso puertas			UNE EN 8170:2004	$\geq 0,80 \text{ m}$	
Medidas interiores (Dimensiones mínimas)	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso $\leq 1.000 \text{ m}^2$	☐ Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,25 m	1,00 X 1,25 m	
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m		
	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso $> 1.000 \text{ m}^2$	☐ Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,40 m		
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m		

El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por el instalador autorizado cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el reglamento, entre las que destacan:	
Rellano y suelo de la cabina enrasados. Puertas de apertura telescópica. Botoneras situadas: H interior $\leq 1,20$ m. H exterior $\leq 1,10$ m. Números en altorrelieve y sistema Braille.	Precisión de nivelación $\leq 0,02$ m. Pasamanos a una altura entre 0,80-0,90 m.
En cada acceso, se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille y árabe en relieve a una altura $\leq 1,20$ m, esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz.	

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS					CUADRO II.4	
(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)						
2.	NORMATIVA	DB -SUA	DEC.293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
2. ESPACIOS RESERVADOS (Rgto. Art. 76, DB-SUA 9 y Anejo A)						
Reservas señalizadas en el Anexo III (del D.293/2009) obligatorias, con un mínimo del 1% o de 2 espacios.						
Espacio entre filas de butacas		--	≥ 0,50 m			
Espacio para personas usuarias de silla de ruedas	☐ Aproximación frontal	≥ (0,80 x 1,20) m	≥ (0,90 x 1,20) m			
	☐ Aproximación lateral	≥ (0,80 x 1,50) m	≥ (0,90 x 1,50) m			
Plaza para personas con discapacidad auditiva(Más de 50 asientos y actividad con componente auditivo). 1 cada 50 plazas o fracción. Disponen de sistema de mejora acústica mediante bucle de inducción magnética u otro dispositivo similar.						
En escenarios, estrados, etc..., la diferencia de cotas entre la sala y la tarima(en su caso) se resuelve con escalera y rampa o ayuda técnica.						
ASEO DE LOS OBLIGADOS POR NORMATIVA ESPECÍFICA (Rgto. Art. 77, DB-SUA9 y Anejo A)						
Dotación mínima	☐ Aseos aislados		1 de cada 10	Al menos uno		
	☐ Núcleos de aseos		1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo	Al menos uno		
	☐ Núcleos de aseos independientes por cada sexo		--	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1aseo aislado compartido		
	☐ Aseos aislados y núcleos de aseos		--	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1aseo aislado compartido		
Puertas (1)		☐ Correderas ☐ Abatibles hacia el exterior				
(1) Cuenta con sistema que permite desbloquear cerraduras desde el exterior para casos de emergencia						
Espacio libre no barrido por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m			
Lavabo (sin pedestal)	Altura cara superior		≤ 0,85 m	De 0,70 m a 0,80 m		
	Espacio libre inferior	Altura	≥ 0,70 m	De 0,70 m a 0,80 m		
		Profundidad	≥ 0,50 m	--		
Inodoro	Espacio de trasferencia lateral (2)		≥ 0,80 m	--		
	Fondo desde el paramento hasta el borde frontal		≥ 0,75 m	≥ 0,70 m		
	Altura del asiento del aparato		De 0,45 m a 0,50 m	De 0,45 m a 0,50 m		
	Altura del pulsador (gran superficie o palanca)		De 0,70 m a 1,20 m	De 0,70 m a 1,20 m		
(2) En aseos de uso público, espacio de transferencia lateral a ambos lados.						
Barras	Separación entre barras inodoro		De 0,65 m a 0,70 m	--		
	Diámetro sección circular		De 0,03 m a 0,04 m	De 0,03 m a 0,04 m		
	Separación al paramento u otros elementos		De 0,045 m a 0,055 m	≥ 0,045 m		

	Altura de las barras	De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m		SI
	Longitud de las barras	≥ 0,70 m	--		SI
	☐ Verticales para apoyo. Distancia medida desde el borde del inodoro hacia delante.	–	= 0,30 m		
	Dispone de dos barras laterales junto al inodoro, siendo abatible la que posibilita la transferencia lateral. En aseos de uso público las dos.				
	☐ Si existen más de 5 urinarios se dispone uno cuya altura del borde inferior estará situada entre 0,30 y 0,40 m.				
Grifería (3)	Alcance horizontal desde el asiento	--	≤ 60 cm		SI
(3) Automática o monomando con palanca alargada tipo gerontológico					

Accesorios	Altura de accesorios y mecanismos		--	De 0,70 m a 1,20 m		SI
	Espejo	☐ Altura borde inferior ☐ Orientable ≥ 10° sobre la vertical	--	≤ 0,90 m		SI
Nivel de iluminación. No se admite iluminación con temporización			--	≥ 100 luxes		
En el interior, se debe disponer avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. Avisador conectado con sistema de alarma.						
En zonas de uso público debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida o perceptible desde un paso frecuente de personas.						
VESTUARIO, DUCHA Y/O PROBADOR DE UTILIZACIÓN COLECTIVA (Rgto. Art. 78, DB-SUA 9 y Anejo A)						
Dotación mínima	Vestuarios (siempre que sea exigible por alguna disposición legal de obligado cumplimiento)		1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		
	Duchas (uso público)		1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		
	Probadores (uso público)		1 de cada 10 o fracción	Al menos uno		
☐ Vestuario y probador	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m		
	Altura de repisas y perchas		--	De 0,40 m a 1,20 m		
	Bancos abatibles y con respaldo o adosados a pared	Anchura	= 0,40 m	≥ 0,50 m		
		Altura	De 0,45 m a 0,50 m	≤ 0,45 m		
		Fondo	= 0,40 m	≥ 0,40 m		
Acceso lateral		≥ 0,80 m	≥ 0,70 m			
☐ Duchas	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m		
	Altura de repisas y perchas		--	De 0,40 m a 1,20 m		
	Largo		≥ 1,20 m	≥ 1,80 m		
	Ancho		≥ 0,80 m	≥ 1,20 m		
	Pendiente de evacuación de aguas		--	≤ 2%		
	Espacio de transferencia lateral al asiento		≥ 0,80 m	De 0,80 m a 1,20 m		
	Altura del maneral del rociador si es manipulable		--	De 0,80 m a 1,20 m		
	Altura de barras metálicas horizontales		--	0,75 m		
	Banco abatible	Anchura	--	≥ 0,50 m		
		Altura	--	≤ 0,45 m		
		Fondo	--	≥ 0,40 m		
		Acceso lateral	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		
En el lado del asiento existirán barras de apoyo horizontales de forma perimetral en al menos dos paredes que forman esquina y una barra vertical en la pared a 0,60 metros de la esquina o del respaldo del asiento.						
Barras	Diámetro de la sección circular		De 0,03 m a 0,04 m	De 0,03 m a 0,04 m		
	Separación al paramento		De 0,045 m a 0,055 m	≥ 0,045 m		
	Fuerza soportable		1,00 kN	--		
	Altura de las barras horizontales		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m		
	Longitud de las barras horizontales		≥ 0,70 m	--		
En el interior, se debe disponer avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. Avisador conectado con sistema de alarma.						
En zonas de uso público debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida o perceptible desde un paso frecuente de personas.						

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS						
(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)						
CUADRO II.5						
2.	NORMATIVA		DB -SUA	DEC.293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
2.	ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS, RESIDENCIALES Y ASISTENCIALES (Rgto. Art. 79, DB-SUA Anejo A)					
Número de alojamientos adaptados	De 1 a 5 alojamientos		--	1 dormitorio+1 aseo		
	De 5 a 50 alojamientos		1 accesible	1 accesible		
	De 51 a 100 alojamientos		2 accesibles	2 accesibles		
	De 101 a 150 alojamientos		4 accesibles	4 accesibles		
	De 151 a 200 alojamientos		6 accesibles	6 accesibles		
	Más de 200 alojamientos		8 accesibles (1)	8 accesibles (1)		
(1) A esos 8 alojamientos accesibles se añadirá uno más cada 50 alojamientos adicionales o fracción, adicionales a 250						
Si los alojamientos adaptados disponen de aseo, será accesible. Si no disponen de él, existirá un itinerario accesible hasta el aseo accesible exterior al alojamiento.						
Anchura del hueco de paso en puertas (En ángulo máxima apertura reducida por grosor hoja ≥ 0,78 m)			--	≥ 0,80 m		
Espacio de aproximación	Espacio aproximación y transferencia a un lado de la cama		--	≥ 0,90 m		
	Espacio de paso a los pies de la cama		--	≥ 0,90 m		
	Frontal a armarios y mobiliario		--	≥ 0,70 m		
	Distancia entre dos obstáculos entre los que se deba circular (elementos constructivos o mobiliario)		--	≥ 0,80 m		
Armarios empotrados	Altura de las baldas, cajones y percheros		--	De 0,40 a 1,20 m		
	Carecen de rodapié en el umbral y su pavimento está al mismo nivel que el de la habitación					
Carpintería y protecciones exteriores	Sistemas de apertura	Altura	--	≤ 1,20 m		
		Separación con el plano de la puerta	--	≥ 0,04 m		
		Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón	--	≥ 0,30 m		
	Ventanas	Altura de los antepechos	--	≤ 0,60 m		
Mecanismos	Altura Interruptores		--	De 0,80 a 1,20 m		
	Altura tomas de corriente o señal		--	De 0,40 a 1,20 m		
Instalaciones complementarias:						
Sistema de alarma que transmite señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo						
Avisador luminoso de llamada complementario al timbre						
Dispositivo luminoso y acústico para casos de emergencia (desde fuera)						
Bucle de inducción magnética						

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS						
(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)						
CUADRO II.5						
2.	NORMATIVA		DB -SUA	DEC.293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
2.	MOBILIARIO, COMPLEMENTOS YELEMENTOS EN VOLADIZO (Rgto. Art. 80, DB-SUA 9 y Anejo A)					
El mobiliario deberá respetar una distancia mínima entre dos obstáculos entre los que se deba circular de 0,80 m						
La altura de los elementos en voladizo será $\geq 2,20$ m						
PUNTOS DE ATENCIÓN ACCESIBLES Y PUNTOS DE LLAMADA ACCESIBLES (Rgto. Art. 81, DB-SUA Anejo A)						
Puntos de atención accesible	Mostradores de atención al público	Ancho		$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m	
		Altura		$\leq 0,85$ m	De 0,70 m a 0,80 m	
		Hueco bajo el mostrador	Alto	$\geq 0,70$ m	$\geq 0,70$ m	
			Ancho	$\geq 0,80$ m	--	
	Ventanillas de atención al público	Fondo		$\geq 0,50$ m	$\geq 0,50$ m	
		Altura de la ventanilla		--	$\leq 1,10$ m	
			Altura plana de trabajo		$\leq 0,85$ m	--
Posee un dispositivo de intercomunicación dotado de bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto						
Puntos de llamada accesible	Dispone de un sistema de intercomunicación mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva					
Banda señalizadora visual y táctil de color contrastado con el pavimento y anchura de 0,40 m, que señalice el itinerario accesible desde la vía pública hasta los puntos de atención como de llamada accesible.						
EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO (Rgto. Art. 82)						
Ver anexo I "Infraestructura, urbanización y mobiliario urbano"						
MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO Y CONTROL (Rgto. Art. 83, DB-SUA Anejo A)						
Altura de mecanismos de mando y control			De 0,80 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		
Altura de mecanismos de corriente y señal			De 0,40 m a 1,20 m	--		
Distancia a encuentros en rincón			$\geq 0,35$ m	--		

2. APARCAMIENTOS (Rgto. Art. 90, DB-SUA 9, Anejo A) NO PROCEDE					
Dotación mínima	☐ Residencial público	1 x alojamiento accesible	1 cada 40 o fracción		
	☐ Comercial y pública concurrencia	1 cada 33 ó fracción			
	☐ Aparcamientos públicos	1 cada 33 ó fracción			
	☐ Otros usos	1 cada 50 ó fracción (1)			
(1) Hasta 200 plazas. A partir de 200 plazas se añade a esa cantidad una plaza por cada 100 plazas adicionales o fracción.					
Zona de transferencia (1)	Batería	Esp. libre lateral ≥ 1,20 m	—		
	Línea	Esp. libre trasero ≥ 3,00 m	—		
	(1) Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas, teniendo una dimensión mínima de 1,40 m				

ANEXO II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES FIJOS

CUADRO II.6

2. **NORMATIVA** DB -SUA DEC.293/2009 **ORDENANZA** DOC. TÉCNICA

2. PISCINAS DE CONCURRENCIA PÚBLICA

La piscina debe disponer de los siguientes elementos para facilitar el acceso a los vasos a las personas con movilidad reducida:

- Grúa homologada o elevador hidráulico homologado
- Escalera accesible.

Escaleras accesibles en piscinas	Huella (antideslizante)		--	$\geq 0,30$ m		
	Tabica		--	$\leq 0,16$ m		
	Ancho		--	$\geq 1,20$ m		
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura	--	De 0,95 m a 1,05 m		
		Dimensión mayor sólido capaz	--	De 0,045 m a 0,05 m		
		Separación hasta paramento	--	$\geq 0,04$ m		
		Separación entre pasamanos intermedios	--	$\leq 4,00$ m		

☐ Rampas accesibles en piscinas de titularidad pública destinadas exclusivamente a uso recreativo.

Rampas accesibles en piscinas de titularidad pública destinadas exclusivamente a uso recreativo.						
Rampas accesibles en piscinas	Pendiente (antideslizante)		--	≤ 8 %		
	Anchura		--	≥ 0,90 m		
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura (doble altura)	--	De 0,65 m a 0,75 m De 0,95 m a 1,05 m		
		Dimensión mayor sólido capaz	--	De 0,045 m a 0,05 m		
		Separación hasta paramento	--	≥ 0,04 m		
		Separación entre pasamanos intermedios	--	≤ 4,00 m		
Ancho de borde perimetral de la piscina con cantos redondeados			≥ 1,20 m	--		

2. CARACTERÍSTICAS SINGULARES CONSTRUCTIVAS Y DE DISEÑO

☐ Se disponen zonas de descanso, dado para distancias en el mismo nivel $\geq 50,00$ m ó cuando puede darse una situación de espera.

Con independencia de que existan escaleras, **el acceso a las zonas destinadas a uso y concurrencia pública**, situadas en las distintas plantas de los edificios, establecimientos e instalaciones y **a todas las áreas y recintos en los de las Administraciones y Empresas Públicas, se realiza mediante ascensor.**

☐ Existen puertas de apertura automática con dispositivos sensibles de barrido vertical, provistas de un mecanismo de minoración de velocidad que no supere 0,50 m/s, dispositivos sensibles que abran en caso de atrapamiento y mecanismo manual de parada del sistema de apertura y cierre. Dispone de mecanismo manual de parada de sistema de apertura.

☐ El espacio reservado para usuarios de sillas de ruedas es horizontal y a nivel con los asientos, están integrados con el resto de los asientos y señalizados.

Las condiciones de los espacios reservados:

Con asientos en graderío:

- Se situarán próximas a los accesos plazas para usuarios de sillas de ruedas
- Estarán próximas a una comunicación de ancho $\geq 1,20$ mts
- Las gradas se señalarán mediante diferenciación cromática y de textura en los bordes
- Las butacas dispondrán de señalización numerológica en altorelieve.

En cines, las reservas se situarán o en la parte central o en la superior.

3. OBSERVACIONES

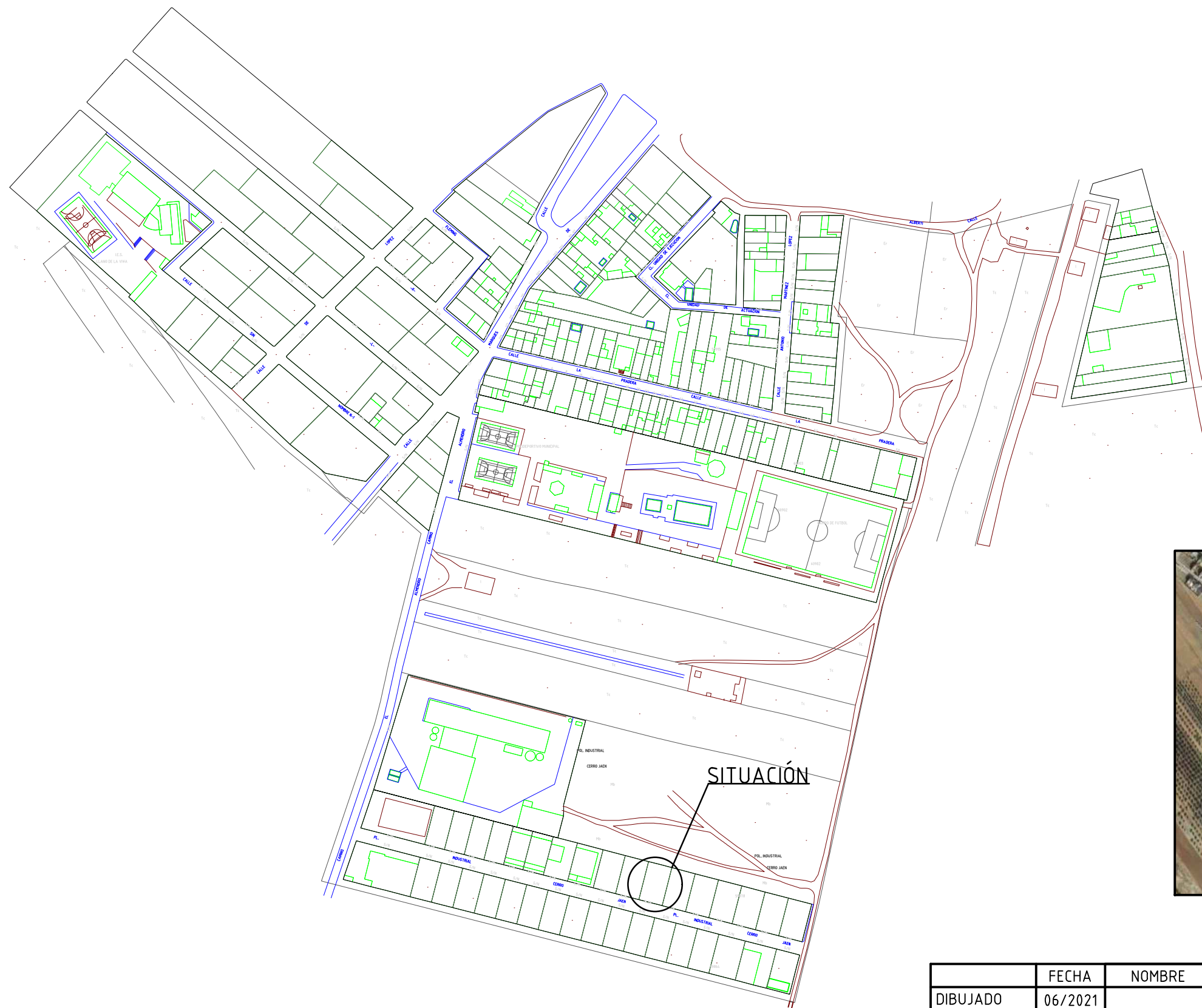
En este caso se trata de una actividad industrial en la que la oficina de atención al público es accesible

3. DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS QUE INCIDEN EN EL EXPEDIENTE

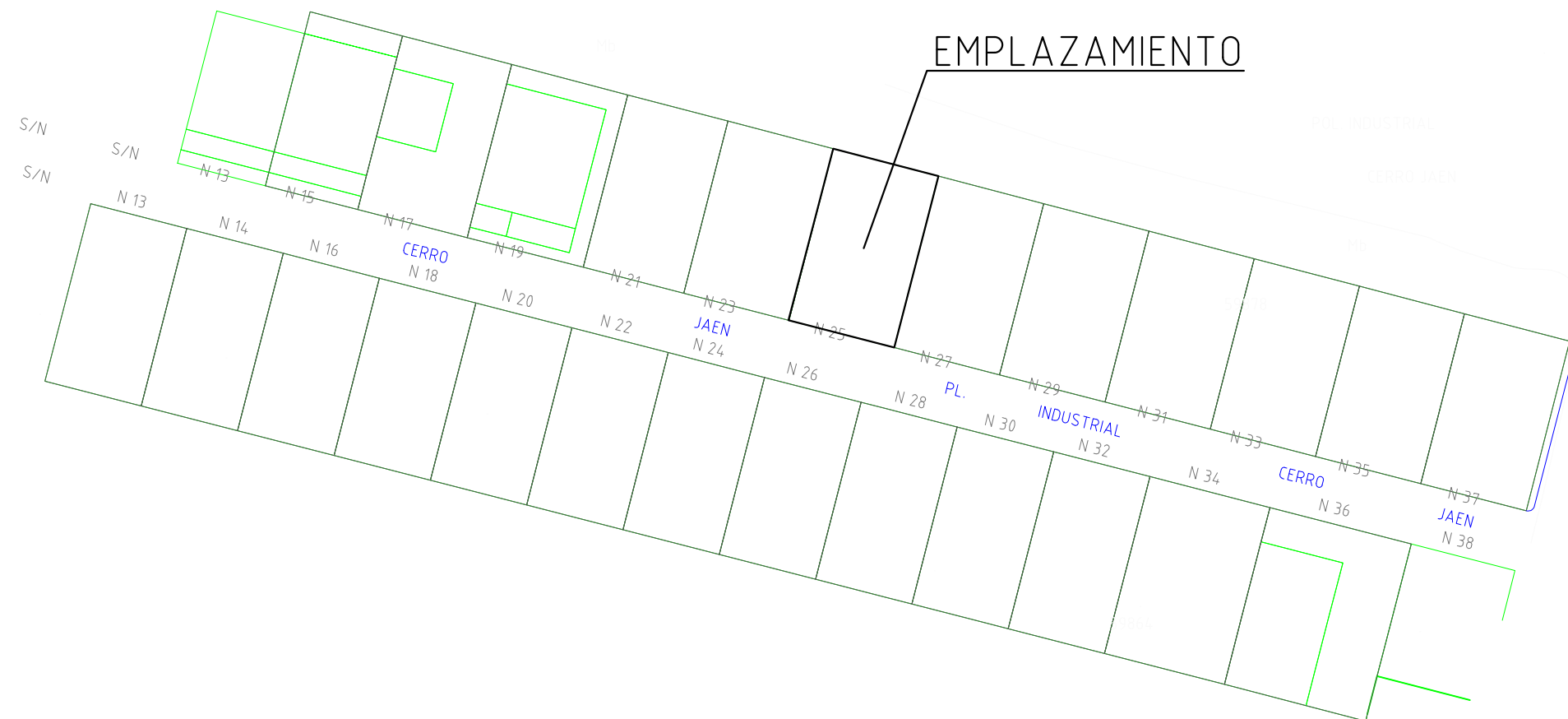
- ☒ Se cumplen todas las disposiciones de la normativa aplicable relativas a las dimensiones, al diseño y construcción de los itinerarios accesibles, así como los requerimientos materiales y formales de los elementos y dotaciones mínimas.
- ☐ Al tratarse de una intervención en un edificio existente, no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del edificio o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
- ☐ En las observaciones de la presente ficha se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
- ☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.

No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente ficha es documento acreditativo.

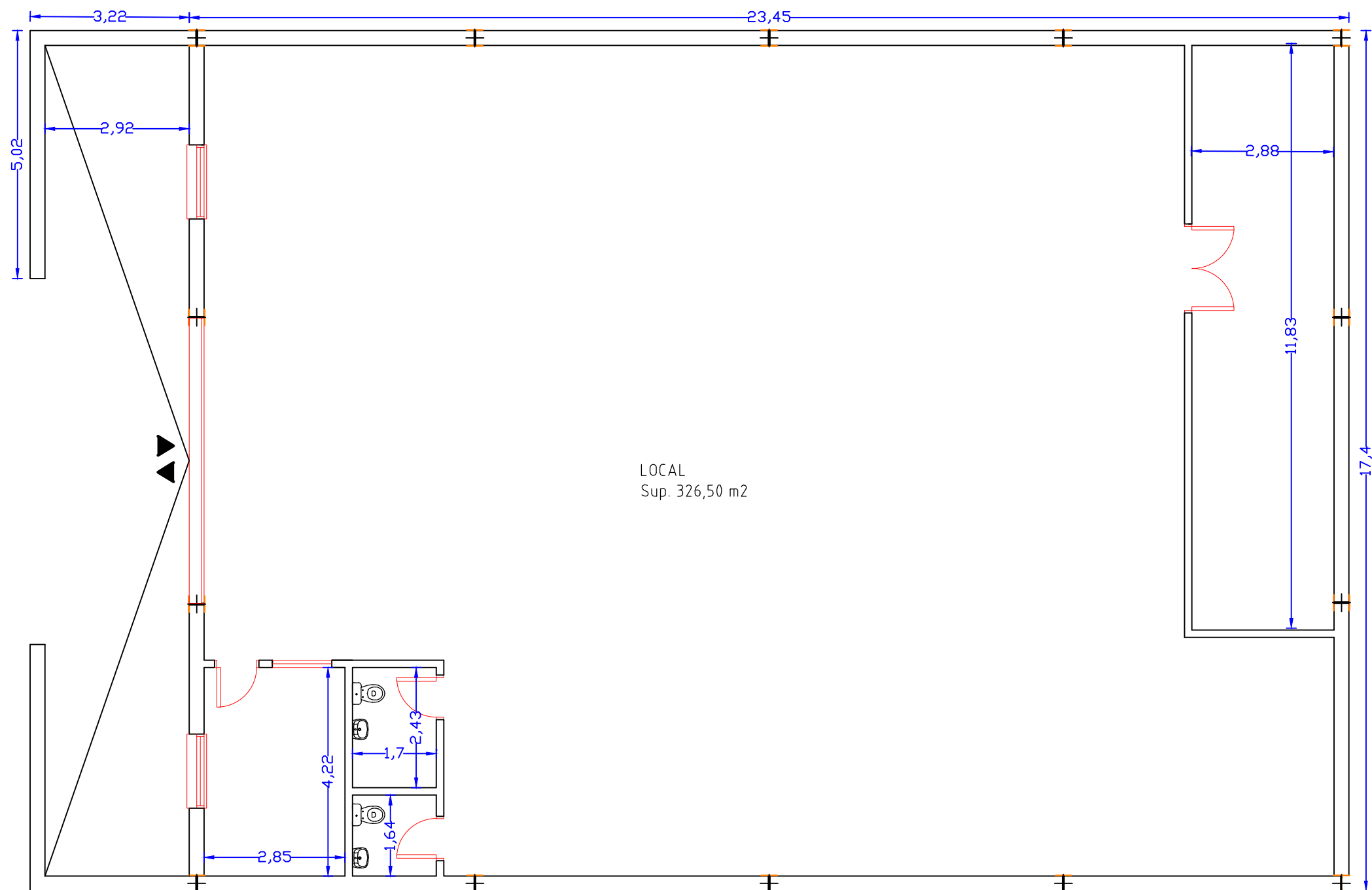
8. PLANOS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/2021			
COMPROBADO				
ESCALA: 1/5000	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO 1
SITUACIÓN				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	06/2021				
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO 2	
1/1000				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

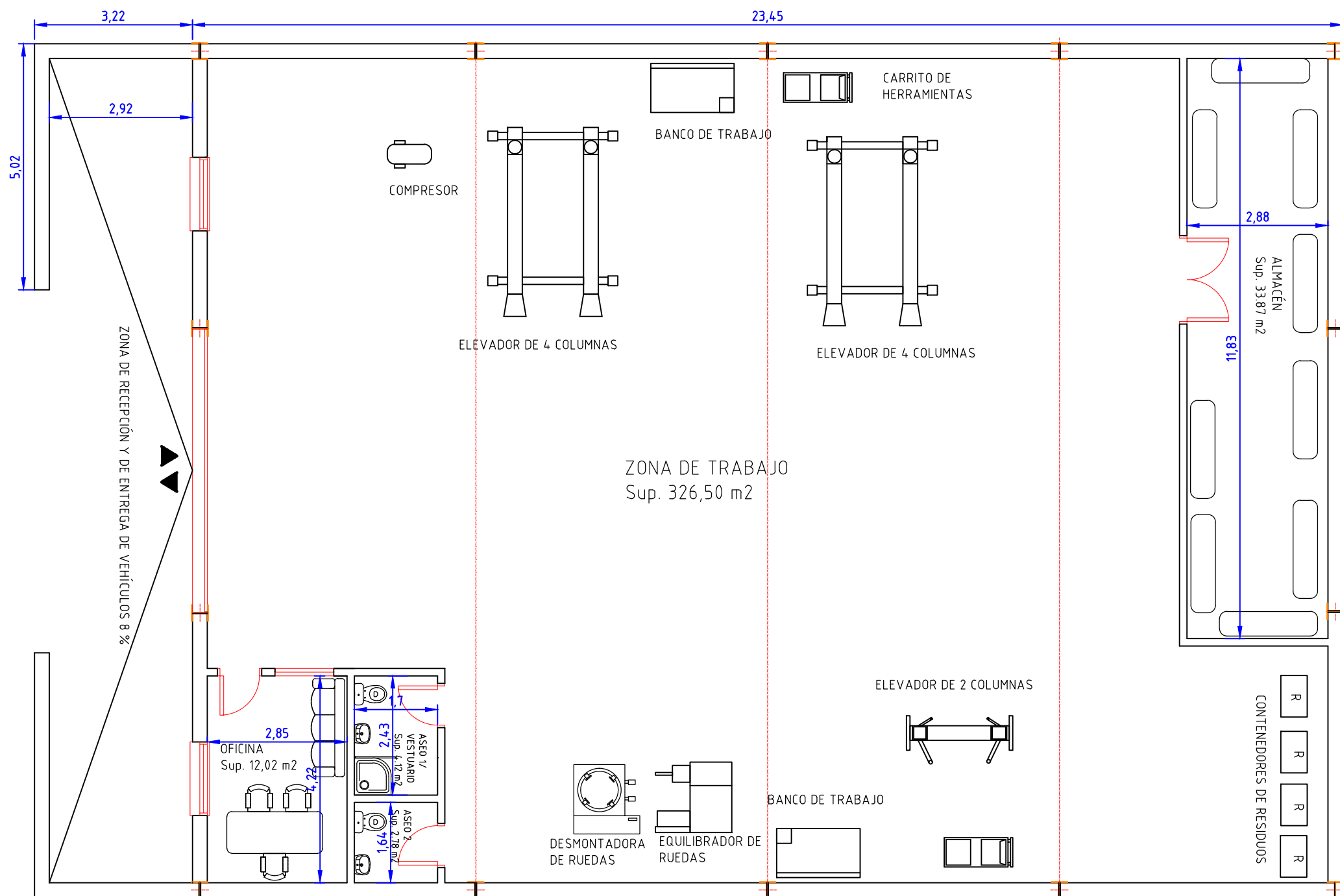


LOCAL
Sup. 326,50 m²

Sup. Total del Solar = 464,20 m²

Sup. Construida = 408,20 m²

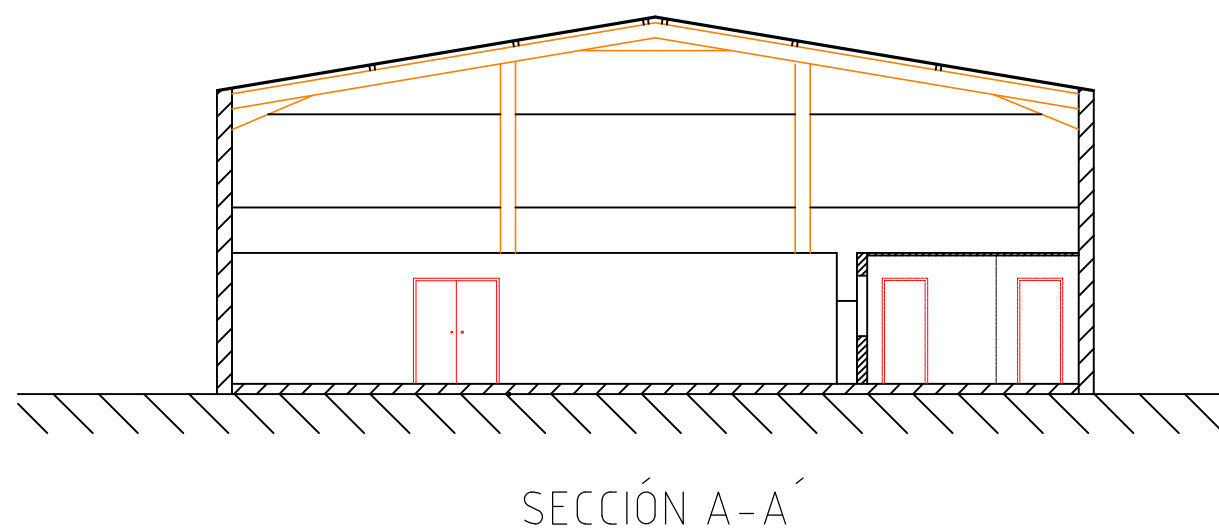
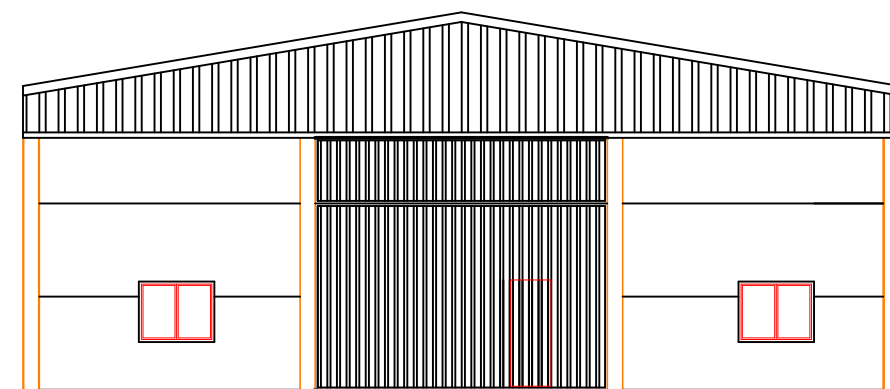
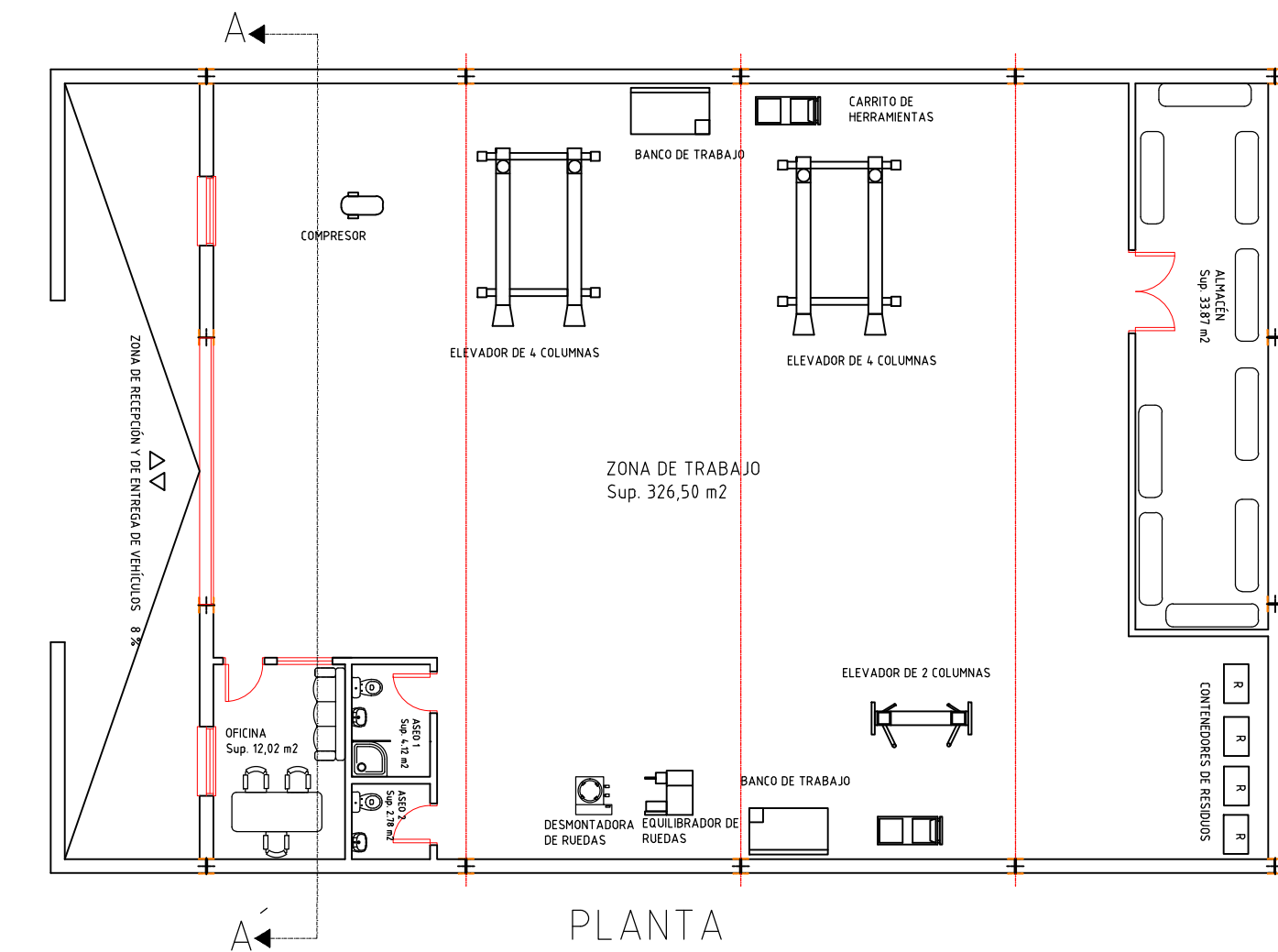
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	06/2021				
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO	
1/100				3	
				SUSTITUYE A:	
	PLANTA ESTADO ACTUAL			SUSTITUIDO POR:	



Sup. Total Solar= 464,20 m²
Sup. Total Construida = 408,20 m²
Sup. útil = 392,20 m²

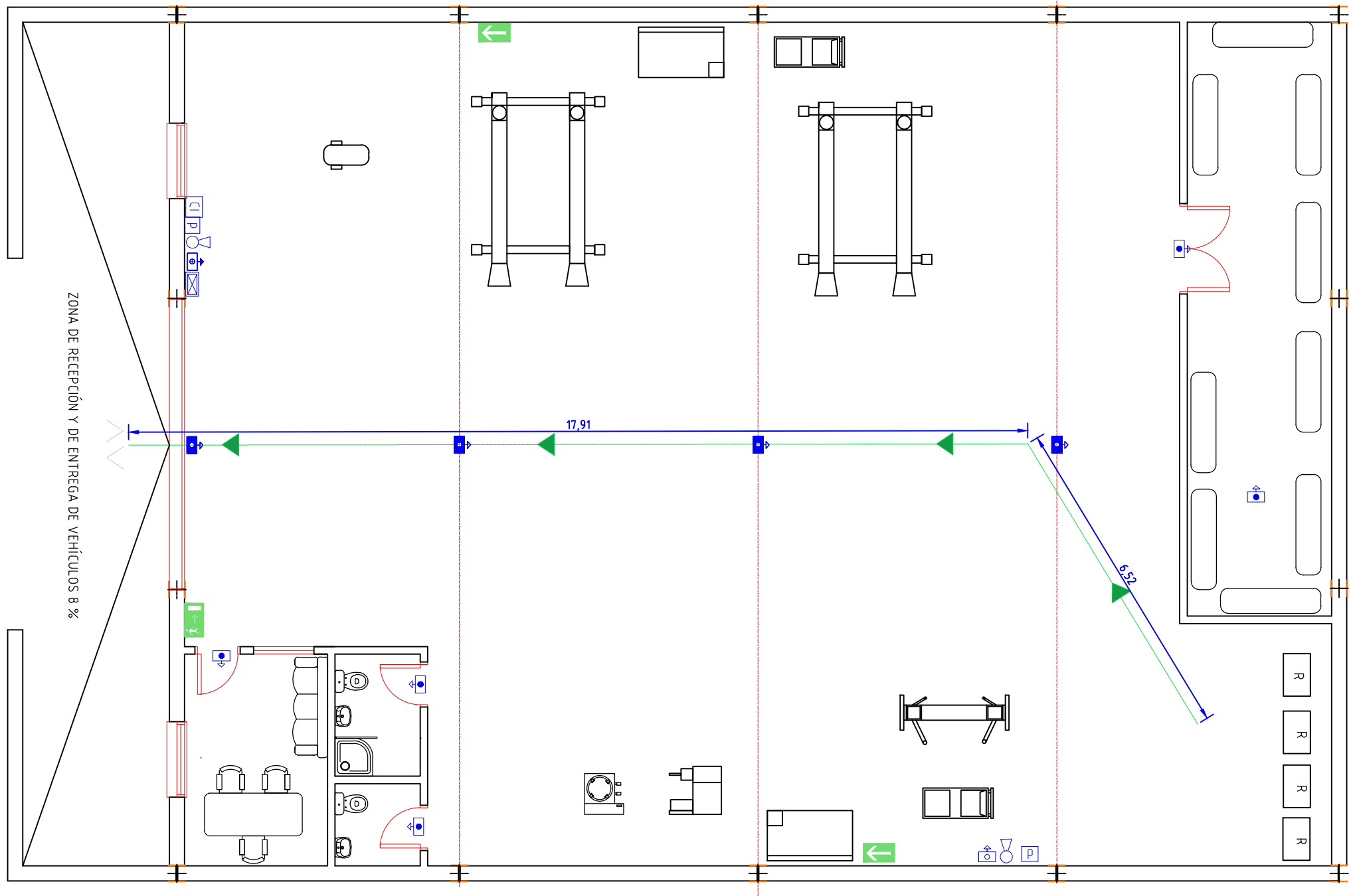
DEPENDENCIA	SUPERFICIE
Sup. total del solar	464.20 m ²
Superficie total construida	408,20 m ²
Superficie útil	392.20 m ²
Superficie zona de trabajo	326,50 m ²
Oficina	12,02 m ²
Aseo 1	4,12 m ²
Aseo 2	2,78 m ²
Almacén	33,87 m ²

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/2021			
COMPROBADO				
ESCALA: 1/100	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén) ESTADO REFORMA, PLANTA, COTAS Y SUPERFICIES			Nº PLANO 4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

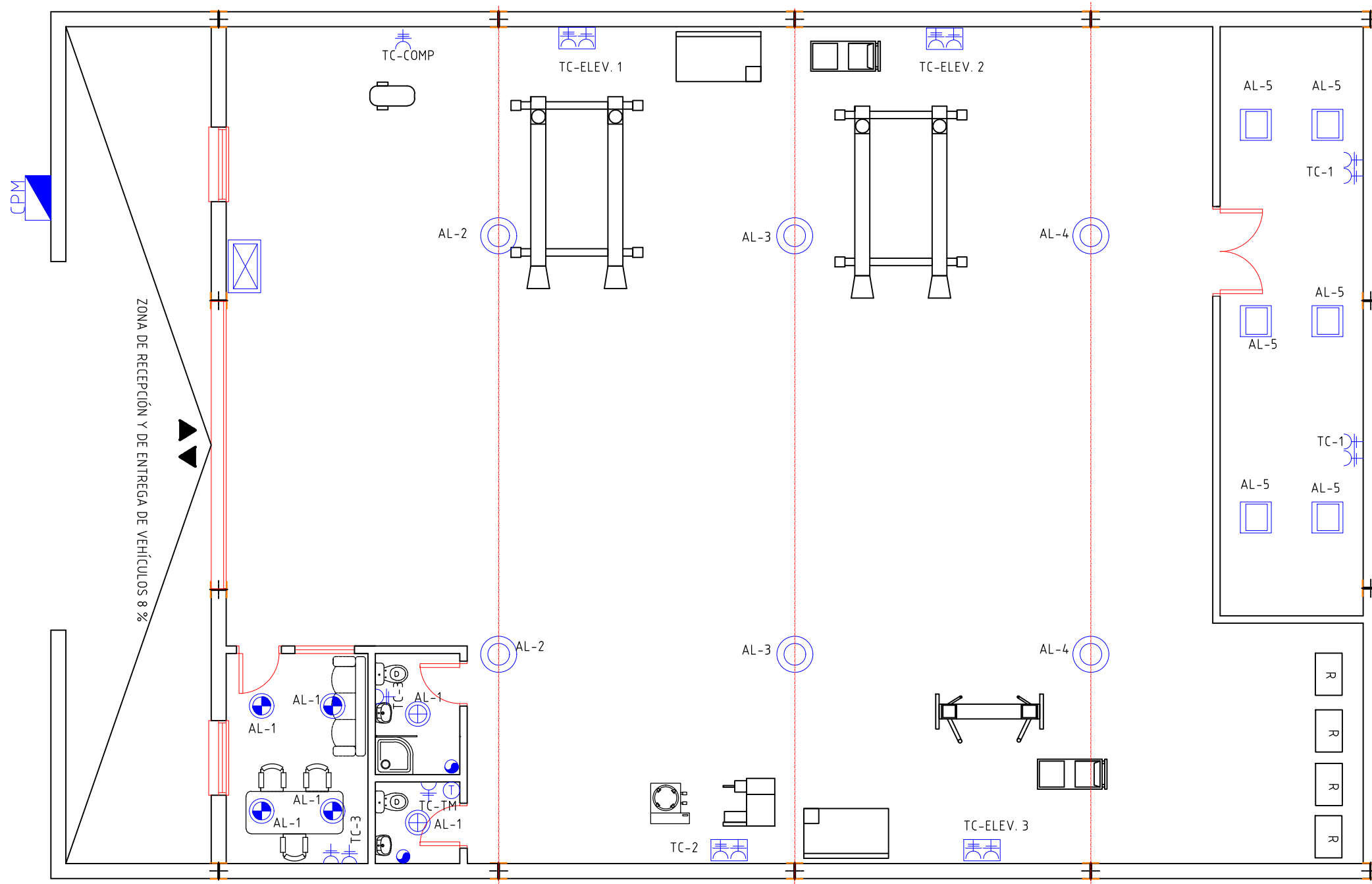


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/2021			
COMPROBADO				
ESCALA: 1/150	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén) PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN			Nº PLANO 5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

LEYENDA		
	Recorrido de evacuación	24,23 m
	Señalización de Salida de Emergencia	
	Señalización de Indicación de Salida	
	Equipo automático de alumbrado de emergencia de 120 lux	
	Equipo automático de alumbrado de emergencia de 160 lux	
	Equipo automático de alumbrado de emergencia de 400 lux	
	Equipo automático de alumbrado de emergencia de 250 lux	
	Pulsador de alarma de incendio	
	Extintor de incendios de 6kg de polvo polivalente y eficacia mínima 21A-113B	
	Central de incendios	



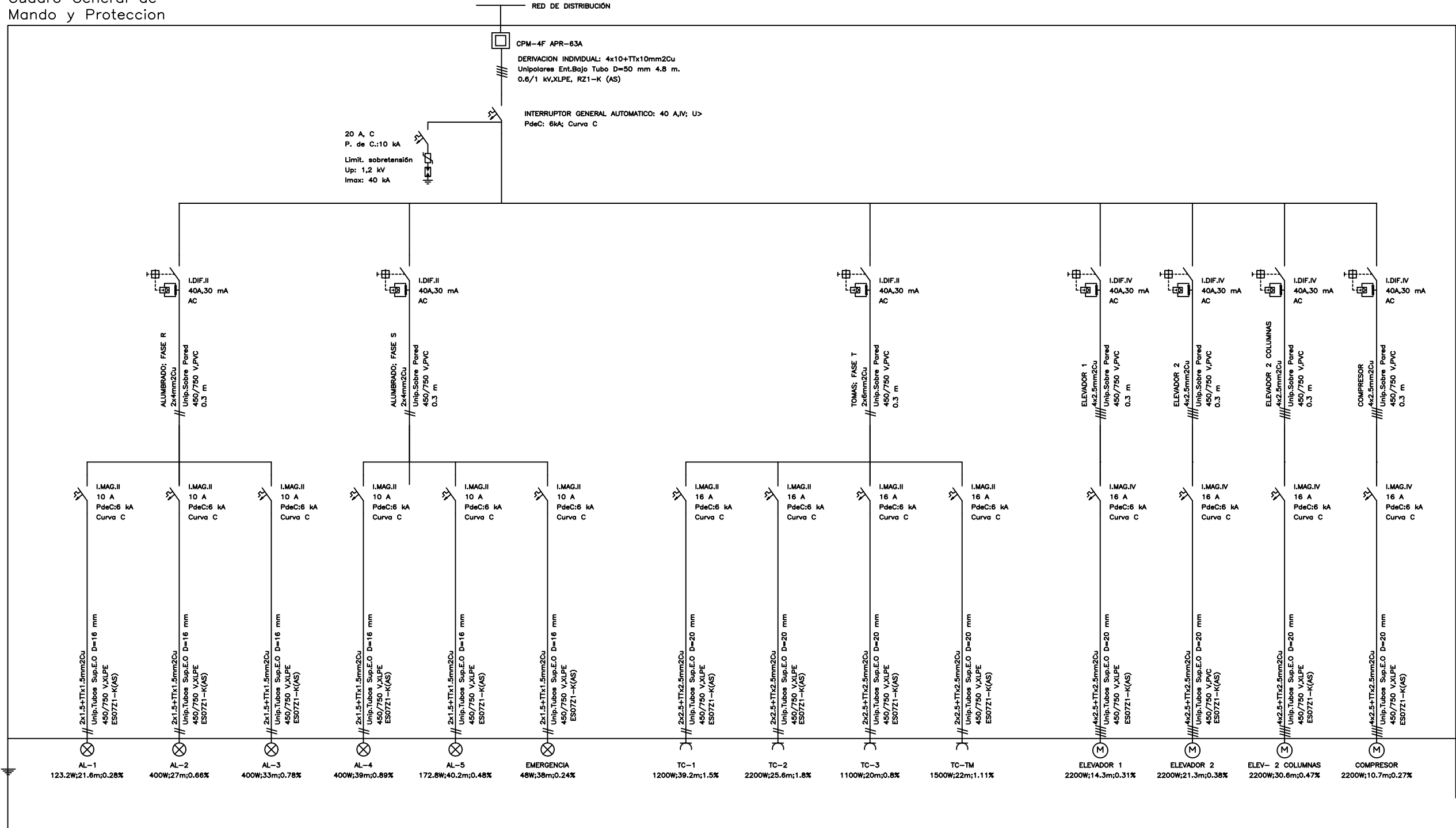
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	06/2021				
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén) PLANTA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				Nº PLANO 6
1/100					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



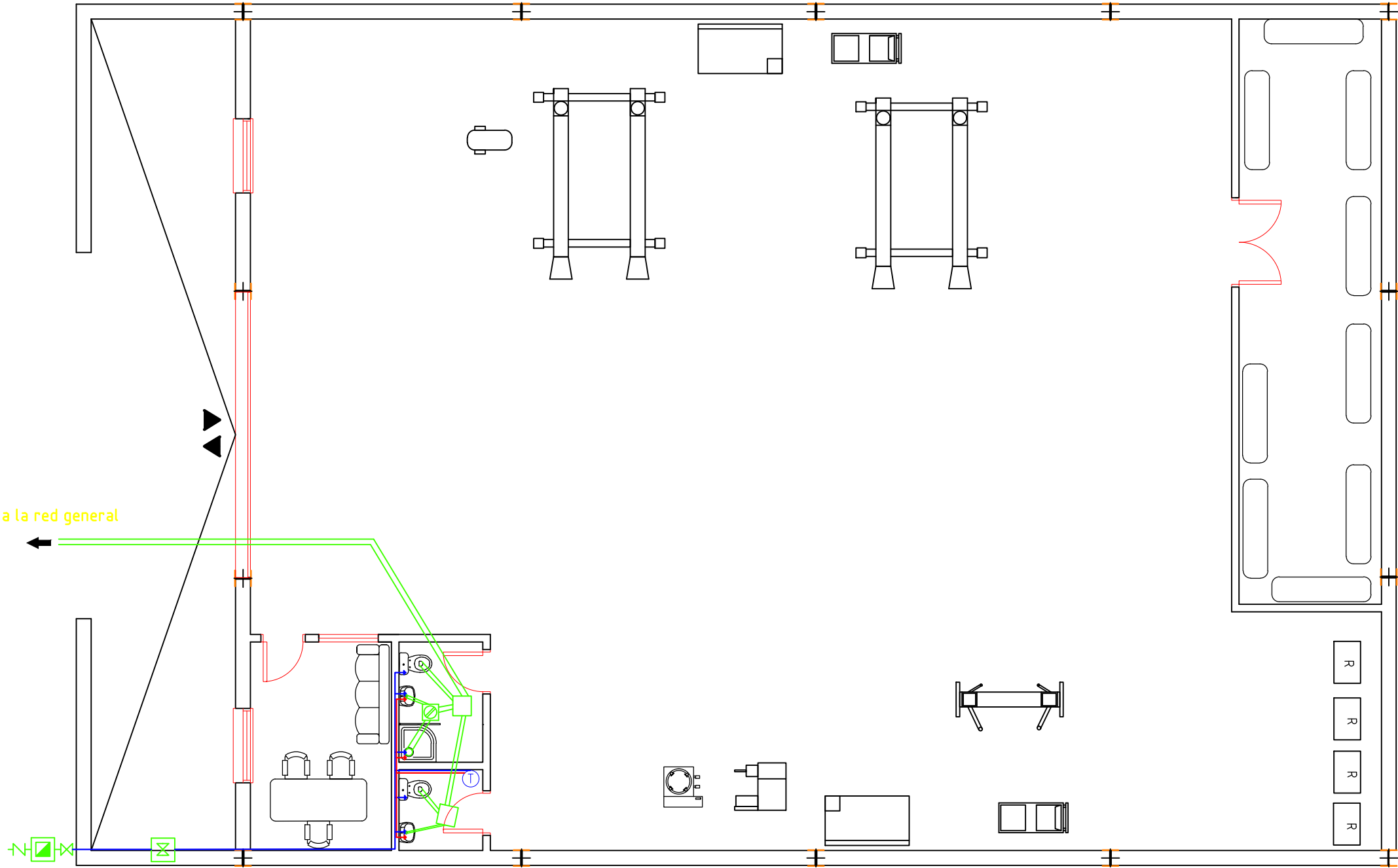
LEYENDA	
	Luminaria Led de 28,8 W, empotrada
	Luminaria industrial Led de 200 W
	Luminaria Led de 15.6 W, empotrada
	Luminaria Led de 23 W, empotrado
	Toma de corriente monofásica de 16 A, empotrado
	Toma de corriente trifásica de 16A, empotrado
	Dos tomas de corriente trifásicas de 32A, dos tomas de corriente monofásicas de 16 A con magnetotérmico y diferenciales de protección.
	Ventilador de 190 m³/h canalizado al exterior
	Caja Protección y Medida
	Cuadro de distribución y protección
	Termo eléctrico de agua caliente

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/2021			
COMPROBADO				
ESCALA: 1/100	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO 7
	PLANTA DE ELECTRICIDAD			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Cuadro General de Mando y Proteccion



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/21			
COMPROBADO				
ESCALA:	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO
S/E				8
				SUSTITUYE A:
	ESQUEMA UNIFILAR			SUSTITUIDO POR:



LEYENDA	
	Contador General
	Bote Sifónico
	Grifo de agua fría
	Grifo de agua caliente
	Termo eléctrico
	Llave general
	Línea de agua fría
	Línea de agua caliente

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	06/2021				
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de adecuación, medidas correctoras e instalación de nave destinada a taller de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles en Villargordo (Jaén)			Nº PLANO 9	
1/100				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	
	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO				

9. PLIEGO DE CONDICIONES

9.1. Objeto del pliego.

El presente pliego General de Condiciones tiene por objeto fijar las condiciones facultativas, económicas, técnicas y legales para que la instalación eléctrica que es objeto del PROYECTO DE ADECUACIÓN, MEDIDAS CORRECTORAS E INSTALACIÓN DE NAVE DESTINADA A TALLER DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES EN VILLARGORDO (JAÉN), se desarrolle y efectúe en las condiciones que se requieren sin llegar a interpretaciones o malentendidos.

9.2. Condiciones Facultativas.

9.2.1 Técnico director de obra.

Corresponde al Técnico director de obra las siguientes responsabilidades:

- Redactar tantos complementos como rectificaciones del proyecto que sean necesarios.
- Asistir a las obras tantas veces como sea necesario, con el objetivo y finalidad de solventar las contingencias que se puedan producir y dar las órdenes que sean necesarias para obtener una solución técnica correcta.
- Aconsejar al promotor en el acto de la recepción, aprobar las certificaciones parciales de obra y satisfacer la liquidación final.
- Redactar y aprobar un Plan de Seguridad y Salud con el objetivo de estudiar los sistemas adecuados a los riesgos de trabajo y aplicación de este Plan de Seguridad en la realización de los trabajos en la obra.
- Realizar el replanteo de la obra o de la instalación y elaborar el acta pertinente, suscribiéndola en la unión del Constructor o Instalador.
- Asegurarse de una correcta ejecución de las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material del Proyecto atendiendo siempre a las normas técnicas de la buena construcción.
- Realizar los ensayos de materiales o instalaciones y demás unidades de obra. Los resultados obtenidos serán siempre informados de forma puntual al Constructor o instalador, dándole si fuera necesario las indicaciones oportunas o necesarias.
- Suscribir el certificado final de la obra.

9.2.2 Constructor o instalador.

El constructor o Instalador será el encargado de:

- Planificar los trabajos, redactando los planos de obra que sean necesarios y proyectando o dando permiso de las instalaciones provisionales de la obra.
- Elaborar, si se requiere, un Plan de Seguridad e Higiene de la obra mediante un estudio previo y asegurarse de que se aplica las medidas preventivas incluidas y siempre aplicando en todo ello la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico director el acta de replanteo de la obra.
- Asegurarse de que todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se empleen son idóneos, comprobando los preparativos en obra y desechando los suministros que no cumplan con las garantías que se requieren por la normativa de aplicación.
- Tutelar el libro de órdenes y de seguimiento de la obra, y dar la conformidad a las anotaciones y comentarios que se realicen en el mismo.
- Proporcionar los materiales con suficiente antelación al Técnico director para así cumplir su cometido.
- Elaborar las certificaciones parciales de obra y la formulación de liquidación final.
- Suscribir junto al Promotor las actas de recepción provisional definitiva.
- Acordar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la realización de la obra.

9.2.3 Verificación de los documentos del Proyecto.

El Constructor o Instalador, antes de que comience la ejecución de la obra, declarará por escrito que toda la documentación de la que se dispone es suficiente para comprender en su totalidad la obra contratada o por el contrario deberá solicitar todas las aclaraciones necesarias para que así sea y poder ejecutarla adecuadamente.

El Contratista se ceñirá a las Leyes, Ordenanzas, Reglamentos y Normas vigentes, así como a las que se consideren mientras y durante se ejecute la obra.

9.2.4 Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor o Instalador, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la Dirección Facultativa para la aprobación de este.

9.3. Condiciones Económicas-Administrativas.

9.3.1 Criterios de medición

Para toda posible verificación de partidas de obra ejecutada se seguirán los criterios de medición que figuran en las hojas de mediciones.

Cuando alguna partida no estuviese contenida en el Proyecto se efectuará la Medición salvo pacto contrario según figura en el Pliego de Condiciones Generales de Índole Técnica adoptado por la Dirección General de Arquitectura.

El IVA aplicado en nuestro caso será de un 21 %.

9.3.2 Criterios de valoración y revisión de precios.

En caso de que el precio de la partida no figure en Proyecto será el Arquitecto Técnico el que determine el valor del precio contradictorio.

Solo procederá la revisión de precios, cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato entre constructor y promotor. Se realizará por la fórmula polinómica de aplicación.

9.3.3 Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios si la Propiedad por medio del Técnico decide incluir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario solventar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

Si no hubiera acuerdo, el precio se estimará contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes del comienzo de la realización de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares.

9.3.4 Condiciones no especificadas en el pliego.

Se seguirá por los Pliegos de Cláusulas Administrativas

9.4. Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

9.4.1 Condiciones Generales.

Todos y cada uno de los elementos y materiales que se utilicen en la instalación del presente Proyecto serán de primera calidad y reunirán los requisitos establecidos en el REBT e ITCs y resto de normativa vigente referente a materiales y elementos de construcción. Se cumplirá además las separaciones mínimas en canalizaciones de agua o gas (>30 cm)

Entendiendo por materiales utilizados aquellos de naturaleza no pétreo (áridos), materiales cerámicos (ladrillos, azulejos, gres...), materiales conglomerantes (cemento, yesos y escayolas, cales...), materiales metálicos (perfiles laminados de acero estructural, soldaduras...), vidrios (fibras de vidrio y vidrios planos) y elementos prefabricados (cargaderos). Todos estos materiales serán según su norma UNE y demás normas vigentes que se les pueda atribuir.

Algunas de las normas de aplicación a dichos materiales serán:

- Fibras de vidrio: norma UNE-43.012.
- Vidrios planos: norma UNE-43.015 y a los ensayos establecidos en las Normas UNE-43.009 Y UNE-43.026
- Soldaduras: norma MV-102/1934.
- Cales: norma básica NBE-FL-91 y con las limitaciones de la UNE-41.067

Los que no materiales que no se consideren en el proyecto y que dieran lugar a precios contradictorios deberán reunir las condiciones de bondad necesarias.

9.4.2 Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados en las paredes de manera que el montaje sea superficial, enterrados o empotrados en estructuras o paredes, en el interior de huecos de la construcción, tal y como se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

9.4.3 Conductores.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se

indica en Memoria, Planos y Mediciones.

9.4.4 Materiales empleados en la instalación eléctrica.

Los conductores serán de 450/750 V de tensión nominal, con conductor de cobre, unipolares con aislamiento de PVC, instalados bajo tubo y con normativa de aplicación UNE 21.031. Para el caso de los conductores utilizados en la instalación interior de nuestro proyecto.

En el caso de la derivación individual emplearemos un conductor de cobre, con tensión asignada de 0,6/1kV de tensión nominal, del tipo RZ1-K (AS) con aislamiento XLPE, enterrados bajo tubo y seguirán la normativa de aplicación UNE 21.123

9.4.5 Vicios ocultos.

Si el arquitecto técnico considerase o tuviera razones para creer de la existencia de vicios ocultos de construcción en la obra una vez este ejecutada, mandará a efectuar en cualquier momento las demoliciones que así crea necesarias y por tanto, de los gastos se hará cargo el contratista.

9.4.6 Condiciones no especificadas en el pliego.

Se adoptarán los criterios exigibles en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1.960, así como las ordenes del Arquitecto Técnico Director de la Obra.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Al constructor de las obras se le considera en conocimiento del Reglamento Nacional de Trabajo en las Industrias de Construcción y Obras Públicas (O.M. 11/4/46), de LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Ley 31/1995 de 8 de noviembre), y de la responsabilidad general por negligencia de la industria de las construcción, y de que viene obligado a cumplimentarlas y a tomar las medidas oportunas para salvaguardarlas.

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

10. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

10.1. Listado de materiales valorado.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ARQ-00	1,000 u	ARQUETA PARA TOMA DE TIERRA, 300*300 mm, CON TAPA DE REGISTRO	74,00	74,00
		Grupo ARQ		74,00
ASAL-01	41,600 m2	BALDOSA CERÁMICA DE 20*20 cm	12,00	499,20
		Grupo ASA		499,20
BT-02	1,000 u	BOTE SIFÓNICO DE PVC	5,45	5,45
		Grupo BT-		5,45
BTR-01	2,000 u	BATERÍA DE 12 V Y 7 AH.	21,67	43,34
		Grupo BTR		43,34
CDCU-00	25,000 m	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, DE 35 mm2	2,81	70,25
		Grupo CDC		70,25
CDI	1,000 u	CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS AUTOMÁTICA	197,56	197,56
		Grupo CDI		197,56
CED-01	16,000 u	CAJA DE EMPALME Y DERIVACIÓN 153*110*63	4,20	67,20
		Grupo CED		67,20
CPM-01	1,000 u	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM-MF 4	134,55	134,55
		Grupo CPM		134,55
CU-72	1,000 u	ARMARIO METÁLICO 72 ELEMENTOS	120,32	120,32
		Grupo CU-		120,32
EQ-01	1,000 u	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA, SEGURIDAD Y BOTIQUÍN	35,90	35,90
		Grupo EQ-		35,90
ES07Z1-02	704,900 m	CONDUCTOR DE 1*2,5 mm2, ES07Z1-K(AS)	0,19	133,93
		Grupo ES0		133,93
ES70Z1-1	594,000 m	CONDUCTOR DE 1,5 mm2, ES07Z1-K(AS)	0,14	83,16
		Grupo ES7		83,16
EXT-01	2,000 u	EXTINTOR DE INCENDIOS EFICACIA 21A-113B	41,83	83,66
		Grupo EXT		83,66
FS-63	3,000 u	CARTUCHO FUSIBLE NH-00 DE 63 A	3,30	9,90
		Grupo FS-		9,90
ID-01	7,000 u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL II*40 A, 30mA	44,87	314,09
		Grupo ID-		314,09
IGA-01	1,000 u	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO IV*40 A (I.G.A)	38,12	38,12
		Grupo IGA		38,12
IM-01	6,000 u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO II*10 A	12,82	76,92
IM-02	4,000 u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO II*16 A	12,82	51,28
IM-03	4,000 u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO IV*16 A	27,45	109,80
		Grupo IM-		238,00
LL-00	1,000 u	LLAVE DOBLE DE CORTE PARA DUCHA	35,00	35,00
		Grupo LL-		35,00

LM-00	0,042 m3	LECHADA DE CEMENTO	116,28	4,84
LM-04	6,000 Ud	LUMINARIA INDUSTRIAL LED SUSPENDIDA 200 W	300,87	1.805,22
LM-08	4,000 u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN FALSO TECHO 23W	169,90	679,60
LM-09	2,000 u	LUMINARIA LED DE 15,6 W	15,42	30,84
LM-15	6,000 u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN FALSO TECHO DE 28.8 W	55,50	333,00
LM-21	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA HYDRA LD N3	55,62	55,62
LM-22	4,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD N8	75,25	301,00
LM-23	5,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD P3 TCA	142,88	714,40
LM-24	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD 2P6 DE 250 LUX	131,25	131,25
			Grupo LM-.....	4.055,77
MO-01	78,025 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	1.521,49
MO-02	76,525 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	1.316,23
MO-03	1,690 h	OFICIAL 1º INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DET. Y SEGURIDAD	19,76	33,39
MO-04	1,690 h	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETC. Y SEGURIDAD	17,01	28,75
MO-05	12,388 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	217,04
MO-06	3,900 h	OFICIAL DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN	19,82	77,30
MO-09	3,000 h	TÉCNICO ENCARGADO EN EL CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	18,23	54,69
MO-12	14,976 h	MANO DE OBRA OFICIAL SOLADOR	19,85	297,27
MO-13	2,600 u	OF. 1º FONTANERÍA	19,85	51,61
			Grupo MO-	3.597,77
MP-00	1,000 u	MAMPARA DE CRISTAL PARA PLATO DE DUCHA	120,00	120,00
			Grupo MP-.....	120,00
MR-01	2,000 u	MARCO EMBELLECEDOR	2,20	4,40
			Grupo MR-	4,40
MT-00	1,290 m3	MORTERO DE CEMENTO	54,58	70,39
			Grupo MT-	70,39
PA-02	1,000 u	PULSADOR DE ALARMA	11,74	11,74
			Grupo PA-	11,74
PCS-01	2,000 u	ELECTRODO DE ACERO COBREDO DE 2 M DE LONGITUD	18,00	36,00
			Grupo PCS	36,00
PD-01	1,000 u	PLATO DE DUCHA ANGULAR 750X750 cm	135,00	135,00
			Grupo PD-	135,00
PM-01	849,400 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	0,40	339,76
PM-02	54,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE O ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	1,20	64,80
PM-03	21,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	0,65	13,65
PM-07	0,005 m3	PASTA DE YESO	88,58	0,44
PM-08	2,208 m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	110,40
PM-11	1,000 m	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE	40,23	40,23
PM-12	0,005 m3	PASTA DE YESO	100,00	0,50
PM-13	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL PARA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	1,15	1,15
PM-20	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	5,00	10,00
			Grupo PM-.....	580,93
PTE-00	1,000 u	PUENTE PARA COMPROBACIÓN DE PUESTA A TIERRA	46,00	46,00
			Grupo PTE.....	46,00
RCDS-NP	0,450 m3	RCDs NATURALEZA NO PETREA	27,00	12,15
RCDS-P	0,600 m3	RCDs NATURALEZA PETREA	27,00	16,20
RCDS-PP	1,000 m3	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	27,00	27,00
			Grupo RCD	55,35

RJ-01	1,000 m	REJILLAM EXTERIOR DE 250*120 MM	8,29	8,29
			Grupo RJ-	8,29
RZ1-00	24,000 m	CONDUCTOR DE 1X10mm2 RZ1-K(AS)	1,87	44,88
			Grupo RZ1	44,88
SA-00	0,400 u	SACO DE 5KG DE SALES MINERALES PARA INSTALACIÓN	3,50	1,40
			Grupo SA-	1,40
SE-01	3,000 u	SEÑAL INDICATIVA "SALIDA"	10,30	30,90
			Grupo SE-	30,90
SEX-01	4,000 u	SEÑAL INDICATIVA EXTINTOR	5,80	23,20
			Grupo SEX	23,20
SF-01	2,000 u	CAMPANA DE ALARMA DE INCENDIOS	10,30	20,60
			Grupo SF-	20,60
SPI-01	1,000 u	SEÑAL INDICATIVA "PULSADOR DE INCENDIOS"	5,80	5,80
			Grupo SPI	5,80
ST-01	1,000 u	DISP. DE PROT. A SOBRETENSIONES TRANSI.Y PERMAN. 1,2 kV Y 40kA	97,40	97,40
			Grupo ST-	97,40
TB-01	10,000 m	TUBO PVC DE 110MM DE DIÁMETRO	3,61	36,10
TB-05	3,000 m	TUBO DE POLIPROPILENO DE 32 mm	3,37	10,11
TB-07	3,000 m	TUBO DE COBRE O SIMILAR	1,50	4,50
TB-10	1,500 m	TUBO DE POLIETILENO RETICULADO DE 10 cm DE DIÁMETRO	2,00	3,00
TB-16	198,000 m	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO 16 mm	0,12	23,76
TB-20	183,700 m	TUBO CORRUGADO DE 20 mm DE DIÁMETRO	0,13	23,88
TB-50	4,800 m	TUBO DE PVC DE 50 mm DE DIÁMETRO	2,36	11,33
			Grupo TB-	112,68
TC-03	2,000 u	BASE TOMA DE COTIENTE (2P+T), 16 A	4,24	8,48
TC-07	4,000 u	TOMA DE CORRIENTE 2 BASES 16 A Y 2 BASES DE 32 A	37,82	151,28
TC-09	1,000 u	TOMA DE CORRIENTE 3P+N+T 16 A	9,74	9,74
TC-10	3,000 u	TOMA ENCHUFE DOBLE 2+T DE 16 A	6,99	20,97
			Grupo TC-	190,47
TM-01	1,000 u	TERMO ELÉCTRICO 50L	111,00	111,00
			Grupo TM-	111,00
TP-05	2,000 u	TAPA PARA TOMA DE CORRIENTE	2,34	4,68
			Grupo TP-	4,68
VET-01	1,000 u	VENTILADOR TECHO DE 8W Y 190 M3/H DE CAUDAL	51,74	51,74
			Grupo VET	51,74
VV-00	2,000 u	VALVULA DE RETENCIÓN	2,86	5,72
			Grupo VV-	5,72

Resumen

Mano de obra	3.599,76
Materiales	8.008,04
Maquinaria	5,00
Otros	0,00
TOTAL	11.605,73

10.2. Presupuesto y mediciones.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CO-01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
CPM-MF 4	u CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Unidad de caja de protección y medida del tipo CPM-MF 4, instalada de manera que la parte inferior de la puerta se ubique a 300 mm del suelo, en nicho en pared, dotada de 3 bases portafusibles seccionables en carga, con cartuchos fusibles APR 63 A y ventanas transparentes para lectura del contador, colocada según REBT y demás normas.						1,00	189,01	189,01
DI-00	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x10 mm2+TT Circuito para derivación individual formado por conductor de cobre unipolar tipo RZ1-K(AS), libre de halógenos, con cubierto XLPE, de sección 10 mm2, de tensión asignada 0.6/1 KV en sistema trifásico, enterrada bajo tubo de 50 mm de diámetro, instalada según RETB y demás normas.						4,80	48,39	232,27
CU-00	u CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Unidad de cuadro de protección y maniobra compuesto por armario metálico para 72 elementos con puerta con llave, chasis de montaje, cubrebomas y accesorios, montado e instalado según REBT.						1,00	939,91	939,91
CIRCS-AL	m CIRC. 3x1,5 mm 2, ES07Z1-K(AS) Circuito monofásico instalado en superficie con cable de cobre con tres conductores de 1.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento ES07Z1-K(AS), bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.						198,00	6,85	1.356,30
CIRCS-TC	m CIRC. 3x2,5 mm 2, ES07Z1-K(AS) Circuito monofásico instalado en superficie con cable de cobre con tres conductores de 2.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento, ES07Z1-K(AS) con cubierto XLPE, bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.						106,80	7,01	748,67
CIRS-MQ	m CIRC. 4x2,5 mm 2, ES07Z1-K(AS) Circuito trifásico instalado en superficie con cable de cobre con cinco conductores de 2.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento, ES07Z1-K(AS) con cubierto XLPE, bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.						76,90	7,39	568,29
CED-00	u CAJA DE EMPALME Y DERIVACIÓN 153*110*63 Ud. de caja de empalme y derivación, caja estanca, tapa con tornillos, 153*110*63, con un grado de protección IP-55, instalada según REBT y demás normas.						16,00	11,48	183,68
TC-01	u TOMA DE CORRIENTE DOBLE 2+T DE 16 A Ud. toma de corriente doble en montaje empotrado de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2.5 mm2 de sección nominal mínima, superficial y aislado bajo tubo no propagador de la llama, incluso mecanismos de primera calidad, con un grado de protección mínimo IP-55, conexión con tornillos, embellecedor de color blanco y marco colocado sobre caja universal, colocada según REBT y demás normas.						3,00	14,36	43,08

TC-02	u TOMA DE CORRIENTE SIMPLE 2P+T DE 16A Ud. toma de corriente simple en montaje empotrado de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2.5 mm ² de sección nominal mínima, superficial y aislado bajo tubo no propagador de la llama, incluso mecanismos de primera calidad, con un grado de protección mínimo IP44 e IK07, conectado con tornillos, embellecedor de color blanco y marco colocado sobre caja universal, colocada según REBT y demás normas.			
		2,00	17,12	34,24
TC-06	u TOMA DE CORRIENTE 2 BASES 16 A Y 2 BASES DE 32 A Ud. caja con tomas de corriente y montaje en superficie, 245*325*138 con módulos IP44 con bases 2 de 16 A 2P+T, 1 de 32 A 3P+N+T y 1 de 32 A 3P+T, fabricada libre de halógenos, colocada según REBT.			
		4,00	45,96	183,84
TC-08	u TOMA DE CORRIENTE SIMPLE 3P+N+T 16A Ud. de toma de corriente trifásica montaje en superficie, con grado de protección de la caja de superficie IP44 con base de 16 A 3P+N+T, fabricada libre de halógenos, colocada según REBT.			
		1,00	17,88	17,88
LM- 03	u LUMINARIA LED INDUSTRIAL SUSPENDIDA 200 W Unidad de luminaria industrial SIMON 81643338-385 con módulos LED de 200 W, con montaje pendular, flujo de 27600 lm, óptica intensiva de 5000K CRI 80. IP65. Acabado en color negro, 3'6kg, totalmente instalada según REBT y demás normas.			
		6,00	326,49	1.958,94
LM-05	u LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 23 W Unidad de luminaria downlight modelo REGIOLUX empotrada en falso techo con potencia nominal de lámpara de 23 W tipo LED, con carcasa de chapa de acero con anillo de cubierta de aluminio fundido pintado de color gris metálico, con conductor cableado listo para el funcionamiento. Con muelles de montaje para instalación sin herramientas, adecuada para espesores de techo de 10-25 mm y totalmente instalada según REBT y demás normas.			
		4,00	184,51	738,04
LM-06	u LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 15,6 W Unidad de luminaria Downlight LED empotrable en falso techo de 15,6 W modelo REGIOLUX. Carcasa hecha de chapa de acero con anillo de cubierta de aluminio fundido a presión pintado en blanco de tráfico RAL 9016, con conductor cableado listo para la operación. Con muelles de montaje sin utilizar herramientas. Con deslumbramiento omnidireccional de supresión según el estándar actual DIN-EN 124464-1 con protección IP 20 IK 02, instalada según REBT y demás normas.			
		2,00	27,34	54,68
LM-07	u LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 28.8 W Unidad de luminaria Downlight LED modelo REGIOLUX empotrada en falso techo de 28,8 W, con carcasa de chapa de acero adecuada de color tráfico blanco RAL 9016, distribución luz directa mediante lente transparente LED 80° con micro celosía única, negra, con reducción de deslumbramiento omnidireccional según la norma actual DIN EN 12464-1, de alumbrado de interior, con eficiencia luminosa 139 lm/W, protección IP 20 IK02, instalada según REBT y demás normas.			
		6,00	71,09	426,54

LM-10	u LUM. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 160 LM Unidad de luminaria de emergencia modelo HYDRA LD N3, consta de una lámpara led de 160 lúmenes que se activa en caso de fallo de suministro de red, con cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, con aislamiento eléctrico clase II, 1 hora de autonomía, montada según el REBT y demás normas.			
		1,00	71,90	71,90
LM-11	u LUM. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 400 LM Unidad de luminaria de emergencia modelo HYDRA LD N8, consta de una lámpara LED de 400 lúmenes y 6 W de potencia que se activa en caso de fallo del suministro de red, con autonomía de una hora, aislamiento eléctrico de Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, instalada según REBT y demás normas.			
		4,00	91,53	366,12
LM-12	u LUM. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 120 LM Unidad luminaria de emergencia modelo HYDRA LD P3 TCA, consta de una lámpara LED de 120 lúmenes y 3 W de potencia, con una autonomía de 1 hora, con aislamiento eléctrico Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, instalada según REBT y demás normas.			
		5,00	159,16	795,80
LM-13	u LUM. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 250 LM Unidad luminaria de emergencia autónoma modelo HYDRA-G LD 2P6, consta de una lámpara LED de 250 lúmenes, con una autonomía de 2 horas, con aislamiento eléctrico Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, grado de protección IP42 IK 04, instalada según REBT y demás normas.			
		1,00	147,53	147,53
PT-00	u PUESTA A TIERRA Ud. de puesta a tierra constituida por medio de 2 electrodos verticales de acero cobrizado de 2 metros de longitud, separados 4.5 m y 14 mm de diámetro, unidos entre sí por medio de un conductor de acero de cobre de 35 mm2 de sección que a su vez es el punto de puesta a tierra en el cuadro de protección, instalada según REBT.			
		1,00	239,73	239,73
TOTAL CAPÍTULO CO-01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				9.296,45

CAPÍTULO CO-02 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

PA-01 u PULSADOR DE ALARMA

Ud. Pulsador de alarma convencional con rearme manual, de ABS color rojo, protección IP-41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.

	1,00	29,58	29,58
--	------	-------	-------

CDI-01 u CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías, instalada según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.

	1,00	262,54	262,54
--	------	--------	--------

EX-01 u EXTINTOR DE INCENDIOS EFICACIA 21A-113B

Extintor portátil de polvo químico AB polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

	2,00	46,41	92,82
--	------	-------	-------

SI-01 u SEÑAL INDICATIVA "EXTINTOR"

Placa de señalización de equipos contra incendios "extintor", de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

	2,00	14,00	28,00
--	------	-------	-------

SI-02 u SEÑAL INDICATIVA "SALIDA"

Señal luminiscente de salida de emergencia PVC 0,7mm Clase B, 210x4120 mm homologado código técnico de la edificación CTE, instalado según normas UNE y demás.

	3,00	12,70	38,10
--	------	-------	-------

SI-03 u SEÑAL INDICATIVA "PULSADOR DE INCENDIOS"

Placa de señalización de pulsador de emergencia contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

	1,00	8,20	8,20
--	------	------	------

SF-00 u CAMPANA DE ALARMA DE INCENDIOS

Campana de alarma de incendios exterior e interior.

	2,00	24,55	49,10
--	------	-------	-------

TOTAL CAPÍTULO CO-02 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		508,34
---	--	---------------

CAPÍTULO CO-03 VENTILACIÓN

VENT

u VENTILADOR TECHO DE 8W Y 190 M3/H DE CAUDAL

Instalación de extractor para baño compuesto por ventilador helicoidal de ABS, color negro o blanco, potencia máxima de 8 W, caudal máximo de 190 m³/h, nivel de presión sonora de 31 dBA, para conductos de 110 mm de diámetro, formado por rejilla, cuerpo y motor de bajo nivel sonoro para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, equipado con compuerta antirretorno. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	1,00	103,91	103,91
TOTAL CAPÍTULO CO-03 VENTILACIÓN			103,91

CAPÍTULO CO-04 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO

ASAL-00

m2 ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20*20

m2. Alicatado en paramentos verticales y horizontales interiores de los servicios, con azulejo blanco de 20*20 cm, colocado con pasta de tipo de cemento cola.

	41,60	24,11	1.002,98
TOTAL CAPÍTULO CO-04 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO			1.002,98

CAPÍTULO CO-05 FONTANERIA Y SANEAMIENTO

TM-00

u TERMO ELÉCTRICO DE 50 L

Ud. de termo eléctrico de capacidad 50 L y 1500 W de potencia, termo eléctrico EWH 50 C de Teka.

1,00	130,93	130,93
------	--------	--------

PD-00

u PLATO DE DUCHA ANGULAR 750X750 cm

Ud. de plato de ducha de 750*750 cm totalmente colocado en aseo, con válvulas, griferío y materiales de primera calidad.

1,00	388,78	388,78
------	--------	--------

BT-00

u BOTE SIFÓNICO

Ud. Unidad de bote sifónico de PVC, para baño.

1,00	5,45	5,45
------	------	------

TB-00

m TUBO DE POLIETILENO RETICULADO DE 10 cm DE DIÁMETRO

m.l de tubo de polietileno reticulado de 10 cm de diámetro

1,50	2,00	3,00
------	------	------

TB-04

m TUBO DE POLIPROPILENO DE 32 MM DE DIAMETRO EXTERIOR

ml. tubería para alimentación de agua potable, empotrada en pared, formada por tubo de polipropileno reticulado de 32 mm de diámetro exterior.

3,00	7,34	22,02
------	------	-------

TOTAL CAPÍTULO CO-05 FONTANERIA Y SANEAMIENTO			550,18
--	--	--	---------------

CAPÍTULO CO-06 GESTIÓN DE RESIDUOS

GT-01

u PARTIDA ALZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Unidad partida alzada para justificar el cumplimiento del RD 105/2008. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, con el siguiente contenido.

1. Identificación de los residuos que se van a generar por sus códigos (Según Orden MAM/304/2002).

2. Medidas para la prevención de residuos.

3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

	1,00	60,35	60,35
TOTAL CAPÍTULO CO-06 GESTIÓN DE RESIDUOS			60,35

CAPÍTULO CO-07 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CC-00

u CONTROL DE CALIDAD

Partida alzada de control de calidad y ensayos, prestada para la correcta ejecución de la obra.

	1,00	54,69	54,69
TOTAL CAPÍTULO CO-07 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS			54,69

CAPÍTULO CO-08 SEGURIDAD Y SALUD

SYS-00

u SEGURIDAD Y SALUD

Ud. de cumplimiento de medidas de seguridad, disposición de elementos y medios que comprendan vallado, señalización de la obra, seguridad colectiva, individual y botiquín.

	1,00	35,90	35,90
TOTAL CAPÍTULO CO-08 SEGURIDAD Y SALUD			35,90
TOTAL			11.612,80

10.3. Cuadro de descompuestos.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO CO-01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CPM-MF 4	u	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	Unidad de caja de protección y medida del tipo CPM-MF 4, instalada de manera que la parte inferior de la puerta se ubique a 300 mm del suelo, en nicho en pared, dotada de 3 bases portafusibles seccionables en carga, con cartuchos fusibles APR 63 A y ventanas transparentes para lectura del contador, colocada según REBT y demás normas.			
CPM-01	1,000	u	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM-MF 4	134,55	134,55	
FS-63	3,000	u	CARTUCHO FUSIBLE APR DE 63 A	3,30	9,90	
MO-01	0,500	h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	9,75	
MO-02	0,500	h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	8,60	
MO-05	0,300	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	5,26	
MO-06	0,300	h	OFICIAL DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN	19,82	5,95	
PM-08	0,300	m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	15,00	

TOTAL PARTIDA	189,01
----------------------------	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

DI-00	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4x10 mm2+TT	Circuito para derivación individual formado por conductor de cobre unipolar tipo RZ1-K(AS), libre de halógenos, con cubierto XLPE, de sección 10 mm2, de tensión asignada 0.6/1 KV en sistema trifásico, enterrada bajo tubo de 50 mm de diámetro, instalada según RETB y demás normas.			
TB-50	1,000	m	TUBO DE PVC DE 50 mm DE DIÁMETRO	2,36	2,36	
RZ1-00	5,000	m	CONDUCTOR DE 1X10mm2 RZ1-K(AS)	1,87	9,35	
MO-01	0,150	h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	2,93	
MO-02	0,150	h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	2,58	
MO-05	0,500	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	8,76	
MO-06	0,500	h	OFICIAL DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN	19,82	9,91	
PM-08	0,250	m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	12,50	

TOTAL PARTIDA	48,39
----------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CU-00	u	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	Unidad de cuadro de protección y maniobra compuesto por armario metálico para 72 elementos con puerta con llave, chasis de montaje, cubrebornas y accesorios, montado e instalado según REBT.			
CU-72	1,000	u	ARMARIO METÁLICO 72 ELEMENTOS	120,32	120,32	
IGA-01	1,000	u	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO IV*40 A (I.G.A)	38,12	38,12	
ST-01	1,000	u	DISP. DE PROT. A SOBRETENSIONES TRANSI.Y PERMAN. 1,2 kV Y 40kA	97,40	97,40	
ID-01	7,000	u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL II*40 A, 30mA	44,87	314,09	
IM-01	6,000	u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO II*10 A	12,82	76,92	
IM-02	4,000	u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO II*16 A	12,82	51,28	
IM-03	4,000	u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO IV*16 A	27,45	109,80	
MO-01	2,500	h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	48,75	
MO-02	2,500	h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	43,00	
PM-11	1,000	m	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE	40,23	40,23	

TOTAL PARTIDA	939,91
----------------------------	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CIRCS-AL	m	CIRC. 3x1,5 mm 2, ES07Z1-K(AS)		
		Circuito monofásico instalado en superficie con cable de cobre con tres conductores de 1.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento ES07Z1-K(AS), bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.		
ES07Z1-1	3,000 m	CONDUCTOR DE 1,5 mm2, ES07Z1-K(AS)	0,14	0,42
TB-16	1,000 m	TUBO FLEXIBLE CORRUGADO 16 mm	0,12	0,12
MO-01	0,150 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	2,93
MO-02	0,150 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	2,58
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				6,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CIRCS-TC	m	CIRC. 3x2,5 mm 2, ES07Z1-K(AS)		
		Circuito monofásico instalado en superficie con cable de cobre con tres conductores de 2.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento, ES07Z1-K(AS) con cubierto XLPE, bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.		
ES07Z1-02	3,000 m	CONDUCTOR DE 1*2,5 mm2, ES07Z1-K(AS)	0,19	0,57
TB-20	1,000 m	TUBO CORRUGADO DE 20 mm DE DIÁMETRO	0,13	0,13
MO-01	0,150 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	2,93
MO-02	0,150 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	2,58
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				7,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

CIRS-MQ	m	CIRC. 4x2,5 mm 2, ES07Z1-K(AS)		
		Circuito trifásico instalado en superficie con cable de cobre con cinco conductores de 2.5 mm2 de sección nominal mínima y 750 V de tensión nominal de aislamiento, ES07Z1-K(AS) con cubierto XLPE, bajo tubo no propagador de llama. Instalado según REBT.		
ES07Z1-02	5,000 m	CONDUCTOR DE 1*2,5 mm2, ES07Z1-K(AS)	0,19	0,95
TB-20	1,000 m	TUBO CORRUGADO DE 20 mm DE DIÁMETRO	0,13	0,13
MO-01	0,150 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	2,93
MO-02	0,150 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	2,58
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				7,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CED-00	u	CAJA DE EMPALME Y DERIVACIÓN 153*110*63		
		Ud. de caja de empalme y derivación, caja estanca, tapa con tornillos, 153*110*63, con un grado de protección IP-55, instalada según REBT y demás normas.		
CED-01	1,000 u	CAJA DE EMPALME Y DERIVACIÓN 153*110*63	4,20	4,20
MO-01	0,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	3,90
MO-02	0,150 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	2,58
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				11,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TC-01	u	TOMA DE CORRIENTE DOBLE 2+T DE 16 A		
		Ud. toma de corriente doble en montaje empotrado de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2.5 mm2 de sección nominal mínima, superficial y aislado bajo tubo no propagador de la llama, incluso mecanismos de primera calidad, con un grado de protección mínimo IP-55, conexionado con tornillos, embellecedor de color blanco y marco colocado sobre caja universal, colocada según REBT y demás normas.		
TC-10	1,000 u	TOMA ENCHUFE DOBLE 2+T DE 16 A	6,99	6,99
MO-01	0,100 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	1,95
MO-02	0,100 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	1,72
MO-05	0,200 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	3,50
PM-08	0,002 m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	0,10
PM-12	0,001 m3	PASTA DE YESO	100,00	0,10
TOTAL PARTIDA				14,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

TC-02	u	TOMA DE CORRIENTE SIMPLE 2P+T DE 16A		
		Ud. toma de corriente simple en montaje empotrado de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2.5 mm2 de sección nominal mínima, superficial y aislado bajo tubo no propagador de la llama, incluso mecanismos de primera calidad, con un grado de protección mínimo IP44 e IK07, conexionado con tornillos, embellecedor de color blanco y marco colocado sobre caja universal, colocada según REBT y demás normas.		
TC-03	1,000 u	BASE TOMA DE COTIENTE (2P+T), 16 A	4,24	4,24
TP-05	1,000 u	TAPA PARA TOMA DE CORRIENTE	2,34	2,34
MR-01	1,000 u	MARCO EMBELLECEDOR	2,20	2,20
MO-01	0,150 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	2,93
MO-05	0,300 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	5,26
PM-08	0,001 m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	0,05
PM-12	0,001 m3	PASTA DE YESO	100,00	0,10
TOTAL PARTIDA				17,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

TC-06	u	TOMA DE CORRIENTE 2 BASES 16 A Y 2 BASES DE 32 A		
		Ud. caja con tomas de corriente y montaje en superficie, 245*325*138 con módulos IP44 con bases 2 de 16 A 2P+T , 1 de 32 A 3P+N+T y 1 de 32 A 3P+T, fabricada libre de halógenos, colocada según REBT.		
TC-07	1,000 u	TOMA DE CORRIENTE 2 BASES 16 A Y 2 BASES DE 32 A	37,82	37,82
MO-01	0,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	3,90
MO-02	0,200 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	3,44
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				45,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TC-08	u	TOMA DE CORRIENTE SIMPLE 3P+N+T 16A		
		Ud. de toma de corriente trifásica montaje en superficie, con grado de protección de la caja de superficie IP44 con base de 16 A 3P+N+T, fabricada libre de halógenos, colocada según REBT.		
TC-09	1,000 u	TOMA DE CORRIENTE 3P+N+T 16 A	9,74	9,74
MO-01	0,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	3,90
MO-02	0,200 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	3,44
PM-01	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	0,80
TOTAL PARTIDA				17,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

LM-03	u	LUMINARIA LED INDUSTRIAL SUSPENDIDA 200 W		
		Unidad de luminaria industrial SIMON 81643338-385 con módulos LED de 200 W, con montaje pendular, flujo de 27600 lm, óptica intensiva de 5000K CRI 80. IP65. Acabado en color negro, 3'6kg, totalmente instalada según REBT y demás normas.		
LM-04	1,000 Ud	LUMINARIA INDUSTRIAL LED SUSPENDIDA 200 W	300,87	300,87
MO-01	0,600 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	11,70
MO-02	0,600 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	10,32
PM-02	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	1,20	3,60
TOTAL PARTIDA				326,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

LM-05	u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 23 W		
		Unidad de luminaria downlight modelo REGIOLUX empotrada en falso techo con potencia nominal de lámpara de 23 W tipo LED, con carcasa de chapa de acero con anillo de cubierta de aluminio fundido pintado de color gris metálico, con conductor cableado listo para el funcionamiento. Con muelles de montaje para instalación sin herramientas, adecuada para espesores de techo de 10-25 mm y totalmente instalada según REBT y demás normas.		
LM-08	1,000 u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN FALSO TECHO 23W	169,90	169,90
MO-01	0,300 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	5,85
MO-02	0,300 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	5,16
PM-02	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	1,20	3,60
TOTAL PARTIDA				184,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

LM-06	u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 15,6 W		
		Unidad de luminaria Downlight LED empotrable en falso techo de 15,6 W modelo REGIOLUX. Carcasa hecha de chapa de acero con anillo de cubierta de aluminio fundido a presión pintado en blanco de tráfico RAL 9016, con conductor cableado listo para la operación. Con muelles de montaje sin utilizar herramientas. Con deslumbramiento omnidireccional de supresión según el estándar actual DIN-EN 124464-1 con protección IP 20 IK 02, instalada según REBT y demás normas.		
MO-02	0,200 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	3,44
LM-09	1,000 u	LUMINARIA LED DE 15,6 W	15,42	15,42
MO-01	0,250 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	4,88
PM-02	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	1,20	3,60
TOTAL PARTIDA				27,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

LM-07	u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN TECHO 28.8 W		
		Unidad de luminaria Downlight LED modelo REGIOLUX empotrada en falso techo de 28,8 W, con carcasa de chapa de acero adecuada de color tráfico blanco RAL 9016, distribución luz directa mediante lente transparente LED 80° con micro celosía única, negra, con reducción de deslumbramiento omnidireccional según la norma actual DIN EN 12464-1, de alumbrado de interior, con eficiencia luminosa 139 lm/W, protección IP 20 IK02, instalada según REBT y demás normas.		
MO-02	0,300 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	5,16
LM-15	1,000 u	LUMINARIA LED EMPOTRADA EN FALSO TECHO DE 28.8 W	55,50	55,50
MO-01	0,350 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	6,83
PM-02	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	1,20	3,60
TOTAL PARTIDA				71,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

LM-10	u	LUM. ALUMBRADE DE EMERGENCIA 160 LM	Unidad de luminaria de emergencia modelo HYDRA LD N3, consta de una lámpara led de 160 lúmenes que se activa en caso de fallo de suministro de red, con cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, con aislamiento eléctrico clase II, 1 hora de autonomía, montada según el REBT y demás normas.	
LM-21	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA HYDRA LD N3	55,62	55,62
MO-01	0,400 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	7,80
MO-02	0,400 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	6,88
PM-01	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	1,60
TOTAL PARTIDA				71,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

LM-11	u	LUM. ALUMBRADE DE EMERGENCIA 400 LM	Unidad de luminaria de emergencia modelo HYDRA LD N8, consta de una lámpara LED de 400 lúmenes y 6 W de potencia que se activa en caso de fallo del suministro de red, con autonomía de una hora, aislamiento eléctrico de Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, instalada según REBT y demás normas.	
LM-22	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD N8	75,25	75,25
MO-01	0,400 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	7,80
MO-02	0,400 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	6,88
PM-01	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	1,60
TOTAL PARTIDA				91,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

LM-12	u	LUM. ALUMBRADE DE EMERGENCIA 120 LM	Unidad luminaria de emergencia modelo HYDRA LD P3 TCA, consta de una lámpara LED de 120 lúmenes y 3 W de potencia, con una autonomía de 1 hora, con aislamiento eléctrico Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, instalada según REBT y demás normas.	
LM-23	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD P3 TCA	142,88	142,88
MO-01	0,400 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	7,80
MO-02	0,400 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	6,88
PM-01	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	1,60
TOTAL PARTIDA				159,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

LM-13	u	LUM. ALUMBRADE DE EMERGENCIA 250 LM	Unidad luminaria de emergencia autónoma modelo HYDRA-G LD 2P6, consta de una lámpara LED de 250 lúmenes, con una autonomía de 2 horas, con aislamiento eléctrico Clase II, cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material, grado de protección IP42 IK 04, instalada según REBT y demás normas.	
LM-24	1,000 Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA MODELO HYDRA LD 2P6 DE 250 LUX	131,25	131,25
MO-02	0,400 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	6,88
MO-01	0,400 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	7,80
PM-01	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL DE MONTAJE Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,40	1,60
TOTAL PARTIDA				147,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

PT-00	u	PUESTA A TIERRA		
		Ud. de puesta a tierra constituida por medio de 2 electrodos verticales de acero cobrizado de 2 metros de longitud, separados 4.5 m y 14 mm de diámetro, unidos entre sí por medio de un conductor de acero de cobre de 35 mm2 de sección que a su vez es el punto de puesta a tierra en el cuadro de protección, instalada según REBT.		
PCS-01	2,000 u	ELECTRODO DE ACERO COBREDO DE 2 M DE LONGITUD	18,00	36,00
CDCU-00	25,000 m	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, DE 35 mm2	2,81	70,25
ARQ-00	1,000 u	ARQUETA PARA TOMA DE TIERRA, 300*300 mm, CON TAPA DE REGISTRO	74,00	74,00
PTE-00	1,000 u	PUENTE PARA COMPROBACIÓN DE PUESTA A TIERRA	46,00	46,00
SA-00	0,400 u	SACO DE 5KG DE SALES MINERALES PARA INSTALACIÓN	3,50	1,40
PM-13	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL PARA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	1,15	1,15
MO-01	0,250 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	4,88
MO-02	0,250 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	4,30
MO-05	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	1,75
TOTAL PARTIDA				239,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-02 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

PA-01	u	PULSADOR DE ALARMA		
		Ud. Pulsador de alarma convencional con rearme manual, de ABS color rojo, protección IP-41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.		
PA-02	1,000 u	PULSADOR DE ALARMA	11,74	11,74
MO-03	0,450 h	OFICIAL 1º INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DET. Y SEGURIDAD	19,76	8,89
MO-04	0,450 h	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETC. Y SEGURIDAD	17,01	7,65
PM-03	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	1,30
TOTAL PARTIDA				29,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CDI-01	u	CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS		
		Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías, instalada según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.		
CDI	1,000 u	CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS AUTOMÁTICA	197,56	197,56
BTR-01	2,000 u	BATERÍA DE 12 V Y 7 AH.	21,67	43,34
MO-03	0,500 h	OFICIAL 1º INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DET. Y SEGURIDAD	19,76	9,88
MO-04	0,500 h	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETC. Y SEGURIDAD	17,01	8,51
PM-03	5,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	3,25
TOTAL PARTIDA				262,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EX-01	u	EXTINTOR DE INCENDIOS EFICACIA 21A-113B		
		Extintor portátil de polvo químico AB polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
EXT-01	1,000 u	EXTINTOR DE INCENDIOS EFICACIA 21A-113B	41,83	41,83
MO-05	0,150 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	2,63
PM-03	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	1,95
TOTAL PARTIDA				46,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SI-01	u	SEÑAL INDICATIVA "EXTINTOR"		
		Placa de señalización de equipos contra incendios "extintor", de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
SEX-01	2,000 u	SEÑAL INDICATIVA EXTINTOR	5,80	11,60
MO-05	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	1,75
PM-03	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	0,65
TOTAL PARTIDA				14,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS

SI-02	u	SEÑAL INDICATIVA "SALIDA"		
		Señal luminiscente de salida de emergencia PVC 0,7mm Clase B, 210x4120 mm homologado código técnico de la edificación CTE, instalado según normas UNE y demás.		
SE-01	1,000 u	SEÑAL INDICATIVA "SALIDA"	10,30	10,30
MO-05	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	1,75
PM-03	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	0,65
TOTAL PARTIDA				12,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

SI-03	u	SEÑAL INDICATIVA "PULSADOR DE INCENDIOS"		
		Placa de señalización de pulsador de emergencia contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
SPI-01	1,000 u	SEÑAL INDICATIVA "PULSADOR DE INCENDIOS"	5,80	5,80
MO-05	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	1,75
PM-03	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	0,65
TOTAL PARTIDA				8,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SF-00	u	CAMPANA DE ALARMA DE INCENDIOS		
		Campana de alarma de incendios exterior e interior.		
SF-01	1,000 u	CAMPANA DE ALARMA DE INCENDIOS	10,30	10,30
MO-03	0,370 h	OFICIAL 1ª INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DET. Y SEGURIDAD	19,76	7,31
MO-04	0,370 h	AYUDANTE INSTALADOR DE REDES Y EQUIPOS DE DETC. Y SEGURIDAD	17,01	6,29
PM-03	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL O ELEMENTOS DE SUJECIÓN	0,65	0,65
TOTAL PARTIDA				24,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-03 VENTILACIÓN

VENT	u	VENTILADOR TECHO DE 8W Y 190 M3/H DE CAUDAL		
		Instalación de extractor para baño compuesto por ventilador helicoidal de ABS, color negro o blanco, potencia máxima de 8 W, caudal máximo de 190 m³/h, nivel de presión sonora de 31 dBA, para conductos de 110 mm de diámetro, formado por rejilla, cuerpo y motor de bajo nivel sonoro para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, equipado con compuerta antirretorno. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
VET-01	1,000 u	VENTILADOR TECHO DE 8W Y 190 M3/H DE CAUDAL	51,74	51,74
MO-01	0,200 h	MANO DE OBRA OFICIAL DE 1º ELECTRICISTA	19,50	3,90
MO-02	0,200 h	MANO DE OBRA PEÓN ELECTRICISTA	17,20	3,44
TB-01	10,000 m	TUBO PVC DE 110MM DE DIÁMETRO	3,61	36,10
RJ-01	1,000 m	REJILLAM EXTERIOR DE 250*120 MM	8,29	8,29
PM-07	0,005 m3	PASTA DE YESO	88,58	0,44
TOTAL PARTIDA				103,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-04 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO

ASAL-00	m2	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20*20		
		m2. Alicatado en paramentos verticales y horizontales interiores de los servicios, con azulejo blanco de 20*20 cm, colocado con pasta de tipo de cemento cola.		
ASAL-01	1,000 m2	BALDOSA CERÁMICA DE 20*20 cm	12,00	12,00
MO-12	0,360 h	MANO DE OBRA OFICIAL SOLADOR	19,85	7,15
MO-05	0,180 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	17,52	3,15
LM-00	0,001 m3	LECHADA DE CEMENTO	116,28	0,12
MT-00	0,031 m3	MORTERO DE CEMENTO	54,58	1,69
TOTAL PARTIDA				24,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-05 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

TM-00	u	TERMO ELÉCTRICO DE 50 L		
		Ud. de termo eléctrico de capacidad 50 L y 1500 W de potencia, termo eléctrico EWH 50 C de Teka.		
TM-01	1,000 u	TERMO ELÉCTRICO 50L	111,00	111,00
PM-20	2,000 u	PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	5,00	10,00
MO-13	0,500 u	OF. 1º FONTANERÍA	19,85	9,93
TOTAL PARTIDA				130,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

PD-00	u	PLATO DE DUCHA ANGULAR 750X750 cm		
		Ud. de plato de ducha de 750*750 cm totalmente colocado en aseo, con válvulas, griferío y materiales de primera calidad.		
PD-01	1,000 u	PLATO DE DUCHA ANGULAR 750X750 cm	135,00	135,00
MP-00	1,000 u	MAMPARA DE CRISTAL PARA PLATO DE DUCHA	120,00	120,00
LL-00	1,000 u	LLAVE DOBLE DE CORTE PARA DUCHA	35,00	35,00
MO-13	1,500 u	OF. 1º FONTANERÍA	19,85	29,78
MO-06	1,200 h	OFICIAL DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN	19,82	23,78
PM-08	0,700 m3	PEQUEÑO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	50,00	35,00
TB-07	3,000 m	TUBO DE COBRE O SIMILAR	1,50	4,50
VV-00	2,000 u	VALVULA DE RETENCIÓN	2,86	5,72
TOTAL PARTIDA				388,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BT-00	u	BOTE SIFÓNICO		
		Ud. Unidad de bote sifónico de PVC, para baño.		
BT-02	1,000 u	BOTE SIFÓNICO DE PVC	5,45	5,45
TOTAL PARTIDA				5,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TB-00	m	TUBO DE POLIETILENO RETICULADO DE 10 cm DE DIÁMETRO		
		m.l de tubo de polietileno reticulado de 10 cm de diámetro		
TB-10	1,000 m	TUBO DE POLIETILENO RETICULADO DE 10 cm DE DIÁMETRO	2,00	2,00
TOTAL PARTIDA				2,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

TB-04	m	TUBO DE POLIPROPILENO DE 32 MM DE DIAMETRO EXTERIOR		
		ml. tubería para alimentación de agua potable, empotrada en pared, formada por tubo de polipropileno reticulado de 32 mm de diámetro exterior.		
TB-05	1,000 m	TUBO DE POLIPROPILENO DE 32 mm	3,37	3,37
MO-13	0,200 u	OF. 1º FONTANERÍA	19,85	3,97
TOTAL PARTIDA				7,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-06 GESTIÓN DE RESIDUOS

GT-01	u	PARTIDA ALZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS		
		Unidad partida alzada para justificar el cumplimiento del RD 105/2008. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, con el siguiente contenido.		
		1. Identificación de los residuos que se van a generar por sus códigos (Según Orden MAM/304/2002).		
		2. Medidas para la prevención de residuos.		
		3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.		
RCDS-P	0,600 m3	RCDs NATURALEZA PETREA	27,00	16,20
RCDS-NP	0,450 m3	RCDs NATURALEZA NO PETREA	27,00	12,15
RCDS-PP	1,000 m3	RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	27,00	27,00
00001	1,000 u	% PRESUPUESTO DE OBRA POR COSTES DE GESTIÓN, ALQUILER	5,00	5,00
TOTAL PARTIDA				60,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-07 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CC-00	u	CONTROL DE CALIDAD		
		Partida alzada de control de calidad y ensayos, prestada para la correcta ejecución de la obra.		
MO-09	3,000 h	TÉCNICO ENCARGADO EN EL CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	18,23	54,69
TOTAL PARTIDA				54,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO CO-08 SEGURIDAD Y SALUD

SYS-00	u	SEGURIDAD Y SALUD		
		Ud. de cumplimiento de medidas de seguridad, disposición de elementos y medios que comprendan vallado, señalización de la obra, seguridad colectiva, individual y botiquín.		
EQ-01	1,000 u	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA, SEGURIDAD Y BOTIQUÍN	35,90	35,90
TOTAL PARTIDA				35,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

10.4. Resumen del presupuesto.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CO-01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9.296,45	80,05
CO-02	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	508,34	4,38
CO-03	VENTILACIÓN	103,91	0,89
CO-04	OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO	1.002,98	8,64
CO-05	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	550,18	4,74
CO-06	GESTIÓN DE RESIDUOS	60,35	0,52
CO-07	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	54,69	0,47
CO-08	SEGURIDAD Y SALUD	35,90	0,31
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		11.612,80	
21,00 % I.V.A.		2.438,69	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		14.051,49	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		14.051,49	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CATORCE MIL CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez

11. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

11.1. Introducción.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral (E.B.S.S.) contenido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, con una última modificación de este el 23 de marzo de 2010, tiene por objeto establecer las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11.2. Ley 31/ 1995, 8 de noviembre de 1995.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

Como ley establece un ámbito legal del cual las normas reglamentarias van estableciendo y definiendo los aspectos más técnicos de las medidas preventivas laborales.

Dichas normas reglamentarias pueden quedar resumidas de la siguiente manera:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de acuerdo con el uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.

11.3. Derechos y obligaciones de los trabajadores.

11.3.1 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los trabajadores poseen derecho a una protección adecuada y eficaz en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

Por lo que, el empresario efectuará la prevención de riesgos laborales mediante la adopción de todas las medidas que sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las singularidades que se definen en los artículos siguientes en relación de evaluación de riesgos, información, cuestiones, colaboración y formación de los trabajadores, como actuar en caso de emergencia y de riesgo grave e inmediato.

11.3.2 Principios de la acción preventiva.

El empresario debe aplicar las medidas preventivas oportunas y adecuadas, de acuerdo con los siguientes principios:

- Evitar los riesgos.
- Estudiar los riesgos que sean imposibles de evitar.
- Lidar con los riesgos en su origen.
- Adecuar el trabajo al trabajador, principalmente lo que respecta a la idea de los puestos de trabajo, como organizar el trabajo, las relaciones sociales y como afecta los factores ambientales al trabajo.
- Tomar medidas de protección colectiva anteponiéndolas a la protección individual.
- Aportar las correctas instrucciones a los trabajadores.
- Tener en cuenta los despistes o imprudencias no temerarias que pudiera tener el trabajador.

11.3.3 Evaluación de los estudios.

La actuación preventiva será realizada y planificada por parte del empresario tras una evaluación inicial de los factores de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, que se efectuará, con objeto general, teniendo en cuenta la actividad a realizar, y aquellos trabajadores que estén expuestos a riesgos con características especiales. Dicha evaluación debe hacerse de igual manera para la elección de los quipos de trabajo y de la adaptación de los puestos de trabajo.

De tal forma que se podrían clasificar las causas de los riesgos en las siguientes jerarquías:

- Falta de cualificación profesional del personal dirigente, jefes de equipos o proyectos y de los mismos trabajadores.
- Utilización de equipos de trabajo y maquinaria que no se ajustan a la finalidad para la que fueron pensados.
- Mala conservación y utilización de las maquinas e instalaciones.
- Falta de información y asesoramiento por parte de la empresa a los obreros en relación de seguridad.

En relación con la maquinaria o herramientas, los peligros que pueden surgir en su utilización pueden ser los siguientes:

- Se puede producir una avería o un accidente en la puesta en marcha de una máquina si no se conoce la puesta en marcha de esta.
- La lubricación de los engranajes de las maquinarias debe ser efectuada de manera regular, ya que una deficiencia de engrasado podría conllevar al desgaste prematuro de estos engranajes.
- Podría haber cierto peligro si alguna de las palancas de una maquinaria no está en la posición adecuada.
- El resultado final de un trabajo podría ser inexacto si una de las guías de las máquinas se desgasta, por lo que hay que protegerlas contra la entrada de virutas o elementos sólidos en dichas guías.

Podría haber riesgos mecánicos provocados por el movimiento de una máquina o por una de las partes de la máquina y que pueden ocasionar que el trabajador:

- Pueda ser atrapado, por dicho movimiento de la máquina, entre ella y una pared o cualquier otro elemento.
- Ser golpeado por la máquina o por cualquier elemento en movimiento de esta.
- Ser golpeado por elementos que despidan la máquina en cuestión.
- Podría haber riesgos no mecánicos tales como los procedentes de uso de energía eléctrica, residuos o productos químicos, ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos de las máquinas que generan peligrosidad pueden encasillarse en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación, derivados de engranajes, brocas, vástagos, acoplamientos, árboles de transmisión, ejes girando, etc.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Maquinarias con conexiones de bielas y vástagos con son las que principalmente están dotadas con este tipo de movimiento.
- Movimientos de oscilación. Maquinas con elementos que tienen un movimiento pendular.

11.3.4 Equipos de trabajo y medios de protección.

Si el uso de un equipo de trabajo puede ocasionar algún riesgo para la seguridad y la salud de los obreros, el empresario es el responsable de tener en cuenta una serie de medidas con el objetivo de que:

- El uso del equipo de trabajo quede exclusivamente reservado a los trabajadores responsables de dicho uso.
- El trabajo de reparar, transformar, mantener o conservar sea realizado única y exclusivamente por el personal formado y autorizado para ello.

El empresario es la persona responsable de aportar a los trabajadores los equipos de trabajo adecuados para el desarrollo de su función y estar pendiente del uso correcto del mismo por parte de los trabajadores.

11.3.5 Información, participación y consulta de los trabajadores.

El empresario es el encargado de aportar toda la información necesaria a los trabajadores en relación con:

- Los peligros para la seguridad y la salud de los trabajadores en su puesto de trabajo.
- Las medidas a adoptar y las actividades de protección y prevención aplicables a los peligros o riesgos.

Los obreros disponen del derecho de realizar propuestas tanto al empresario, así como a los órganos competentes de la materia, enfocadas a la mejora de la protección de la seguridad y la salud en los puestos de trabajo que desempeñan.

11.3.6 Formación de los trabajadores.

El empresario es el encargado de que cada trabajador reciba la formación pertinente adecuada, tanto teórica como práctica, en materia preventiva para el correcto desarrollo de la actividad en su puesto de trabajo.

11.3.7 Vigilancia de la salud

El empresario es la persona encargada de proporcionar a los obreros la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos intrínsecos a su trabajo, decantándose por efectuar aquellos reconocimientos que impliquen las menores molestias al obrero y que estén a la altura del riesgo.

11.3.8 Documentación

El empresario es el encargado de realizar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Valoración de los riesgos para la seguridad y salud del trabajador, y programación de la acción preventiva.
- Medidas de prevención y protección para tener en cuenta.
- Resultado de los exámenes periódicos de las condiciones del trabajo.
- Lista de accidentes de trabajo que hayan efectuado al trabajador una incapacidad laboral de más de un día de trabajo.
- Controles del estado de salud de los obreros o trabajadores.

11.3.9 Coordinación de actividades empresariales

Si en una misma empresa o centro de trabajo se efectúan actividades de trabajadores pertenecientes de dos o más empresas, dichas empresas deberán trabajar para aplicar la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

11.3.10 Protección de la maternidad.

La evaluación de los riesgos abarcará la determinación de la naturaleza, el grado y el tiempo de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan afectar negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, tomando, las medidas necesarias para eludir la exposición de este riesgo.

11.3.11 Protección de los menores.

En el caso de jóvenes menores de 18 años antes de su incorporación al trabajo, el empresario será el responsable de realizar un estudio de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, con el objetivo de determinar la naturaleza, el grado, la dificultad y la duración de su exposición, teniendo en cuenta los riesgos derivados de su poca experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

11.3.12 Relaciones de trabajadores temporales de duración determinada y en la empresa de trabajo temporal.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados con un contrato temporal, tienen el mismo derecho de disfrutar de la misma protección en relación de seguridad y salud que los demás trabajadores contratados por la empresa en la que prestan sus servicios.

11.3.13 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

Corresponde a cada trabajador velar, por la utilización de las medidas de prevención proporcionadas por parte del empresario, tanto teóricas como prácticas para el correcto desarrollo y desempeño de su puesto de trabajo, teniendo en cuenta que el no uso de dichas medidas de prevención pueden afectar en la actividad profesional de otras personas.

Los trabajadores con la formación teórica y práctica de las medidas de prevención laboral, proporcionada por parte del empresario, deberán en particular:

- Utilizar correctamente, de acuerdo con sus características y los riesgos predecibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas (residuos, sustancias químicas...), equipos de transporte y otros medios con los que desarrollen su puesto de trabajo.
- Usar de manera adecuada los equipos de protección proporcionados por el empresario.
- Comunicar inmediatamente de un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.
- Colaborar con el cumplimiento de las normas y obligaciones establecidas por la autoridad competente.

11.4. Servicios de prevención.

11.4.1 Prevención y protección de riesgos profesionales.

El cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales como el empresario designará 1 o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertar a dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de 6 trabajadores el empresario asumirá en persona las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

Este empresario que no haya acordado el Servicio de Prevención con una entidad especializada externa a la empresa debe someter su sistema de prevención a la comprobación de una auditoría o evaluación ajena.

11.4.2 Servicios de prevención

Si el nombramiento de uno o varios trabajadores fuera escaso para efectuar las actividades de prevención, en relación con el tamaño de la empresa, de los riesgos a que están sometidos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desempeñadas, el empresario es el responsable de recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o externos a la empresa, cooperaran cuando la empresa lo necesite.

11.4.3 Consulta y participación de los trabajadores

11.4.3.1 Consulta de los trabajadores

El empresario preguntará a los trabajadores, previamente, la toma de las decisiones referentes a:

- La planificación y organización de las tareas a desarrollar en la empresa y la inserción de nuevas tecnologías, en lo referente con los efectos que estas puedan tener para la seguridad y salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, comprendida la designación de los trabajadores responsables de dichas tareas o el recurso a un servicio de prevención ajeno a la empresa.
- Designar los trabajadores responsables de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la enseñanza en materia preventiva.

11.4.3.2 Derechos de participación y representación.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones vinculadas con la prevención de riesgos laborales.

En las empresas o centros de trabajo que tengan seis o más trabajadores la colaboración de éstos se llevará a cabo a través de sus representantes y de la representación especializada.

11.4.3.3 Delegados de prevención.

Los delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con capacidades específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos delegados de Prevención serán nombrados por los representantes del personal de acuerdo con la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 delegados de Prevención.

Aquellas empresas de hasta 30 trabajadores el delegado de Prevención será el delegado de Personal. En las empresas de 31 a 49 trabajadores habrá un delegado de Prevención siendo designado por los delegados de Personal.

11.5. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

11.5.1 Introducción.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

Tal y como se expone en el artículo 6 de esta ley, serán las normas reglamentarias las que consolidarán y formalizarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, mediante normas mínimas que aseguren la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las referentes a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo.

Por lo dicho anteriormente, el Real Decreto, 486/1997 de 14 de abril de 1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como lugares de trabajo las zonas del centro de trabajo, construidas o no, en las que los trabajadores deban estar o las que puedan acceder por el trabajo a desempeñar.

11.5.2 Obligaciones del empresario.

El empresario debe tener en cuenta las medidas necesarias para que el uso de los lugares de trabajo no genere riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. Los lugares de trabajo tienen que cumplir las disposiciones mínimas que figuran en el presente Real Decreto en relación con sus características constructivas, limpieza y mantenimiento, señalización, iluminación, servicios higiénicos, etc.

11.5.3 Condiciones constructivas.

El diseño y las condiciones constructivas de las zonas de trabajo tienen que aportar seguridad ante los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes o ante objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento tiene que contener un conjunto homogéneo, liso y estable sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o propenso de serlo con su utilización y de limpieza fácil, las paredes deberán ser lisas, pintadas en tonos claros y fáciles de ser lavadas y blanqueadas y los techos tienen que proteger a los trabajadores de las condiciones meteorológicas y ser lo idóneamente consistentes.

El diseño y las cualidades constructivas de las zonas de trabajo tienen también que aportar el control de las situaciones de emergencia, esencialmente en caso de incendio, y proporcionar, en la medida de lo necesario, la rápida evacuación de los trabajadores.

Los elementos tales como cimentaciones, pilares, forjados, muros, y escaleras deben tener la solidez y la resistencia mínima para soportar las cargas a que son sometidos.

Los de niveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Las puertas transparentes o formadas solo por cristales deben tener una señalización a la altura de la vista y tienen que estar protegidas contra rotura de dichos cristales para evitar cortes en los trabajadores.

Las puertas que sirven de acceso a escaleras o aberturas no se abrirán sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a los de dichos descansos.

Los pavimentos de las escaleras y las rampas tienen que ser de materiales no resbaladizos. La pendiente de dichas rampas estará comprendida entre un rango de 8 y un 12%. La anchura mínima de las escaleras de servicio será de 55 mm y de 1 metro para las destinadas al uso general.

Las salidas de evacuación deberán permanecer despejadas e ir a parar al exterior. La instalación eléctrica del edificio en cuestión no debe presentar riesgos de incendio o

explosión, por lo que se calcularán todos los circuitos teniendo en cuenta las sobrecargas y sobretensiones previsibles y se instalarán conductores y resto de paramenta eléctrica con un nivel de aislamiento adecuado.

Para que no haya contacto eléctrico directo se empleará el sistema de separación por distancia de las partes activas hasta una zona de no acceso por el trabajador, interposición de obstáculos y/o armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.

Se empleará un sistema de puesta a tierra de las masas un para evitar el contacto eléctrico indirecto y elementos de corte por intensidad de defecto.

11.5.4 Condiciones ambientales

La exposición de los trabajadores a las condiciones ambientales no debe suponer un riesgo para la seguridad y salud de estos. En los locales de trabajo que permanecen cerrados deberá cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura a la que debe permanecer los lugares de trabajo tales como los destinados a oficinas o trabajos sedentarios estará comprendida entre los 17 y los 27 °C. En los locales en los cuales se efectúen trabajos ligeros la temperatura estará comprendida entre un rango de 14 y 25° centígrados.
- La humedad relativa debe estar comprendida entre un rango de un 30 y un 70%, salvo aquellos locales o zonas de trabajo donde exista un riesgo por electricidad estática en los que el rango de humedad quedará comprendido entre un 50% y un 70%.
- Los locales de trabajo deben tener una renovación del aire de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de los trabajos destinados a oficina (sedentarios) en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y en el resto de los locales de trabajo de 50 m³.
- Los olores pesados deben ser evitados u eludidos.

11.5.5 Iluminación.

La iluminación en las zonas de trabajo ha de ser natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose dicha iluminación natural con iluminación artificial en las horas de menos visibilidad, con el objetivo de obtener una adecuada visibilidad. los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los que se puntualiza a continuación:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux.
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux.

- Vías de circulación de uso ocasional: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas tales como oficinas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación que se especifica debe tener una correcta uniformidad, mediante una distribución uniforme de luminarias, impidiéndose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se ha de instalar además un correcto alumbrado de emergencia y señalización de este alumbrado de emergencia con el objetivo de poder iluminar las vías de evacuación en caso de corte del alumbrado general o principal.

11.5.6 Servicios de higiénicos y locales de descanso.

El local debe disponer de suministro de agua potable en cantidad mínima y fácilmente accesible por los trabajadores. Los locales deben disponer de vestuarios cuando los trabajadores lleven ropa especial de trabajo, conteniendo asientos y armarios o taquillas individuales con llave.

A los locales de trabajo debe de haber también haceros con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si fuera necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Deben disponer de duchas de agua corriente, caliente y fría cuando se efectúen trabajos contaminantes o que originen elevada sudoración.

En el caso de que los trabajos sean interrumpidos con asiduidad, se debe disponer despacio en los cuales los trabajadores puedan estar durante esas interrupciones, habiendo espacios para fumadores y no fumadores.

11.5.7 Material y locales de primeros auxilios.

El local de trabajo debe disponer de botiquín o material de primeros auxilios en el caso de que hubiera un accidente, que debe ser adecuado, en cuanto a cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos que estén expuestos

11.6. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

11.6.1 Introducción.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

Tal y como se expone en el artículo 6 de esta ley, deben ser las normas reglamentarias las que fijen las medidas suficientes que deben implementarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre estas medidas se sitúan las enfocadas a garantizar que en las zonas de trabajo haya una correcta señalización de seguridad y salud, siempre y cuando los riesgos no puedan evitarse mínimamente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por lo dicho anteriormente, El Real decreto 485/ 1997 de 14 de abril de 1997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La elección a través de una señal en forma de panel, un color una señal luminosa o acústica, mediante el lenguaje verbal o un gesto.

11.6.2 Obligación general del empresario.

El empresario es el responsable de una buena señalización en el lugar de trabajo para garantizar la seguridad y la salud del trabajador en el puesto de trabajo. Por ello es importante una correcta elección del tipo de señal y del número y lugar de colocación de las señales o dispositivos de señalización, dicha elección de la señalización se hace de manera que resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hubiera que señalizarse.
- La dimensión de la zona a cubrir.

En el caso de que en la zona de trabajo hubiera desniveles y elementos que obstaculicen o que originen riesgo de caída de personas, tropiezos o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de sustancias inflamables, tóxicas, riesgo biológico o corrosivas, podrá decantarse por una señal de advertencia de forma triangular, con colores de color negro sobre fondo amarillos y filos negros.

Se instalarán los equipos de protección contra incendios de color rojo.

La señalización para las vías de evacuación y los equipos de salvamento o socorro tales como botiquines, se hará a través de una señal de forma cuadrada o rectangular, con una imagen de color blanco sobre fondo verde.

La señalización de alerta a los trabajadores o a terceros por una situación de peligro y, por consiguiente, de la necesidad de evacuar el área de peligro, se hará a través de una señal luminosa, una señal sonora o lenguaje verbal.

Los medios de señalización citados han de ser limpiados y deberán de tener un mantenimiento de forma regular.

11.7. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores del equipo de trabajo.

11.7.1 Introducción.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

Conforme a lo expuesto en el artículo 6 de citada ley, son las normas reglamentarias las que determinan las medidas mínimas que deben realizarse para una correcta protección de los trabajadores. Entre las que se encuentran las enfocadas a garantizar que el uso de los equipos de trabajo puestos a disposición por parte de la empresa para los trabajadores no genere riesgos para la seguridad o salud a los mismos.

El Real Decreto 1215/ 1997 de 18 de julio de 1997 es el que determina las disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso por los trabajadores de los equipos de trabajo, considerando como tales, cualquier máquina, instrumento, elemento de trabajo, utensilio, aparato o instalación utilizado en el puesto de trabajo.

11.7.2 Obligación general del empresario.

El empresario es el encargado de efectuar la medida necesaria para que los equipos de trabajo utilizados por los trabajadores sean correctos al trabajo que estos tienen que desarrollar y consecuentemente adaptados al mismo, de manera que la seguridad y salud de los trabajadores al usar estos equipos quede garantizada.

Estos equipos de trabajo deben ser elegidos por el empresario de manera que cuente con los siguientes factores:

- Las condiciones y características concretas del trabajo a realizar.
- Los riesgos que generen para la salud y la seguridad de los trabajadores el entorno de trabajo.
- En el caso de haber trabajadores discapacitados, efectuar las adaptaciones que sean necesarias para la utilización de los equipos de trabajo por dichos trabajadores discapacitados.

El empresario será también la persona encargada de que los trabajadores reciban una formación, tanto teórica como práctica, adecuada de los riesgos que pueden generar los equipos de trabajo a utilizar. La información suministrada por el empresario deberá contener como mínimo los siguientes puntos:

- El uso correcto de los equipos de trabajo teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.
- Las conclusiones obtenidas de la experiencia adquirida en el uso de los equipos de trabajo.

11.8. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11.8.1 Introducción.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

Las normas reglamentarias son las que determinan las medidas que deben hacerse para una correcta protección de los trabajadores, según lo expuesto en el artículo 6 de esta ley.

El Real decreto 1627/ 1997 de 24 de octubre de 1997 determina las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, considerando como obras de construcción cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyectos referente a la Ejecución de una Edificación de uso industrial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación:

- a) excavación

- b) movimiento de tierras
- c) construcción
- d) montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- e) acondicionamiento o instalación
- l) trabajos de pintura y limpieza
- m) saneamiento

Se trata de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.000€.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborales, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total por los trabajadores en la obra es inferior a 500.

Por todo lo indicado como el promotor estará obligado a que la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. caso de superarse algunas de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud. **La obra no podrá dar comienzo o, en su caso, deberá suspenderse, hasta tanto se redacte el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud en las obras, y al correspondiente Plan de Seguridad**

11.8.2 Estudio básico de seguridad y salud.

11.8.2.1 Riegos más frecuentes en las obras de construcción.

Existe multitud de Oficios en las obras de construcción, pero a continuación se hace un resumen de los más comunes:

- Excavación de pozos y zanjas. Movimiento de tierras.
- Relleno de zanjas con tierras.
- Encofrados.
- Albañilería.
- Alicatados.
- Cubiertas.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.

- Montaje de estructuras metálicas.
- Montaje de prefabricados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas, baldosas y similares.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalaciones eléctricas definitivas y provisionales de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalaciones de antenas y pararrayos.

Los riesgos más comunes durante el desarrollo o ejecución de estos oficios son los que se desarrollan en los siguientes puntos:

- Deslizamientos, desprendimiento de tierras por diferentes causas.
- Riesgos procedentes del curso de máquinas-herramienta y maquinaria pesada por lo general.
- Atropellos, vuelcos, choques y mala ejecución de maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de materiales y útiles al mismo nivel o distinto del que se encuentra un trabajador.
- Los derivados de trabajos que generan polvo.
- Problemas de piel como dermatitis por el contacto con el hormigón u otras sustancias.
- Caída de los encofrados al piso, tropiezos y caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes tales como puntas u otros elementos.
- Desprendimiento del mal amontonamiento de la madera, planchas metálicas, materiales de obra, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras del tobillo al caminar sobre a maduras o vigas.
- Hundimientos o rotura de encofrados por la mala ejecución a la hora de ejecutar los mismos.
- Contactos directos o indirectos con la energía eléctrica, quemaduras, electrocuciones, etc.
- Los derivados de la rotura inminente de las planchas de vidrio.

- Cuerpos extraños en los ojos, tales como virutas, polvo, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Clima laboral de frío- calor, agresión por radiación ultravioleta, infrarroja u otro tipo de ondas perjudiciales para la salud.
- Golpes.
- Corte por objeto, herramientas, maquinarias u otros elementos.
- Riesgo de lesión por sobreesfuerzo musculares y malos gestos a la hora de ejecutar un trabajo.
- Carga de trabajo física.
- Iluminación deficiente.
- Horarios y turnos de trabajo que puede afectar al estado lo psicológico y fisiológico de los trabajadores.

11.8.2.2 Medidas preventivas de carácter general.

Durante la ejecución de la obra sí dispondrá en la misma letreros divulgativos y señalización de los peligros, así como de los equipos de trabajo a utilizar y las medidas preventivas a adoptar.

Se habilitará áreas para depositar los materiales y útiles (pieza de carpintería tanto metálica como de madera, elementos de vidrio, ladrillos, pinturas, arena, cemento, tuberías, material eléctrico, aparatos, etc.).

Los trabajos se realizarán sobre superficies limpias y secas, reforzando esto con elementos de protección para el trabajador tales como calzado con suela antideslizante y protección en la puntera, para así evitar golpes, tropiezos, caídas, o aplastamientos. se utilizará también casco para la cabeza y cinturón de seguridad en la ejecución de los trabajos.

El transporte aéreo de elementos se hará de manera que estos queden suspendidos desde dos puntos usando cinchas o eslingas, y serán guiados por 3 trabajadores.

Para evitar sobreesfuerzos a la hora de desplazar elementos pesados se emplearán carretillas de mano.

Se evitará tener que hacer movimientos forzados, por lo que la zona de trabajo quedará al alcance de la mano.

Evitar esfuerzos de torsión o flexión del tronco, en medida de lo posible cuando el cuerpo este en posición poco estable.

Se evitará tener que transportar elementos pesados grandes distancias, así como tener un flujo o ritmo de trabajo alto.

El trabajo por realizar se debe hacer siempre con la herramienta correcta, manteniendo esta siempre en un buen estado y usándola de manera adecuada. Tras realizar el trabajo pertinente dichas herramientas deben guardarse en un lugar seguro.

Se debe utilizar una iluminación alrededor de los 100 lux para ejecutar los oficios de manera adecuada.

El trabajador debe usar guantes, botas y orejeras. Los obreros están protegidos del viento mediante pantalla y estos deben evitar que la ropa se moje des líquidos evaporables.

Si el trabajador estuviera sometido a un estrés térmico se tiene que modificar las condiciones de trabajo, con el objetivo de un menor esfuerzo físico, mejorar la circulación del aire, utilizar pantallas para evitar la radiación del calor, facilitar al obrero una indumentaria adecuada (gorra, sombrero, cremas para proteger contra el sol) e ingerir agua que contenga cantidades de sal adecuadas.

El gasto de energía derivado de la actividad debe ser contrarrestado con un aporte calórico idóneo para ser compensado dicho gasto.

Se emplearán sistemas de puesta a tierra de las masas para evitar el contacto eléctrico indirecto y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Las vías de evacuación tienen que estar libres y desembocar a una zona de seguridad o directamente al exterior.

Es responsabilidad del empresario garantizar que todas las medidas de seguridad, protección de la salud y primeros auxilios puedan darse en todo momento a los trabajadores.

11.8.2.3 Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio.

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del comienzo de los trabajos, se debe hacer un estudio de las zonas de trabajo con el objetivo de determinar posibles movimientos del terreno.

Quedará prohibido la acumulación de tierras oh materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación, para así evitar vuelcos del terreno, esta distancia de seguridad además debe ser señalizada.

Se usarán caminos señalizados para hacer desplazamientos en el interior de la obra.

En zonas de excavación los vehículos ligeros circularan a una distancia del borde de excavación superior a los 3 metros y de 4 metros para los vehículos pesados.

Se utilizará una escalera sólida para el acceso y salida de los pozos y las zanjas, dicha cada escalera quedará sujeta a la parte superior del pozo y tiene estar provista de zapatas antideslizantes.

En el caso de que el pozo tenga una profundidad mayor de 1,5 m, se apuntalará el perímetro para prevenir derrumbamientos.

Se sacará de forma inmediata las aguas que afloren o caigan a las zanjas, para evitar alterar la seguridad de los taludes.

Si hay presencia de líneas eléctricas en servicio se debe considerar los siguientes factores:

- Se debe solicitar a la compañía suministradora el corte del flujo de corriente y la puesta a tierra de los cables, antes de comenzar los trabajos.
- La línea eléctrica que acepte a la ejecución de los trabajos será desviada provisionalmente hasta que éstos finalicen.
- Se fijará una distancia de seguridad de 5 metros con respecto a las líneas eléctricas que pasen por la obra.
- Quedará prohibida la utilización de un calzado que no tenga aislamiento contra la electricidad en cercanía con una línea eléctrica.

Relleno de tierras

Queda prohibido el transporte del personal de trabajo fuera de la cabina de conducción o dentro de la misma si no se dispone de un asiento homologado para su uso.

Para evitar el polvo debe regarse asiduamente las zonas de trabajo, las cargas y cajas de camión. Sobre todo, si se utilizan las vías públicas, calles y carreteras para el desplazamiento.

Si hay apisonadoras o compactadoras en funcionamiento se prohíbe que haya personas en un radio no inferior a los 5 metros entorno a dichas máquinas de trabajo.

Los vehículos utilizados tales como apisonadoras o compactadoras deben tener una cabina homologada que garantice la seguridad de la persona que la conduce en el caso de vuelco.

Encofrados

Queda prohibido que haya operarios en el área de batido de cargas cuando se realicen operaciones de levantamiento de tablonés, sopandas, puntales y ferralla.

La subida y bajada de los trabajadores a los encofrados, se realizará mediante escaleras de uso reglamentario.

Se retirarán o cortarán los clavos o puntas que haya la madera usada, dependiendo del caso.

Se instalarán redes de protección antes de comenzar con los trabajos de encofrado, para así de esta forma evitar el peligro en caso de caída.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Se colocarán los paquetes de redondo para su almacenamiento de forma horizontal sobre palés de madera, de manera que éstos no superen una altura de 1,5 m.

Se efectuará una limpieza diaria de puntas, recortes y alambres de ferralla alrededor de los bancos de trabajo.

Está prohibido el transporte aéreo de pilares con una posición vertical de estos, es decir, el transporte se realizará de forma que los pilares estén horizontalmente.

Está prohibido subir por las armaduras ante cualquier caso.

Trabajos de manipulación del hormigón

Para evitar los vuelcos de los camiones hormigonera se instalarán fuertes topes final del recorrido.

En excavaciones está prohibido aproximar las ruedas de los camiones hormigonera una distancia inferior de 2 metros a dichas excavaciones.

Se prohíbe llenar el cubo de la grúa por encima de la carga que esta puede soportar y sí evitara no dar golpes con el cubo en los encofrados.

Está prohibido pisar por encima de las bovedillas (cerámicas o de hormigón), para evitar caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica

Los perfiles se amontonarán de forma ordenada sobre pales de madera que puedan soportar dichas cargas, el amontonamiento no superara una altura de 1,5 metros.

Se colocarán redes horizontales de seguridad una vez montada la primera altura de pilares y se prohíbe levantar otra altura, sin que la que está por debajo haya terminado los cordones de soldadura.

Está prohibido que haya trabajadores en el interior del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe que haya trabajadores inmediatamente debajo de las zonas de soldadura.

Se prohíbe subir por la estructura y moverse por una viga sin la sujeción con el cinturón de seguridad.

La subida o bajada a un nivel superior, se efectuará a través de una escalera de mano homologada con zapatas antideslizantes y ganchos de tal manera que sobrepase la escalera 1 metro la zona de desembarco.

Para evitar la caída al vacío en fachadas se emplearán redes de horca.

Montaje de prefabricados

Está prohibido trabajar o estar en lugares donde haya piezas suspendidas para evitar estar debajo en caso de desplome de estas.

Los prefabricados se dispondrán horizontalmente descansando en durmientes puestos por capas de tal manera que no perjudiquen los elementos de enganche para su levantamiento.

En condiciones meteorológicas que se superen vientos de 60 km/h se detendrá la ejecución de instalación de los prefabricados.

Albañilería

Para evitar caídas en los huecos de edificios como los patios, se instalará una red de forma horizontal cada dos plantas.

Se prohíbe concentrar cargas de ladrillos sobre apoyos de un elemento estructural (vanos). Dicha concentración de carga se hará próxima a cada pilar, para sí eludir sobrecargas de la estructura en la zona de menor resistencia.

Se utilizará una barandilla de 90 cm de altura, dispuesta con pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm en las rampas de escaleras para ser protegidas.

Cubiertas

Para evitar la caída al vacío se instalará redes de horca alrededor del edificio. Si la caída es desde una altura superior a 6 m no se permite la caída sobre la red.

Bajo condiciones meteorológicas de vientos superiores a 60 km/h, lluvia, granizo, helada, y nieve se detendrán los trabajos sobre las cubiertas.

Alicatados

Para evitar que se genere polvo en las zonas de trabajo, los cortes de las piezas cerámicas se realizarán en una vía húmeda. Para no respirar aire con mucha cantidad de polvo dichos cortes de las piezas cerámicas o plaquetas se efectuarán en lugares abiertos.

Encofrados y enlucidos

Para evitar los golpes con otros operarios, caídas o tropezones los tablones se cargarán en el hombro del trabajador, de tal manera que, al desplazarse, la parte delantera del tablón quede por encima del casco de la persona que lo transporta.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas, y asimilables

Los cortes de las piezas de pavimento se realizarán en una vía húmeda, para así impedir respirar aire con mucha cantidad de polvo que pueda provocar lesiones respiratorias.

Para elevar las piezas de pavimento a plantas superiores esto se hará sobre plataformas, de tal manera que dichas piezas estarán amontonadas adecuadamente en el interior de cajas de suministro. Estas cajas serán lo suficientemente resistentes de tal forma que no se rompan hasta la hora de utilizar su contenido.

Los elementos desechados de los pulidos serán apartados en zonas que no sean de tránsito de los trabajadores y posteriormente quitados o limpiados del suelo.

Montaje de vidrio

Está prohibido estar o realizar trabajos en la vertical de la instalación de un vidrio.

Las zonas de trabajo se conservarán libres de materiales de vidrio, para prevenir cortes.

Se emplearán ventosas de seguridad para el uso de planchas de vidrio.

Los elementos ya instalados se pintarán automáticamente después con cal para evitar choques o golpes de los trabajadores.

Instalación eléctrica provisional de obra

Para evitar montajes incorrectos las personas encargadas de la instalación de aparatos eléctricos serán especialistas en la materia.

Se emplearán secciones del cableado adecuadas para que puedan soportar la carga eléctrica evitando el sobredimensionado.

La funda que protegen los hilos no deberá tener defectos tales como rasgones o repelones.

Se utilizará una manguera eléctrica antihumedad para llevar la distribución eléctrica desde el cuadro general de obra a los secundarios.

Los cables discurrirán a una altura mínima sobre el pavimento de 2 metros el lugar es de circulación de los peatones y a 5 metros en los que circule vehículos.

La carcasa de los cuadros eléctricos metálicos estará conectada a tierra. Los trabajos que se ejecuten en el cuadro de maniobra se realizaron sobre una banqueta o una alfombra aislante.

Los cuadros eléctricos empleados provisionalmente las zonas de trabajo deben disponer de tomas de corriente con conexiones normalizadas blindadas para el exterior.

Las sensibilidades de los interruptores diferenciales deben ser las siguientes:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad
- 30mA. Empleados en instalaciones de alumbrado.
- Los equipos eléctricos con partes metálicas tendrán tomas de tierra
- El neutro de la instalación estará conectado a tierra
- Se utilizará una pica para conectar cada cuadro general a la toma de tierra
- El cable de toma de tierra siempre estará protegido con colores identificativos que serán el amarillo y el verde.

La iluminación debe cumplir la siguiente norma:

- Se utilizará un portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, la bombilla estará protegida con una rejilla y dispondrá de un gancho que permita colgar el portalámparas en la pared, clavija de conexión normalizada de seguridad, la alimentación se hace a 24 V.
- La iluminación de las zonas de trabajo estará localizada a una altura alrededor de los 2 metros.
- Se empleará una eliminación cruzada de los puestos de trabajo para evitar sombras.
- Las zonas de paso deben estar siempre iluminadas evitando así áreas oscuras.

Instalación de antenas y pararrayos

En condiciones meteorológicas extremas tales como lluvia, granizo o vientos fuertes, se paralizará los trabajos.

Cuando se prevea nubes de tormenta inmediatas en el tiempo estará prohibido ejecutar labores de instalación de pararrayos y antenas.

Las líneas eléctricas que estén próximas a la zona de instalación de una antena o pararrayo deben estar sin servicio mientras se ejecuten los trabajos.

11.8.3 Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Cuando es la realización de una obra participe más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diferentes trabajadores autónomos, el promotor será la persona encargada de elegir un coordinador en objeto de seguridad y salud durante la realización de la obra, dicho coordinador será un técnico competente perteneciente a la dirección facultativa. este coordinador debe ser facilitado por parte de algunas de las empresas consultas, pues las que se encuentre en la jornada laboral de 8 horas diarias.

Cada contratista realizará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se estudien y desarrollen las previsiones establecidas en el estudio y desarrollo del proyecto, en función de su propia experiencia y sistema de realización de la obra.

El promotor antes del comienzo de los trabajos es la persona encargada de realizar un aviso a la autoridad laboral competente.

11.9. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores del equipo de protección individual.

11.9.1 Introducción.

La ley 31/1195, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto determinar el cuerpo básico de garantías y responsabilidad preciso para definir un correcto nivel de protección de la salud de los trabajadores ante los riesgos procedentes de las condiciones laborales.

De esta manera son las normas de desarrollo reglamentario las que tienen por objeto establecer las medidas mínimas que deben garantizar el uso por los trabajadores en el puesto de trabajo de equipos de protección individual que los protejan de forma adecuada de riesgos para su salud o seguridad que no puedan evitarse mínimamente a través del uso de medios de protección colectiva.

11.9.2 Obligaciones generales del empresario

El empresario es quien debe hacer obligatorio la utilización de los equipos de protección individual que se exponen en los siguientes puntos.

11.9.2.1 Protectores de la cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para B.T., con el objetivo de proporcionar protección a los trabajadores de los posibles golpes, impactos y contactos eléctricos tanto directos como indirectos.
- Protectores para los oídos ajustables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos, virutas y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo con filtros.
- Pantalla o máscara de protección para soldadura autógena y eléctrica.

11.9.2.2 Protectores de manos y brazos.

- Muñequeras.
- Herramientas con mango aislante de protección.
- Guantes protectores para trabajos de soldadura.
- Guantes dielécticos para trabajos destinados a B.T.
- Guantes de goma finos para trabajadores que trabaja con hormigón u otros materiales.
- Guantes contra los peligros de carácter mecánico (rotación de maquinarias, perforaciones, heridas generadas por cortes, vibraciones, movimientos pendulares, engranajes, etc.).

11.9.2.3 Protectores de pies y piernas.

- Botas aislantes de la electricidad para trabajos destinados a B.T.
- Botas con protección impermeables.
- Calzado que disponga desuelda y puntera de acero de tal manera que garantice la seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Rodilleras.

11.9.2.4 Protectores del cuerpo.

- Cremas hidratantes de protección y pomadas que protejan al cuerpo de posibles lesiones tales como quemaduras.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de material de cuero para proteger de las agresiones mecánicas.
- Traje, ropa o uniforme de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Cinturones y fajas que protejan ante vibraciones.
- Pértiga de baja tensión.
- Banqueta aislante clase I destinada a maniobra de baja tensión.
- Linterna individual para alumbrado.
- Medidor de tensión.

Villargordo, junio de 2021



Fdo. Sergio Soriano Sánchez