



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2018/19

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y
CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNA/O

José Manuel Rama Docampo

TUTORAS/ES

Ana María Díaz Díaz

FECHA

DICIEMBRE 2018

1 TÍTULO Y RESUMEN

CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL.

En los documentos que siguen, se realiza el cálculo de las instalaciones de salubridad y contraincendios para una nave industrial con zona de oficinas y taller, destinada a albergar actividades de recepción, desmontaje, descontaminación y tratamiento de vehículos al final de su vida útil y la tramitación de bajas de los mismos, además de la distribución de la propia nave. Esto se refleja en los planos de: situación general, emplazamiento, plantas de la parcela y la nave, alzados, sección y los propios de cada instalación. Además, se incluye una memoria de carácter descriptivo del trabajo realizado, un pliego de condiciones para llevar a cabo el proyecto, el obligatorio estudio (básico en este caso) de seguridad y salud y un presupuesto final de la obra.

CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDADE E CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AO FINAL DA SUA VIDA ÚTIL

Nos documentos seguintes, realízase o cálculo das instalacións de salubridade e contraincendios para unha nave industrial con zona de oficinas e taller, destinados a albergar actividades de recepción, desmontaxe, descontaminación e tratamento de vehículos ao final da súa vida útil e procesamento de baixas dos mesmos, ademais da distribución da propia nave. Isto reflíctese nos planos de: situación xeral, emprazamento, plantas da parcela e a nave, alzados, sección e os propios de cada instalación. Ademais, inclúe unha memoria de natureza descritiva do traballo realizado, un pliego de condicións para levar a cabo o proxecto, o estudo (básico neste caso) obrigatorio de seguridade e saúde e un presuposto final para o traballo.

CALCULATION OF HEALTH AND FIRE-FIGHTING FACILITIES FOR A CENTRE DEDICATED TO END-OF-LIFE VEHICLE TREATMEN..

The following documents will show the requirements for health and fire-fighting installations, for the hangar including the workshops and offices located on it. The hangar will be capable of deliver activities such as reception, disassembly, decontamination and the treatment required once the vehicle reached the end of the life, including the paperwork for unregister them. Is also done the distribution for the hangar. This is reflected in the plans of general situation, location, plants of the plot and the warehouse, front plane, section and the characteristics of each installation. In addition, there is a descriptive memory about the work, a list of conditions to carry out the project, the mandatory study (basic in this case) of safety and health and a final budget for the work.

2 CONTENIDOS DEL PROYECTO

1 – Memoria

2 – Anejos

- Anejo 1: Exigencia básica salubridad (HS)**
- Anejo 2: Renovación de aire**
- Anejo 3: Protección contra incendios**
- Anejo 4: Iluminación de emergencia.**
- Anejo 5: Estudio básico de seguridad y salud**

3 – Planos

- 1.Situación general**
- 2.Emplazamiento**
- 3. Planta general parcela**
- 4. Planta general nave**
- 5. Alzados**
- 6. Sección**
- 7.Evacuación de aguas. Pluviales y residuales.**
 - 7.1.Evacuación de aguas interiores**
- 8. Instalación de fontanería**
- 9. Renovación de aire**
- 10. Contra incendios**

4 – Pliego de condiciones

5 – Presupuesto



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/19**

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y
CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 1

MEMORIA

Memoria

1 Antecedentes	M-3
2 Objeto del proyecto técnico de construcción y actividad	M-4
3 Situación	M-5
4 Promotor	M-6
5 Autor y tutor	M-7
6 Normativa legal	M-8
6.1 Normas urbanísticas	M-8
6.2 Accesibilidad	M-8
6.3 Específicas de Actividad, Seguridad e Instalaciones Industriales	M-8
6.4 Normas e instrucciones técnicas de construcción.	M-9
7 Vías de acceso y servicios urbanos disponibles en la parcela	M-12
8 Memoria urbanística. Cumplimiento de parámetros urbanísticos del polígono industrial de Río do Pozo	M-13
9 Memoria constructiva. Descripción de las instalaciones proyectadas	M-16
9.1 Distribución del edificio y la parcela.....	M-16
9.2 Instalaciones del edificio	M-16
9.3 Urbanización y accesos	M-17
9.4 Señalización.....	M-17
10 Proceso industrial y de actividad	M-18
11 Instalación de saneamiento y abastecimiento de agua	M-19
12 Instalación de protección contra incendios	M-20
13 Condiciones de accesibilidad, seguridad y salud e higiénico sanitarias en centros de trabajo	M-25
14 Declaración de adaptación del edificio a las exigencias del CTE	M-26
15 Plazo de ejecución de las obras	M-27
16 Plazo de garantía	M-28
17 Presupuesto	M-29

1 ANTECEDENTES

La aplicación del Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil, la orden INT/624/2008, de 26 de febrero, por la que se regula la baja electrónica de los vehículos descontaminados al final de su vida útil y ciertas normas autonómicas específicas en la materia han obligado a la creación de Centros Autorizados de Tratamiento de Vehículos fuera de uso (CAT o CATV) que en la mayor parte de los casos van asociados al reciclaje de ciertas piezas desmontadas de los vehículos que admiten su recuperación y reemplazo en vehículos usados.

La actividad de los CATV tiene pues varias y diversas ventajas: ambientales al reducir los efectos de abandono incontrolado de vehículos; económicas al poner en el mercado piezas válidas a coste inferior a las nuevas; reducción de consumo de materias primas y energía para la fabricación de piezas nuevas por empleo de las recicladas; etc.

Obviamente los CATV requieren de zonas de desmontaje y simultáneamente áreas de selección, limpieza, comprobación, preparación y almacenamiento de piezas recicladas/a reciclar además de zona comercial de venta al público.

Dado que el desmontaje de vehículos debe ser selectivo limitándose a los que tengan un valor positivo y la obligación de descontaminación en plazos limitados/reducidos impone flujos que requieren instalaciones específicas para dicha actividad es fundamental disponer de talleres con disposición e instalaciones adaptadas a la actividad.

Ya introducida en la citada actividad de recepción y reciclaje de vehículos de turismo e industriales se encuentra la firma, cuyo objeto social es la compra para desguace de toda clase de vehículos usados, estructuras y objetos metálicos y su posterior venta como chatarra, incluyendo respecto de aquellos susceptibles de reutilización, la venta de piezas y componentes de los mismos.

La actividad incluye pues la recepción, desmontaje, descontaminación y tratamiento de vehículos al final de su vida útil y la tramitación de bajas de los mismos.

El emplazamiento en que se llevará a cabo dicha actividad, será el del Polígono Industrial de "Río do Pozo" en Narón (A Coruña).

Para el desarrollo de su actividad, la firma dispone de las oportunas inscripciones en el Registro de la Xunta de Galicia como:

- Gestor de residuos: RIV-07/01 – RTP-G-29-2003.
- Productor de Residuos Peligrosos: SC-RP-P-P-00016.

2 OBJETO DEL PROYECTO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDAD

Es el objeto del presente Proyecto de Obras y Actividad el desarrollo a nivel constructivo con la definición suficiente, según las previsiones y requerimientos de los Arts. 9º y 14º.3 del Reglamento de Disciplina Urbanística de Galicia, del Art. 6.1.3.a) del Código Técnico de la Edificación, de la normativa sectorial sobre talleres de automóviles y reciclaje de vehículos (R.D. 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil, Orden INT/249/2004 y restante normativa concordante) y del Plan General de Ordenación Municipal de Narón, de las obras e instalaciones necesarias para la construcción de una instalación fija destinada a las actividades de:

- Recepción, desmontaje y tratamiento de vehículos al final de su vida útil.
- Almacén y venta de productos, materiales y componentes reciclados de automóviles.

Las instalaciones que se proyectan contarán en su interior, además de con los equipos de producción propios de las citadas actividades a desarrollar (maquinaria para desmontaje y preparación, estanterías para almacenamiento, etc.) con locales destinados a aseos y vestuarios, así como zona de ventas y de oficinas y administración, asociadas a las actividades principales industriales.

Debido a que se trata de un Trabajo de Fin de Grado, se proyectarán las instalaciones de salubridad, contraincendios e iluminación de emergencia.

Con el presente Proyecto de Ejecución y Actividad se puede comprobar por las Administraciones competentes el objeto de las obras y actividad, así como la adaptación a la normativa urbanística y a las restantes condiciones de seguridad, salubridad, habitabilidad y accesibilidad y condiciones generales dimensionales, de uso, distribución, etc., y las específicas de carácter industrial de las propias actividades.

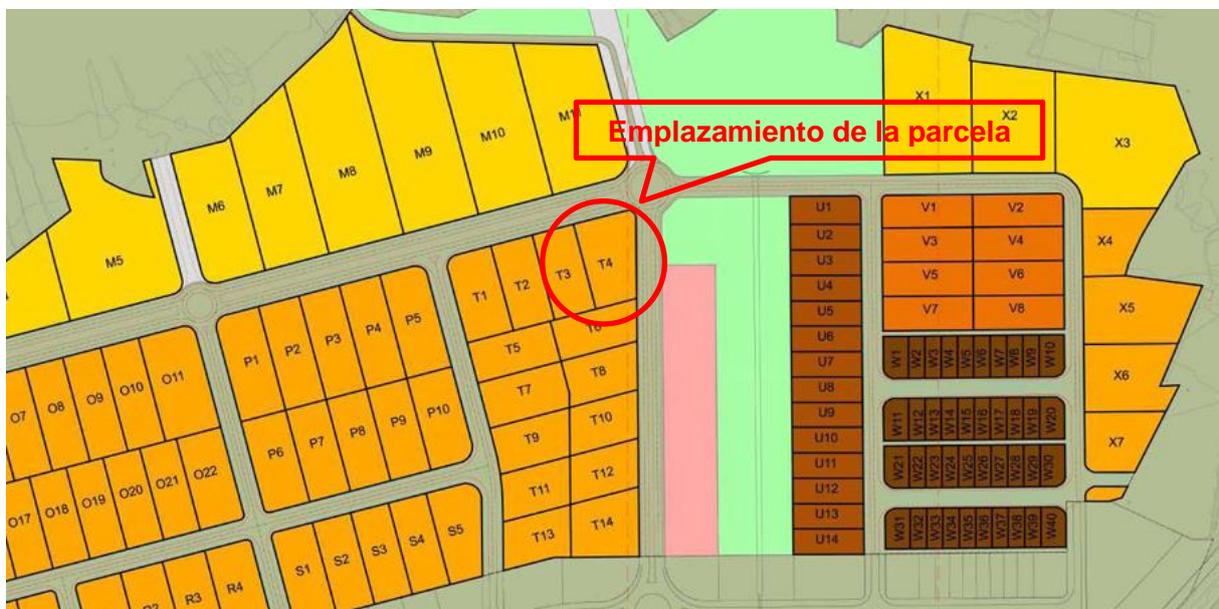
3 SITUACIÓN

Las obras objeto del presente documento se emplazan en la parcela T4 del Polígono Industrial Río do Pozo, en la zona enclavada en el término municipal de Narón (A Coruña). El acceso a la parcela tiene lugar desde la avenida Bernardo Romero, situada al este de la misma.

Se trata de una parcela de forma irregular de 5630 m². La orientación del frente es Este, y según la información facilitada por SEPES dispone de los servicios urbanos siguientes:

- Acceso rodado pavimentado
- Acceso peatonal por aceras diferenciadas
- Aparcamiento público viario
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento (red separativa)
- Electricidad
- Alumbrado público
- Gas

El emplazamiento se ubica en la zona norte del polígono según se indica en el plano de situación adjunto, existiendo urbanización previa completa del entorno.



4 PROMOTOR

La promotora del Proyecto, como Trabajo Fin de Grao, es la Escuela Politécnica Superior de Ferrol, dependiente de la Universidade da Coruña, con domicilio en la calle Mendizábal s/n Esteiro. C.P:15403-Ferrol (A Coruña) y con código de identificación fiscal Q-6550005-J.

5 AUTOR Y TUTOR

Es autor del proyecto el alumno del Grado en Ingeniería Mecánica, José Manuel Rama Docampo.

Como tutora ha actuado la Ingeniera de Minas, Energía y Combustibles Ana María Díaz Díaz, profesora de la Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

6 NORMATIVA LEGAL

Se manifiesta por parte del Autor que en la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta y respetado las normas técnicas, urbanísticas, industriales y medio ambientales aplicables.

En particular se han considerado las siguientes disposiciones, normas e instrucciones de aplicación al proyecto y actividad.

6.1 Normas urbanísticas

- Plan Parcial y ordenanzas reguladoras del sector IV del Polígono Industrial “Río do Pozo”, aprobado definitivamente el ayuntamiento de Narón 25 de Junio de 2004 (publicación en el B.O.P. del 26 de Julio de 2004).
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia (Publicado en DOG núm. 34 de 19 de Febrero de 2016 y BOE núm. 81 de 04 de Abril de 2016), en vigencia desde 19 de Marzo de 2016. Revisión vigente desde 01 de Enero de 2018.
- Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, que aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia (Publicado en DOG núm. 213 de 09 de Noviembre de 2016), en vigencia desde 09 de Diciembre de 2016

6.2 Accesibilidad

- Decreto 35/2.000 de 28 de enero, de la Consellería de Sanidad y Servicios Sociales de la Xunta de Galicia por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/1.997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

6.3 Específicas de Actividad, Seguridad e Instalaciones Industriales

- Decreto 70/2011, de 7 de abril, de la Consellería de Economía e Industria, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles y de sus equipamientos y componentes.
- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.
- Orden INT/624/2008, de 26 de febrero, por la que se regula la baja electrónica de los vehículos descontaminados al final de su vida útil.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Orden PRE/26/2014, de 16 de enero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

- Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los vehículos al final de su vida útil y Directiva 2011/36/UE de la Comisión que modifica el Anexo II de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Real Decreto 455/2010, de 16 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.

6.4 Normas e instrucciones técnicas de construcción.

- Norma española UNE 157001 / Febr. 2002. Criterios generales para la elaboración de Proyectos.
- Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) aprobada por R.D. 997/2.002, de 27 de septiembre.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 aprobada por R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos. RC-08.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) de aplicación no contradictoria con las determinaciones del C.T.E. En particular, las siguientes:
 - NTE - ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.
 - NTE - ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.
 - NTE - ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.
 - NTE - ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.
 - NTE - ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos.
 - NTE - CCM. Cimentaciones. Contenciones. Muros.
 - NTE - CSC. Cimentaciones Superficiales: Corridas.
 - NTE - CSZ. Cimentaciones Superficiales: Zapatas.
 - NTE - EHR. Estructuras de hormigón armado. Anclajes.
 - NTE - EHS. Estructuras de hormigón armado. Soportes.
 - NTE - EHV. Estructuras de hormigón armado. Vigas (Revisión).
 - NTE - FBD. Fachadas. Defensas. Barandillas.
 - NTE - FFB. Fachadas de Fábrica: Bloques.
 - NTE - FPC. Fachadas Prefabricadas: muros Cortina.
 - NTE - FVE. Fachadas. Vidrios: Especiales.
 - NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
 - NTE - IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
 - NTE - IEA. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior.
 - NTE - IEE. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado exterior.
 - NTE - IFA. Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento.
 - NTE - ISA. Instalaciones de Salubridad: Alcantarillado.
 - NTE - ISD. Instalaciones de Salubridad: Depuración y vertido.
 - NTE - ISS. Instalaciones de Salubridad: Saneamiento.
 - NTE - ITA. Instalaciones de Transporte: Ascensores.
 - NTE - RPA. Revestimientos de Paramentos: Alicatado
 - NTE - RPP. Revestimientos de Paramentos: Pinturas.

- NTE - RPR. Revestimientos de Paramentos: Revocos.
 - NTE - RSB. Revestimientos de Suelos: Baldosas.
 - NTE - RSC. Revestimientos de Suelos y escaleras: Continuos.
 - NTE - RSF. Revestimientos de Suelos y escaleras: Flexibles.
 - NTE - RSR. Revestimientos de Suelos y escaleras: piezas Rígidas.
 - NTE - RSS. Revestimientos de Suelos y escaleras: Soleras.
 - NTE - QTG. Cubiertas. Tejedos de: Galvanizados.
-
- Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX. Mayo 2003.
 - Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX. Junio 2007.
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT.
 - Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Resolución de 5/septiembre/1.997 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia.
 - Procedimientos para la Ejecución y Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Orden de 11 de febrero de 1.997 de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.
 - Orden de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio, de 23 de julio de 2003 por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.
 - Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
 - Real Decreto 7/1988, del Mº de Industria y Energía de 08/01/1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y Orden de 06/06/1.989 sobre desarrollo y complemento del R.D. 7/1988.
 - Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.
 - Orden de 28/12/1988 del MOPU sobre Regulación de contadores de agua fría.
 - Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
 - Normas sobre pinturas INTA 160101, 160604, NTE y restantes de aplicación.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG- 4/88 del MOPU.
 - Orden Circular 5/2.001 “Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
 - Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2.002, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
 - Instrucción 5.1-IC sobre “Drenaje”, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1.965, vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-IC sobre “Drenaje superficial”, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1.990.
 - Instrucción 5.2-IC sobre “Drenaje superficial”, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1.990.
 - Norma de Carreteras 6.1-IC “Secciones de Firmes”.
 - Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” (Orden Mº. Fom. 28/dic./1999).

- Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales".
- Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras".
- Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes.
- Orden FOM/475/2.002 de 13 de febrero de 2.002.
- Orden FOM/1382/2.002 de 16 de mayo de 2.002.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1492/ 1.993 del 05/11/1993).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de
- Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Toda la documentación y normas citadas se han considerado en la fecha de redacción del presente proyecto y obligarán en cuanto a posibles modificaciones durante el plazo de licitación o ejecución de las obras en los términos establecidos por la Dirección de Obra y, en su caso, en las modificaciones legales en sus propios términos de aplicación.

7 VÍAS DE ACCESO Y SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA

La parcela de emplazamiento de la edificación e instalaciones industriales objeto del presente proyecto se sitúa en suelo urbano industrial, teniendo como vía de acceso la avenida Bernardo Romero del polígono industrial Río do Pozo (A Coruña).

Las condiciones generales se particularizan en cuanto a tipo de firme, que resulta de aglomerado en caliente y anchura de calzada definida en los planos adjuntos, disponiendo de aparcamiento en batería.

Como se ha indicado en el apartado 3, la parcela T4 dispone en sus frentes Norte y Este de todos los servicios urbanos básicos según el plano parcelario facilitado por SEPES:

- Acceso rodado y peatonal (acera)
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento (red separativa)
- Red de energía eléctrica
- Red de telefonía
- Alumbrado público viario
- Aparcamiento público en fila
- Gas

Para el inicio de la actividad las instalaciones interiores se conectarán en las condiciones fijadas por las correspondientes ordenanzas municipales o de los titulares a todos los servicios urbanos del polígono existentes, diferenciando en todo caso la conexión a las redes de saneamiento de pluviales y residuales según el sistema separativo del polígono.

8 MEMORIA URBANÍSTICA. CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE RÍO DO POZO

La edificación se lleva a cabo en la parcela T4 del Polígono Industrial de “Río do Pozo” situado en el término municipal de Narón, con una superficie de 5.630 m².

El P.I. Río do Pozo, permite y aconseja su ubicación en tal emplazamiento al cumplir las condiciones requeridas en cuanto a actividad, sin perjuicio del necesario cumplimiento de las medidas correctoras de efectos negativos generados.

Dado que la actividad es de carácter industrial, el uso es admisible en el emplazamiento de la parcela T4 en que se ubica el proyecto.

La parcela en la cual se enmarca la presente actuación se sitúa en Suelo Urbano Industrial, y según el Art. 47 del Plan Parcial de Ordenación del Polígono Industrial “Río do Pozo” se clasifica como:

PARCELA DE AISLADA C-2: superficie entre 4.001 y 10.000 m²:

- Tipología de edificación: Aislada.
- Ocupación máxima: 55%
- Índice de piso máximo: 0.65 m/m
- Altura máxima: 12 m.
- Retranqueos:
 - A viario público: 10 m ó 18 m. (en este caso 18 m. al norte y 10 m. al este).
 - A linderos posteriores: 5 m.
 - A linderos laterales: 5m.

PARÁMETRO URBANÍSTICO	NORMATIVA (P.I. “RÍO DO POZO”)	PROYECTO	ADECUACIÓN
Tipo de parcela	Industria aislada C-2 Superficie entre 4.001 y 10.000m ²	5630m ²	CUMPLE
Tipo de construcción	Aislada	Aislada	CUMPLE
Usos permitidos	Uso industrial y compatibles con industrial	Uso industrial y administrativo	CUMPLE
Retranqueos mínimos	Vía pública: 10m ó 18m Vía lateral: 5m	Vía pública: 10 y 18m Vía lateral: 5m	CUMPLE
Ocupación máxima parcela	55%	22.2% (1264m ² /5630m ²)	CUMPLE
Índice de piso	0.65 m/m	0.224 m/m	CUMPLE
Altura máxima	12m	6m	CUMPLE
Aparcamiento	16 plazas (1 cada 80m ²)	21 plazas 2 plazas mov. reducida 1 plaza camiones	CUMPLE

- **Evacuación de aguas pluviales:**

Se dispone de bajantes para conducir las aguas pluviales de la cubierta hasta la arqueta a pie de bajante correspondiente las cuales irán al pazo de pluviales correspondiente.

El agua recogida de los pavimentos con las arquetas correspondientes mediante una ligera pendiente dada al pavimento del 15% se dirigen hacia un separador de fangos e hidrocarburos en primera instancia dado que podría contener elementos tóxicos de los coches almacenados, para posteriormente incorporarse a la red de aguas residuales (ver plano de saneamiento)..

- **Evacuación de aguas residuales domésticas:**

Las aguas residuales de aseos y vestuarios así como las de limpieza de los locales dispuestos en el edificio de oficinas, se vierten directamente a la red pública de saneamiento disponible en el extremo de la parcela mediante la red de residuales proyectada (ver plano de saneamiento).

- **Evacuación de residuos sólidos:**

Los diversos residuos sólidos, tanto asimilables a R.S.U. como de otro carácter se evacúan con los siguientes criterios:

- Asimilables a R.S.U.: evacuación directa en contenedores de tipo convencional con retirada por los servicios municipales.
- Inertes (envases de envoltorios, pallets., etc.): retirada para recuperación en ciertos casos y tratamiento como R.S.U. en otros.
- R.T.P. (en caso de generación): evacuación por gestor/es autorizado/s.

- **Dotación de agua potable:**

Las instalaciones se conectan a la red de servicio público de abastecimiento, con ramales interiores de servicio a cada local de empleo: vestuarios, aseos y servicio de contra incendios.

- **Dotación de energía eléctrica:**

Las instalaciones disponen de acometida desde red exterior de energía eléctrica suministrada por la compañía distribuidora, con total adaptación a los R.E.A.T. y R.E.B.T. vigentes en el momento de ejecución de dichas instalaciones.

Se dispone de redes interiores de fuerza y alumbrado a partir de la derivación individual exterior a la parcela, conectada al cuadro general de fuerza y alumbrado.

- **Niveles de ruido:**

La actividad origina niveles de ruidos inferiores a los permitidos en el polígono.

- **Vibraciones:**

No se generan vibraciones que superen los límites establecidos para el polígono.

- **Seguridad de personas y de tráfico:**

La seguridad de las personas, usuarias o no de las instalaciones viene dada por las siguientes actuaciones:

- Construcción de aceras e isletas elevadas respecto a los viales para separación del tráfico rodado y el peatonal en el interior del complejo, y para establecer un paso hasta la acera exterior perteneciente al vial público.
- Se disponen pasos de peatones visiblemente señalizados en lugares de paso común, para unos convenientes accesos a la zona de oficinas y la nave donde se realiza la actividad principal. Asimismo, los aparcamientos dispondrán de un paso de peatones cercanos para poder realizar el traslado hasta la zona de trabajo con seguridad.

- Señalización vertical y horizontal. En particular, señales de prioridad de paso tanto para la circulación en el interior de la parcela como para el acceso a la vía pública.
- Radios de giro adecuados, especialmente importantes para la circulación de los camiones.
- Medios de protección adecuados contra incendios, según los requerimientos de la normativa. Se remite al Anejo 3, donde están recogidas las medidas de protección contra incendios.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito, se considera suficientemente justificado que tanto el impacto ambiental, la seguridad sobre personas, bienes y el tráfico debido a la implantación de la actividad proyectada, no impide o condiciona el emplazamiento en la parcela especificada bajo las condiciones previstas.

9 MEMORIA CONSTRUCTIVA. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Sobre la parcela T4 del polígono industrial “Río do Pozo”, de superficie 5630m², se proyecta una edificación de 1264m², destinada a albergar la actividad de desmontaje de vehículos, almacenaje de piezas y venta al público. La edificación dispondrá de todas las instalaciones y servicios necesarios para el desarrollo de la actividad que se ha señalado.

9.1 Distribución del edificio y la parcela

Existen dos entradas al edificio, el primero de ellos, destinado al público por el cual se accede a la zona de ventas, por la cual también existe un acceso a la zona de administración, estando esta también conectada con la zona de desmontaje y almacenamiento de piezas, a las que se puede acceder mediante la segunda entrada presente en el edificio, siendo esta una puerta preleva de dimensiones 6x4m.

El edificio estará compuesto por los siguientes locales: Un almacén de documentación (10m²), dos zonas de almacenamiento de piezas (462 y 115m²), un aseo para empleados (9m²), un aseo oficina (8m²), dos aseos para el público (14m²), una oficina para el gerente (62m²), una zona de venta al público (200m²), unos vestuarios para los trabajadores (28m²) y una zona de desmontaje (310m²).

En cuanto a las alturas, la nave tendrá 6m, los cuales se mantendrán en la zona destinada a taller (almacenamiento de piezas y zona de desmontaje), mientras que en el resto de locales se instalará un falso techo a 3m de altura.

Existen aseos con separación de sexos y adaptados. Los vestuarios, tanto de hombres como de mujeres disponen de los sanitarios precisos (duchas, urinarios, lavabos, inodoros), así como de mobiliario adecuado al personal (bancos, taquillas, etc.).

En cuanto a la distribución de la parcela, se realizará de la siguiente forma: El ya citado edificio destinado a la actividad (1264m²), y próxima a este, una zona de almacenamiento de los coches que se tengan para su posterior desmontaje y obtención de piezas (1620m²).

9.2 Instalaciones del edificio

El edificio dispondrá de las siguientes instalaciones:

Saneamiento de pluviales de las aguas de cubierta con separación respecto a las aguas residuales (interiores y exteriores) y acometida diferenciada a la red exterior (se remite al Anejo 1).

Fontanería: agua fría y caliente según usos y necesidades (se remite al Anejo 1).

Instalación de Renovación de aire (se remite al Anejo 2).

Instalación C.I. (se remite al apartado 12 de la presente Memoria y Anejo 3).

El alumbrado de emergencia se calculará con la ayuda de DAISALux.

9.3 Urbanización y accesos

Se dispone de tres accesos a las instalaciones, de 5 metros de ancho cada uno.

Se prevé una reserva de aparcamiento interior en la parcela para un total de 21 vehículos, 2 plazas adaptadas a personas de movilidad reducida y 1 plaza para camiones.

9.4 Señalización

Como norma general, y de acuerdo con la sección SU7 “Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento” del CTE se siguen los siguientes criterios conforme al código de circulación:

- El sentido de circulación y la salida.
- La velocidad máxima de circulación en todo el recinto: 20 km/h.
- Las zonas de tránsito y paso de peatones.
- Diferenciación de pavimentos de aceras respecto a las zonas de calzada.

10 PROCESO INDUSTRIAL Y DE ACTIVIDAD

Urbanísticamente la parcela y actividad proyectada se ubican en una parcela del Polígono Industrial de “Río do Pozo”.

La actividad a desarrollar, “actividad de centro autorizado de tratamiento y recepción de vehículos al final de su vida útil, incluyendo desmontaje de vehículos y sus piezas, con funciones de venta de piezas recicladas, administrativas y de gerencia auxiliares”, es de tipo industrial, en correspondencia con la categoría 3ª del PGOM de Narón (Industria ligera. Comprende instalaciones industriales de tamaño variable entre 250 y 3.000 m² de superficie (superficie total construida aproximadamente igual a 1.264m²), que nominalmente requieren instalaciones en zonas industriales pero que en ciertos casos pueden ser toleradas en las zonas en que la mezcla de usos existentes no justifique limitación más rigurosa) por lo que resulta perfectamente admisible en el emplazamiento, estándose a lo que resulte en cuanto a los requerimientos técnicos y sectoriales de aplicación a la propia actividad.

La actividad está relacionada con la aplicación del Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.

La actividad a desarrollar, industrial, será de recepción, desmontaje, descontaminación y tratamiento de vehículos al final de su vida útil incluyendo como paso final la venta de piezas recicladas, asociada y asimilada dentro del sector del automóvil. Se incluyen funciones de almacenamiento de componentes reciclados y tareas administrativas, comerciales y de gerencia propias asociadas a las principales citadas.

Dentro de la relación de actividades incluidas en el Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009), la actividad a desarrollar en las instalaciones puede asimilarse a las siguientes:

- 38.31 | Separación y clasificación de materiales
- 38.32 | Valorización de materiales ya clasificados

Las instalaciones y actividad a desarrollar por la empresa pueden considerarse molestas (por la generación de ruidos, los cuales son atenuados convenientemente). La potencial insalubridad y nocividad por la generación de aceites, líquidos de frenos y otros R.T.P. se corrige mediante depósitos para recogida de los mismos y su entrega a entidades gestoras autorizadas.

Por tanto, debido a las razones expuestas anteriormente, se concluye que es necesario situar el centro de tratamiento de vehículos al final de su vida útil en una parcela calificada como industrial y que el Polígono de “Río do Pozo” cumple con todos los requisitos necesarios, siendo, además, el uso de la parcela permitido por dicho Polígono.

Dada la evacuación por parte de un gestor autorizado de los R.T.P. y la admisibilidad de emisiones y vertidos de los residuos; se concluye la admisibilidad de la actividad de concesionario de vehículos pesados en el P.I. “Río do Pozo”.

11 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

La instalación de fontanería se realiza en tubería de PVC 10 en el exterior y PE reticulado en el interior de la edificación. El suministro agua fría y caliente se diseña para responder de forma satisfactoria a los usos habituales en cada punto de consumo, respetando los valores que indica el código técnico de la edificación.

El agua caliente sanitaria será suministrada mediante un termoeléctrico de 150L.

La red de saneamiento se realiza de forma separativa en tubería de PVC sanitario (pluviales-fecales).

12 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Resultan de aplicación a la instalación contraincendios las siguientes disposiciones:

- Plan Parcial de Ordenación de la Actuación Industrial “Río do Pozo”.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- DB SI del CTE.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- 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.

Los cálculos y justificaciones detallados, en interpretación del autor, se incluyen en el Anejo 1 a la Memoria, resumido en los siguientes puntos.

De acuerdo con lo establecido en el anexo I del R.D. 2267/2004 el concesionario destinado a exposición, venta y reparación de vehículos automóviles objeto del presente proyecto se puede clasificar como:

Tipo C, el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

El nivel de riesgo intrínseco se determina a partir de la densidad de carga del fuego del edificio (Art. 3.2) y de los valores de la Tabla 1.2 del Reglamento según el tipo de proceso industrial de la/s propias actividad/es resulta:

$$425 \frac{MJ}{m^2} < Q_s = 745,8 \frac{MJ}{m^2} < 850 \frac{MJ}{m^2}$$

De modo que el riesgo intrínseco es Bajo (2).

En cuanto a los requisitos constructivos del establecimiento según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco, contenidos en el Anexo II del Reglamento resulta:

- Dos de las cuatro fachadas y en particular las principales a las calles del polígono son accesibles y los huecos (puertas y ventanas) facilitan los accesos a su través. Las fachadas que no son accesibles no representan un problema ya que el acceso al taller y zona de ventas se puede realizar por las otras dos.
- Los espacios libres alrededor garantizan asimismo la posibilidad de paso de vehículos del servicio de extinción de incendios si fuese necesario.
- Los viales de aproximación no tienen limitación de gálibo (>4,5 m), su ancho es igual o superior a 5,00 m y su capacidad portante supera los 2000 kp/m² por tratarse de calle de polígono industrial.
- La estructura portante del edificio es metálica, con protección frente a fuego, y cubierta ligera.
- Todo el edificio es sector de incendio. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio para el caso de riesgo Bajo (2) en configuración tipo C, según lo establecido en la Tabla 2.1 del Reglamento es de 6.000 m² > 1264 m² del edificio real. CUMPLE.

- Materiales de revestimiento en suelos, paredes y techos: Clase M2 o más favorable. CUMPLE.
- Materiales y productos constructivos en paredes y cerramientos: prefabricados de hormigón, fábrica de productos cerámicos y alicatados, vidrio laminado, panel sándwich y puertas de chapa de acero prelacada, todos Clase EI 30 (RF-30) o más favorable. CUMPLE.
- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes en instalación de tipo C con nivel de riesgo Bajo (2), según la Tabla 2.2 del Reglamento: R 60 (EF-60) en planta sótano (inexistente en éste caso) y R 30 (EF-30) en plantas sobre rasante. CUMPLE con tratamientos anti fuego dado que la estructura es de acero, con cerramientos parciales de fábrica incombustible.
- La estabilidad al fuego de los elementos estructurales se entenderá no solo para la propia estructura sino también para las escaleras como recorridos de evacuación.
- Estabilidad al fuego de elementos de cubierta ligera en edificio tipo C y riesgo Bajo según Tabla 2.3 del Reglamento: no se exige. CUMPLE por ser panel sándwich.
- Resistencia al fuego de cerramientos colindantes con naves situadas en laterales: no existen naves adosadas. CUMPLE.
- **Evacuación del establecimiento:** se diferencia por zonas o áreas de actividad debido a las diferentes posibilidades y previsiones de ocupación.

En cada una de las áreas y en el conjunto se considera una ocupación muy inferior a $p=100$ personas por el tipo de actividad, el personal previsto en plantilla de la empresa (< 10 personas) y el máximo admisible por superficie y actividad.

Según datos facilitados: $p < 8$ trabajadores/turno en situación normal en el conjunto, a lo que habrá de añadir las personas que accedan para adquisición de piezas recicladas, que se estima no superarán las 5 de forma simultánea.

Ocupación del conjunto: $P = 1,10$. $p = 1,10$. $(8 + 5) \cong 15$ personas < 50 personas en todo caso.

Al no ser de riesgo intrínseco alto ninguna de las áreas del establecimiento basta una sola salida en cada una de dichas áreas si bien dependiendo del área que se considere existen en varias zonas hasta dos salidas que pueden cumplir la función de salida de evacuación.

Ahora bien, la actividad es sólo parcialmente de carácter público, con acceso a almacén y taller únicamente a los empleados de la empresa, visitas y clientes (éstos en número reducido por el tipo de actividad específica), de modo que si bien de forma individual en cada área de actividad la ocupación podría calcularse para la situación más desfavorable (máxima), para el conjunto el criterio debe ser el previsto en el aptdo. 6.1 del Anexo II del R.D. 2267/2004; esto es, siendo "p", "el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad", y considerando que el número máximo de trabajadores previsto por la empresa es de no superior a 8 (< 100), la ocupación, P, para evacuación, será:

$P = 1,10$. $p = 1,10$. $(8 \text{ personas empresa} + 5 \text{ exteriores}) = 14.3 \cong 15$ personas en total.

Se considera como punto de evacuación cualquier punto de cada sector o área.

De acuerdo con el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004 con riesgo bajo y dos posibles salidas de evacuación la longitud del recorrido de evacuación puede llegar a 50 m y además $P < 25$ personas, reduciéndose a 35 m en caso de 1 única salida.

- **Condiciones de evacuación.** Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras.

Las zonas de mayor densidad de ocupación serán previsiblemente las de oficinas y área de venta de piezas recicladas si bien existirá la necesaria restricción al acceso de clientes y visitas que no deben deambular por los locales de trabajo por razones de funcionamiento de la propia actividad y de seguridad (en especial la zona de desmontaje).

La ocupación máxima de los talleres no debe superar, de forma real, las 15 personas en condiciones normales.

La anchura libre en puertas y pasos de salida de evacuación no es inferior a 0,80 m ni los pasillos inferiores en su anchura a 1,00 m.

Las puertas son abatibles con eje de giro vertical, excepto en portal de corredera y en comunicación en todos los casos con espacio exterior.

Señalización e iluminación: según SI 3.7 del C.T.E. y R.E.B.T.

Se señalarán las salidas de recinto y edificio, con señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación.

- Sistema de evacuación de humos para caso de incendio: no se precisa por ser el edificio y la actividad de nivel de riesgo Bajo (2) según el Ap. 7.1 del R.D. 2267/2004.

- **Almacenamiento.** (anexo II. Apto. 8).

El almacenamiento corresponde a un “sistema de almacenaje manual en estanterías metálicas”.

Los materiales de bastidores, largueros, etc., y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0) y sus revestimientos materiales no inflamables.

El sistema de almacenaje cumple los requisitos siguientes (apto. 8.2):

- Las dimensiones de las estanterías solo tienen las limitaciones del modelo comercial elegido.
 - Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que un m: la anchura real supera 1 m en todo caso: CUMPLE.
- **Requisitos de las instalaciones de protección C.I. del establecimiento, referidos a cada sector de incendio.**
 - Se requerirá que todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones contra incendios, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo) y la orden de 16 de abril de 1.998.

- Dado que la actividad de exposición, venta y reparación de vehículos se sitúa en un edificio tipo C con nivel de riesgo Bajo (2), independientemente de su superficie construida no se precisa de sistemas automáticos de detección de incendios.
- Se dotará al edificio con un sistema manual de alarma dado que la superficie construida del sector de incendio supera los 1.000 m². Se situará un pulsador junto a la de evacuación del taller.
- No se dispondrá de sistema de comunicación de alarma dado que la superficie total construida es inferior a 10.000 m².
- El sistema de abastecimiento de agua contra incendios se tomará directamente de la red pública municipal exterior.
- Según se establece en la Tabla 3.1 del Apto. 7 del Anexo III del Reglamento, en una configuración de la zona de incendio tipo C y riesgo Bajo no se necesita disponer de hidrantes contra incendio.
- **Extintores:**
De acuerdo con la Tabla 3.1 del Apto. 8 del Anexo III los extintores serán de eficacia mínima 21 A.

Para la superficie total construida el número mínimo de extintores es:

$$N^{\circ} \text{ min. Extintores} = 1 + 664/200 = 4,32 \text{ extintores}$$

En el edificio hay 7 extintores. CUMPLE

Además, se garantizará en todo caso que el recorrido máximo horizontal entre cualquier punto del sector de incendio y el extintor más próximo no supere los 15 m (Apto. 8.4 del Anexo III y Tabla 1.1 del DB SI del CTE). Existen extintores en las proximidades de todos los cuadros eléctricos del edificio.

- **Sistemas de bocas de incendio equipadas:** no se precisa su instalación en edificios tipo C, con riesgo Bajo, independientemente de su superficie construida (Apto. 9.1 del Anexo III).

Sin embargo, se recomienda su instalación. Serán de DN 25mm con simultaneidad 2, presión en la boquilla entre 2 y 5 bar y tiempo de autonomía 60 minutos.

Se disponen con una separación máxima de 40m incluida la zona de oficinas.

- No se precisan sistemas de columna seca por ser edificio tipo C con riesgo intrínseco Bajo y altura máxima de evacuación no mayor de 15 m, independientemente de la superficie construida.
- Lo mismo sucede con los sistemas de rociadores automáticos de agua, sistemas de agua pulverizada, sistemas de espuma física, sistemas de extinción por polvo y sistemas de extinción por agentes gaseosos.
- El sistema de alumbrado de emergencia cumplirá lo exigido en e el Apto. 16.3 del Anexo III del R.D. 2267/2004 y Apto. 2.3 del DB SU del CTE. Garantizará un nivel de iluminación a nivel del suelo superior a 1 lux en todos los recorridos de evacuación.

En resumen, los medios de extinción a disponer, indicados en los planos, son:

Extintores	BIE's
2 extintores en zona de ventas 3 extintores en zona de almacén 2 extintores en zona de desmontaje	1 BIE's en zona de ventas 2 BIE's en zona de almacén 1 BIE's en zona de desmontaje

Además de un sistema de pulsadores de alarma en la puerta de salida de taller.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios cumplirá en cuando a dimensiones el aptdo. 2 del SI 4 según Norma UNE 23033-1.

13 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y SALUD E HIGIÉNICO SANITARIAS EN CENTROS DE TRABAJO

Se ha proyectado una iluminación adecuada para realizar las actividades previstas, disponiéndose de luz natural de forma general en todos los locales (exceptuando el aseo) que se refuerza con luz artificial cuando se considera preciso.

La disposición de aseos y vestuarios para el personal, dotados de agua fría y caliente cumple las condiciones de higiene obligatorias. Complementariamente se dispone de un botiquín de primeros auxilios.

En todos los locales de aseo interiores que no dispongan de ventilación directa al exterior se dispone de ventilación forzada activados mediante detector de presencia.

Por otra parte, se cumplen las prescripciones, condiciones dimensionales y demás requerimientos de seguridad exigidos en R.D. 486/1.997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Mediante el diseño adoptado en cuanto a superficies y alturas para su ocupación prevista, se cumplen las condiciones de seguridad y demás requerimientos exigidos en el Real Decreto mencionado anteriormente.

- Cada zona del edificio en conjunto y por partes se considera que tiene “la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización”.
- Las dimensiones de los locales de trabajo cumplen holgadamente las condiciones mínimas de altura libre y volumen por trabajador exigidas según el punto A.2.1º del Anexo I del R.D. 486/1.997:
 - Altura de planta baja y entreplanta: >2,5 m.
 - Superficie libre por trabajador/a (oficinas): > 2,0 m².
 - Volumen mínimo por trabajador/a: > 10 m³.
- Los puestos de trabajo de distintas características (en zona de oficinas y administración) se realizan en estancias diferenciadas.
- El suelo es “fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas”.
- Las anchuras mínimas de las puertas exteriores y de los pasillos son superiores a 1 m y 80 cm respectivamente.
- Las vías y salidas de evacuación se señalizan, de forma fija y duradera, conforme lo establecido en el R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Además, las vías y salidas de evacuación son suficientes para la ocupación máxima previsible.
- Todos los locales de trabajo disponen de iluminación natural y/o complementaria.

14 DECLARACIÓN DE ADAPTACIÓN DEL EDIFICIO A LAS EXIGENCIAS DEL CTE

Se declara por el autor la adaptación del edificio proyectado, de carácter industrial, a los requerimientos del CTE en lo que resulta de aplicación.

15 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima un plazo de ejecución de las obras de 30 días.

16 PLAZO DE GARANTÍA

Se propone un plazo de garantía de las obras e instalaciones no inferior a un (1) año, sin perjuicio de las determinaciones previstas en la Ley de Ordenación de la Edificación.

No obstante, si algún fabricante de producto, suministrador de equipo o maquinaria, etc., ofreciese plazos específicos individuales de garantía superiores, dichos plazos se considerarán vinculantes.

17 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones asciende a la cifra de 28.641,24 € (VEINTE OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN CON VEINTICUATRO EUROS).

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de 34.939,88 € (TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE CON OCHENTA Y OCHO EUROS)

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de 42.277,25€ (CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE CON VEINTICINCO EUROS)

Ferrol, Diciembre de 2018.

José Manuel Rama Docampo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/19**

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y
CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 2

ANEJOS

Anejos

1 Anejo 1: exigencia básica de salubridad (hs)	A-4
1.1 HS 1: Protección frente a la humedad.....	A-4
1.1.1 Fachadas.....	A-4
1.1.2 Cubiertas	A-4
1.2 HS 2: Recogida y evacuación de residuos.....	A-4
1.3 HS 3: Calidad del aire interior	A-5
1.4 HS 4: Suministro de agua	A-5
1.5 HS 5: Evacuación de aguas.....	A-6
1.5.1 Saneamiento de residuales.....	A-6
1.5.2 Saneamiento de pluviales	A-7
2 Anejo 2: Renovación de aire	A-8
2.1 Normas de aplicación	A-8
2.2 Cumplimiento del R.D. 1027/2007, de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.....	A-8
2.2.1 Parte 1: Disposiciones Generales	A-8
2.2.2 Parte 2: Instrucciones Técnicas	A-10
2.3 Normas de aplicación	A-15
2.3.1 Requisitos.....	A-15
2.3.2 Elección de la ventilación.....	A-16
3 Anejo 3: Protección contra incendios	A-18
3.1 Normas de aplicación	A-18
3.2 Cumplimiento del R.D. 2267/2004	A-18
4 Anejo 4: Iluminación	A-26
4.1 Iluminación de emergencia	A-26
5 Anejo 5: Estudio básico de seguridad y salud	A-43
5.1 Objeto del estudio.....	A-43
5.2 Descripción de la obra	A-43
5.3 Centros asistenciales.....	A-43
5.4 Teléfonos de interés	A-44
5.5 Actuaciones previas.....	A-44
5.6 Riesgos laborales evitables	A-44
5.7 Medios de protección.....	A-45
5.7.1 Protecciones individuales	A-45
5.7.2 Protecciones colectivas	A-45
5.8 Puesta en obra de los elementos de protección.....	A-46

5.9 Revisiones de los elementos de protección	A-46
5.10 Análisis y prevención de riesgos catastróficos	A-47
5.11 Instalaciones provisionales de obra	A-47
5.11.1 Instalación contra incendios.....	A-47
5.11.2 Instalación eléctrica provisional	A-47
5.12 Riesgos derivados del emplazamiento de la obra y medidas de protección	A-52
5.13 Formación.....	A-52
5.14 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	A-52
5.15 Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse durante la obra.....	A-53

1 ANEJO 1: EXIGENCIA BÁSICA DE SALUBRIDAD (HS)

1.1 HS 1: Protección frente a la humedad

1.1.1 Fachadas

Las características de localización del edificio son las siguientes:

- Zona pluviométrica: tipo II
- Clase de entorno del edificio: E1
- Altura de los edificios <15m
- Zona eólica C
- Grado de exposición al viento: V3

Se obtiene un grado de impermeabilidad mínimo exigido de 4.

Para este caso, las soluciones constructivas necesarias con revestimiento exterior son las siguientes:

- R1+B2+C1
- R1+B1+C2
- R2+C1 (cuando la fachada sea de una hoja sola debe utilizarse C2).

La solución adoptada en el presente edificio es la siguiente:

Las fachadas están formadas por doble hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco colocado a panderete. La hoja exterior de 12 cm de espesor y la interior de 8 cm. Se dispone un aislamiento interior formado por panel rígido de poliestireno expandido de 30 kg/m³ de densidad y de 3 cm de espesor. Las fachadas exteriores se revisten de paneles prefabricados de hormigón de 200mm de espesor en los primeros 3m de altura de la nave y a continuación se coloca panel sándwich prelacado de 60mm de espesor.

Interiormente se revisten con enlucido de perliescayola de 1,5 cm de espesor y acabado con pintura acrílica. En los locales húmedos se realiza un enfoscado con mortero de cemento para su posterior alicatado hasta una altura 1,70 m. Los azulejos tienen unas dimensiones de 15x15 cm y color a elegir.

1.1.2 Cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el apartado 2.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas de la sección HS1 del DB HS.

1.2 HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los diversos residuos sólidos, tanto asimilables a R.S.U. como de otro carácter se evacúan con los siguientes criterios:

- Asimilables a R.S.U.: evacuación directa en contenedores de tipo convencional con

retirada por los servicios municipales.

- Inertes (envases de envoltorios, pallets., etc.): retirada para recuperación en ciertos casos y tratamiento como R.S.U. en otros.
- R.T.P. (en caso de generación): evacuación por gestor/es autorizado/s.

El edificio dispone de un espacio reservado para la colocación de los contenedores de residuos.

1.3 HS 3: Calidad del aire interior

Resultan de aplicación para el dimensionamiento de la red de ventilación: la Sección 3 del DB HS del Código Técnico de la Edificación y el RITE.

Descripción de la instalación

Se remite al Anejo 2: Renovación de aire.

1.4 HS 4: Suministro de agua

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato incluida en la sección HS 4 del DB HS.4.

Tipo de aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]	Unidades
Lavabo	0.10	0.065	6
Ducha	0.20	0.10	2
Inodoro	0.10	-	7
Urinario con grifo temporizado	0.15	-	1

Tabla 5: Caudales de los equipos sanitarios.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser : 100kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores; y la presión máxima no debe superar 500 kPa.

El suministro de agua se hace a partir de la red de abastecimiento de agua del polígono. Se realizan dos acometidas: una destinada a abastecer las necesidades del edificio y la otra destinada al suministro de agua necesaria para la instalación de protección contra incendios.

Diseño

El esquema general de la instalación es el de una red con contador general único,

compuesta por la acometida, la instalación general que contiene la arqueta del contador general, un distribuidor principal y las derivaciones a cada uno de los elementos que componen la red de abastecimiento.

El consumo de ACS es inferior a 50 l/d y por tanto no se instala un equipo contribución solar, de acuerdo a lo establecido en la sección HE-4 del DB HE.

1.5 HS 5: Evacuación de aguas

Resultan de aplicación para el dimensionamiento de la red de saneamiento de agua: la Sección 5 del DB HS del Código Técnico de la Edificación. "Evacuación de aguas".

La red de saneamiento es de tipo separativa en tubería de PVC sanitario (pluviales-fecales):

- Las aguas residuales procedentes de aseos, vestuarios, de aguas de limpieza de oficinas, se envían directamente a la red pública de saneamiento de residuales sin tratamiento previo por lo que la evacuación de aguas está garantizada.
- Las aguas pluviales procedentes de bajantes de cubierta se envían directamente a la red de pluviales.
- Las aguas pluviales que se recogen en las zonas pavimentadas exteriores (circulaciones, zona de aparcamiento para clientes y trabajadores y zona de almacenamiento de coches) se envía en primer lugar a un separador de grasas, fangos e hidrocarburos antes de enviarse a la red pública de saneamiento de residuales.

1.5.1 Saneamiento de residuales

Dimensionado

El dimensionado de la red de evacuación se ha realizado mediante el método de la adjudicación de las unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario para uso público.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo de sifón y derivación individual (mm)	Unidades
Lavabo	2	40	6
Ducha	3	50	2
Urinario	2	40	1
Inodoro	5	100	7

Tabla 6: Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios.

Todos los colectores de la red interior de residuales son de PVC liso y se disponen con una pendiente del 2% para garantizar que se cumplen las velocidades mínimas y máximas exigidas; buscándose además que la red sea lo más sencilla posible.

Los diámetros empleados en cada tramo, la disposición de las arquetas y de los botes sifónicos quedan reflejados en el correspondiente plano.

1.5.2 Saneamiento de pluviales

Para el cálculo de la red de pluviales, se determinará en primer lugar el volumen de precipitaciones sobre la zona de estudio y el agua que llega a la red, para así dimensionar correctamente los elementos que la constituyen: colectores, sumideros, bajantes... La intensidad pluviométrica (i) para el Ayuntamiento de Narón es de 90 mm/h (isoyeta de 30), según la Tabla B.1 del DB HS5. Por lo tanto se aplica un factor de corrección, $f = i/100 = 0,90$.

Se considera que la actividad a desarrollar en la parcela puede generar vertidos ocasionales de hidrocarburos que pueden ser arrastrados por el agua de la lluvia por lo que es necesario un tratamiento previo a su vertido a la red de residuales mediante una separadora de grasas, fangos e hidrocarburos.

El agua que proviene de las bajantes de cubierta se envía directamente a la red de pluviales.

La disposición de las arquetas a pie de bajante queda reflejada en el Documento planos.

2 ANEJO 2: RENOVACIÓN DE AIRE

2.1 Normas de aplicación

Resultan de las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- UNE-EN ISO 7730/2006, de 25 de octubre, ergonomía del ambiente térmico.
- Documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.
- Norma UNE-ENV 12097.

2.2 Cumplimiento del R.D. 1027/2007, de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2.2.1 Parte 1: Disposiciones Generales

Capítulo I: Disposiciones Generales.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

A efectos de la aplicación del RITE, se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Este se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan, entendiéndose por reforma de una instalación térmica, todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. Resulta, por tanto, de aplicación a las instalaciones de nuestro edificio al ser de nueva construcción.

Quedan responsabilizados del cumplimiento del RITE, los agentes que participan en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento e inspección de estas instalaciones, así como las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informe de los proyectos o memorias técnicas y los titulares y usuarios de las mismas, según lo establecido en este reglamento.

Las instalaciones objeto del RITE deben cumplir, asimismo, con los demás reglamentos que estén vigentes y que le sean de aplicación.

Capítulo II: Exigencias Técnicas

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el reglamento.

Para las exigencias técnicas de bienestar e higiene, el RITE nos establece unos requisitos mínimos que debemos cumplir:

1. Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
2. Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.
3. Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.
4. Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

Respecto a las exigencias de eficiencia energética, el RITE nos establece los siguientes requisitos mínimos a cumplir:

1. Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.
2. Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
3. Regulación y control: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.
4. Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.
5. Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

6. Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

En última instancia, en cuanto a las exigencias de seguridad, las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Capítulo III: Condiciones administrativas

Para justificar que una instalación cumple las exigencias que se establecen en el RITE optamos por la opción de adoptar soluciones basadas en las Instrucciones técnicas, cuya correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias. Descartando la otra opción de adoptar soluciones alternativas que el propio RITE nos ofrece.

Para las condiciones de la ejecución de las instalaciones térmicas, para su puesta en servicio, las condiciones de uso y mantenimiento e inspección, acudiremos al reglamento, en sus capítulos IV, V, VI y VII de la Parte I.

2.2.2 Parte 2: Instrucciones Técnicas

I.T. 1: Exigencia de Bienestar e Higiene

El ámbito de aplicación de esta sección es el que se establece con carácter general para el RITE, en su artículo 2, con las limitaciones que se fijan en este apartado.

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

1. Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente del apartado 1.
2. Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 2.
3. Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 3.
4. Cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 4.

En este anejo tendremos la documentación justificativa del cumplimiento de esta exigencia de bienestar térmico e higiene.

IT 1.1.4.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

Temperatura operativa y humedad relativa

1. Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

- a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

- b) Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a) es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

2. Al cambiar las condiciones exteriores, la temperatura operativa se podrá variar entre los dos valores calculados para las condiciones extremas de diseño, Se podrá admitir una humedad relativa del 35 % en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

- a) Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

- b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \quad m/s$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

3. La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja).

Como en nuestro caso tenemos un edificio de oficinas, la categoría de calidad del aire interior a alcanzar será IDA 2.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado anterior, que en nuestro caso recordemos que será del tipo IDA 2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican en el apartado IT. 1.1.4.2.3 del RITE.

Nosotros emplearemos el primer método, dado que es el que se ajusta para nuestras oficinas y vestuarios.

- Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

$$Q_v = 12,5 \frac{dm^3}{s} \times 8 \text{ personas} = 100 \frac{dm^3}{s} = 360 \frac{m^3}{h}$$

Q_v = Caudal de aire exterior que necesitaremos que nos suministre el ventilador.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.
3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:
 - ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
 - ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
 - ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La calidad del aire exterior que nosotros tenemos fuera de nuestro edificio será ODA 2.

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

(*) GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Determinamos entonces mediante la tabla 1.4.2.5 que teniendo una calidad del aire interior IDA 2 y una calidad de aire exterior ODA 2, el filtro necesario será un F6+F8.

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.
5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.
6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).

Aire de extracción

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en 4 categorías.

Para la extracción en nuestro edificio, podemos clasificar el aire de extracción como:

- AE1 para las oficinas y zona de ventas.
- AE2 para aseos, vestuarios.

Teniendo clasificado el aire de extracción de nuestro edificio, tenemos que tener las siguientes consideraciones:

- El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³/s por m² de superficie en planta.
- Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.
- El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

IT 1.1.4.3. Exigencia de higiene.

Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

1. . Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.
2. Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
3. Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Exigencia de calidad del ambiente acústico.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DBHR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

2.3 Normas de aplicación

2.3.1 Requisitos

Determinamos que para nuestro edificio de oficinas y venta al público, al tratarse de un edificio con una necesidad de la calidad del aire interior del tipo IDA 2, existiendo en su exterior una calidad del aire del tipo ODA2, necesitamos acoplar un filtro del tipo F8 a la entrada de la instalación del aire de impulsión, que a su vez, tendrá que proporcionar un mínimo de 12,5/s de aire al interior del edificio.

En cuanto al aire de extracción, diferenciamos 2 zonas en nuestro edificio, una primera de oficinas y otra de venta al público, con una clasificación del aire tipo AE1 las dos, las cuales compartirán conducto de extracción; y por otro lado tenemos los vestuarios y aseos, con una clasificación del aire AE2, los cuales tendrán un ventilador propio.

En cuanto a las zonas de almacén de piezas y desmontajes, no se considera necesaria la instalación de una renovación mecánica de aire, debido a que gracias a los portales, contamos con una vía de renovación de aire natural.

2.3.2 Elección de la ventilación.

Para la elección del ventilador para la impulsión acudiremos al catálogo del proveedor Soler & Palau Ventilation Group, más concretamente a los ventiladores en línea para conductos circulares, dentro de los cuales acudiremos al modelo TD-Silent Ecowatt:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS ULTRASILENCIOSOS DE BAJO CONSUMO Serie TD-SILENT ECOWATT



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT ECOWATT	Tensión de control (V)	Velocidad (r.p.m.)	Potencia máxima absorbida (W)	Intensidad máxima absorbida (A)	Caudal en descarga libre (m ³ /h)	Nivel de presión sonora*			Peso (kg)
						LpA a 3 m (dB(A))			
						Aspiración	Descarga	Radiado	
TD-350/100-125 SILENT ECOWATT	10	2235	19	0,14	350	36	29	34	5,0
	8	2000	15	0,11	305	34	32	31	
	6	1580	10	0,07	240	28	28	26	
	4	1170	7	0,06	180	30	24	31	
TD-500/150-160 SILENT ECOWATT	10	2510	39	0,25	545	44	43	33	6,0
	8	2300	32	0,23	500	41	41	30	
	6	1800	18	0,13	390	36	35	26	
	4	1320	10	0,08	240	30	31	23	
TD-1000/200 SILENT ECOWATT	10	2470	99	0,66	1.000	46	53	34	8,7
	8	2120	64	0,46	860	42	48	31	
	6	1660	34	0,25	675	37	43	30	
	4	1220	17	0,12	485	30	34	25	
TD-1300/250 SILENT ECOWATT	10	2460	143	0,6	1.240	46	34	53	9,5
	8	2035	88	0,4	1.040	43	31	49	
	6	1645	54	0,3	810	38	30	43	
	4	1200	29	0,2	580	30	25	34	
TD-2000/315 SILENT ECOWATT	10	2520	247	1,0	1.660	52	41	57	14,0
	8	2075	146	0,6	1.380	43	31	49	
	6	1690	85	0,4	1.120	38	30	43	
	4	1230	41	0,2	790	30	25	34	

En nuestro caso, como necesitamos un caudal mínimo de 360 m³/h, por lo tanto, elegiremos el modelo TD-500/150-160 Silent Ecowatt al ser suficiente para cumplir con nuestras necesidades.

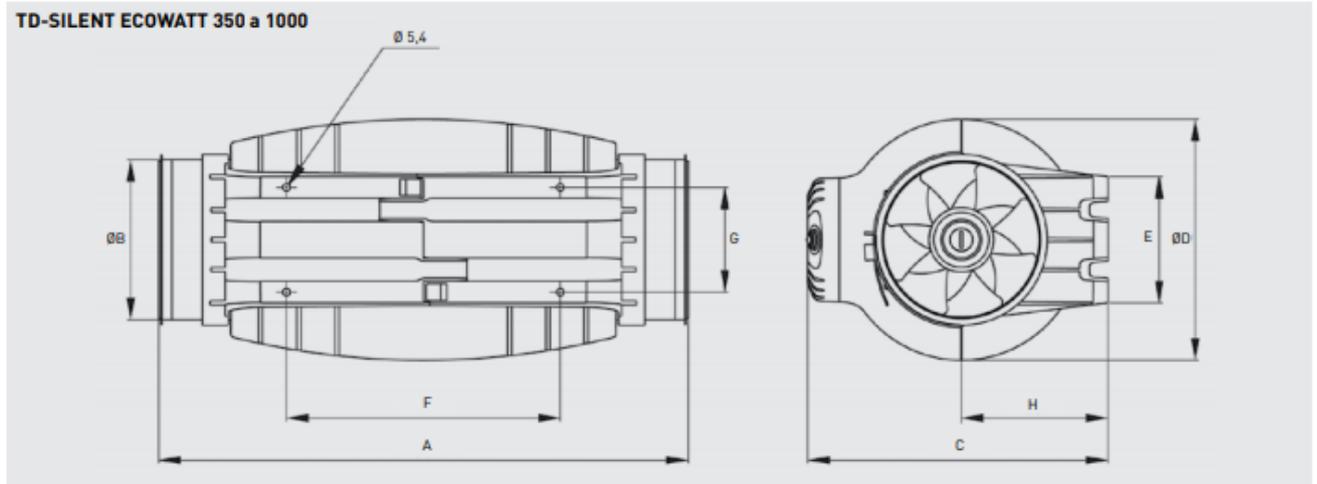
TD-500/150-160 Silent Ecowatt

Se trata de un ventilador helicocentrífugos de bajo perfil, extremadamente silenciosos, fabricados en material plástico, con elementos acústicos (estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras, y aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos, juntas de goma en impulsión y descarga para reforzar la estanqueidad.

Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15%/50-60Hz, IP44, rodamientos a bolas y caja de bornes externa.

Velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes o mediante control externo tipo REB-ECOWATT. Entrada analógica para controlar el ventilador con una señal externa de 0-10V. Capacitados para trabajar de -20 a +40°C.

Dimensiones del ventilador



	A	ØB	C	ØD	E	F	G	H
TD-350/100	575	97	252	204	100	250	83	121
TD-350/125	462	123	252	204	100	250	83	121
TD-500/150-160*	484	147	274	221	116	250	96	134
TD-1000/200	568	198	327	264	145	340	129	164

* Se suministra una junta de goma adicional para instalaciones en conductos de 160 mm.

3 ANEJO 3: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.1 Normas de aplicación

- Plan Parcial de Ordenación de la Actuación Industrial “Río do Pozo”.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- DB SI del CTE.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- 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.

3.2 Cumplimiento del R.D. 2267/2004

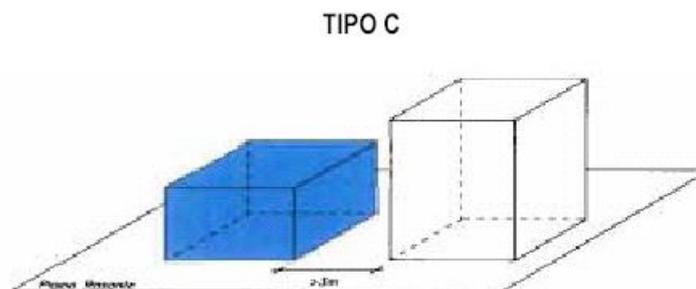
El ámbito de aplicación de este Reglamento es, según el Art. 2 del R.D. 2267/2004 “los establecimientos industriales”. Por lo tanto, resulta de aplicación al edificio ya que es “industria” según el Art. 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Según el Art. 5 del R.D. 2267/2004, previamente a la puesta en marcha de la instalación de protección contra incendios del establecimiento se requerirá la presentación ante el órgano competente de la Xunta de Galicia de un certificado emitido por un Técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente, en el que se ponga de manifiesto la adecuación de las instalaciones al proyecto y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que correspondan con objeto de registrar la referida instalación.

Sobre las inspecciones y periodicidad se estará a lo dispuesto en los Arts. 6 y 7 del R.D. 2267/2004.

De acuerdo con lo establecido en el anexo I del R.D. 2267/2004 el concesionario destinado a exposición, venta y reparación de vehículos automóviles objeto del presente proyecto se puede clasificar como:

Tipo C, el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar incendio.



Atendiendo a su nivel de riesgo intrínseco (véase determinación posterior) y para evitar la disposición de elementos constructivos y de sectorización que complicarían el funcionamiento de la actividad, se considera sector de incendio todo el edificio (conjunto de actividades administrativas, comerciales y de exposición), sin sectorización diferenciada entre el propio taller y la zona de oficinas, vestuarios, etc.

El nivel de riesgo intrínseco se determina a partir de la densidad de carga de fuego del edificio (Art. 3.2 del Anexo I del R.D. 2267/2004) y de los valores de la Tabla 1.2 de dicho R.D. según el tipo de proceso de la propia actividad.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta de almacenamiento, la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Y en el caso de actividades de almacenamiento, la expresión es:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

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

q_{si} : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m².

S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. $C_i=1$ para combustibilidad baja.

R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

Q_{vi} : carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³.

H_i : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, en metros.

s_i : superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

A : superficie construida del sector de incendio, en m².

La densidad de carga de fuego se determina a partir de los valores de la Tabla 1.2 del Reglamento según el tipo de proceso industrial y la propia actividad (consideraremos el material en la ecuación siempre y cuando supere el 10% en peso de todos los materiales implicados en dicha actividad):

Actividad	Fabricación y venta		
	Qs		
	MJ/m ²	Mcal/m ²	Ra
Aparcamientos, edificios de	200	48	1,5
Artículos de metal	200	48	1
Artículos metálicos, chatarras	80	19	1
Automóvil, carrocerías de	200	48	1
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1
Automóviles, venta de accesorios	300	72	1
Locales de desechos (diversas mercancías)	500	120	1,5
Metales, manufacturas general	200	48	1
Oficinas técnicas	600	144	1
Taller mecánico	200	48	1
Vehículos	300	72	1,5
Actividad	Fabricación y venta		
	qv		
	MJ/m ²	Mcal/m ²	Ra
Automóviles, almacén de accesorios	800	192	1,5
Depósitos Merc. Incomb en cajas de madera	200	48	1
Depósitos Merc. Incomb en cajas de plástico	200	48	1
Depósitos Merc. Incomb en estanterías metálicas	20	5	1
Neumáticos de automóviles	1500	361	2

La densidad de carga de fuego del edificio conjunto de actividad como: área de desmontaje + área de venta de piezas + oficinas y vestuarios, se determina en función de la superficie neta asignada de forma aproximada a cada actividad dentro del edificio:

- Zona de desmontaje de vehículos 310m²
- Zona de venta de piezas 200m²
- Oficina 62m²
- Vestuario 28m²

En el caso del almacenamiento debe tenerse en cuenta el volumen en cada área (donde contamos con 4,5 m de estantería)

- Zona de almacenamiento de piezas 638,58 m³

Usaremos un $C_i=1$ debido a que se considera que hay una combustibilidad baja.

En resumen:

Actividad	Asimilación	Sup. Vol.	Qs / qs	Ra
Desmontaje de vehículos	Taller mecánico	310 m2	200 MJ/m2	1
Venta de piezas	Automóviles, venta de accesorios	200 m2	300MJ/m2	1
Oficina	Oficina técnica	90 m2	600MJ/m2	1
Almacén de piezas	Almacén de accesorios de automóviles	638,58 m3	800MJ/m2	1,5
Área total	-	1264 m2	-	-

Con estos datos calculamos:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i \cdot R_a}{A} + \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i \cdot R_a}{A}$$

$$= \frac{200 \cdot 310 \cdot 1 \cdot 1}{1264} + \frac{300 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 1}{1264} + \frac{600 \cdot 90 \cdot 1 \cdot 1}{1264} + \frac{800 \cdot 1 \cdot 638.58 \cdot 1,5}{1264}$$

$$= 745,8 \text{ MJ/m}^2$$

Nos queda entonces para el conjunto de actividades de producción / almacenamiento / venta, y considerando una superficie total real del nuevo edificio de 1264m².

Resultando en total una carga de fuego, ponderada y corregida, para el sector de incendio $Q_s=745,8\text{MJ/m}^2$

Así que, según la Tabla 1.3 del Reglamento, al ser $425 < Q_s = 745,8 \text{ MJ/m}^2 < 850 \text{ MJ/m}^2$, el nivel de riesgo intrínseco del conjunto de la actividad es "Bajo" (2). Incluso con un aumento significativo de ciertas condiciones de la actividad se está suficientemente alejado del valor de 850 MJ/m² que supone el salto hasta el límite de un nivel Medio (3) y en ningún caso se puede llegar a un nivel Alto.

En cuanto a los requisitos constructivos del establecimiento según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco, contenidos en el Anexo II del Reglamento resulta:

- Dos de las cuatro fachadas y en particular las principales a las calles del polígono son accesibles y los huecos (puertas y ventanas) facilitan los accesos a su través. Las fachadas que no son accesibles no representan un problema ya que el acceso al taller y zona de ventas se puede realizar por las otras dos.
- Los espacios libres alrededor garantizan asimismo la posibilidad de paso de vehículos del servicio de extinción de incendios si fuese necesario.

- Los viales de aproximación no tienen limitación de gálibo (>4,5 m), su ancho es igual o superior a 5,00 m y su capacidad portante supera los 2000 kp/m² por tratarse de calle de polígono industrial.
- La estructura portante del edificio es metálica, con protección frente a fuego, y cubierta ligera (peso propio inferior a 100 kp/m²).
- Todo el edificio es sector de incendio. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio para el caso de riesgo Bajo (2) en configuración tipo C, según lo establecido en la Tabla 2.1 del Reglamento es de 6.000 m² > 1264 m² del edificio real. CUMPLE.
- Materiales de revestimiento en suelos, paredes y techos: Clase M2 o más favorable. CUMPLE.
- Materiales y productos constructivos en paredes y cerramientos: prefabricados de hormigón, fábrica de productos cerámicos y alicatados, vidrio laminado, panel sándwich y puertas de chapa de acero prelacada, todos Clase EI 30 (RF-30) o más favorable. CUMPLE.
- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes en instalación de tipo C con nivel de riesgo Bajo (2), según la Tabla 2.2 del Reglamento: R 60 (EF-60) en planta sótano (inexistente en éste caso) y R 30 (EF-30) en plantas sobre rasante. CUMPLE con tratamientos anti fuego dado que la estructura es de acero, con cerramientos parciales de fábrica incombustible.
- La estabilidad al fuego de los elementos estructurales se entenderá no solo para la propia estructura sino también para los recorridos de evacuación.
- Estabilidad al fuego de elementos de cubierta ligera en edificio tipo C y riesgo Bajo según Tabla 2.3 del Reglamento: no se exige. CUMPLE por ser panel sándwich.
- Resistencia al fuego de cerramientos colindantes con naves situadas en laterales: no existen naves adosadas. CUMPLE.
- **Evacuación del establecimiento:** se diferencia por zonas o áreas de actividad debido a las diferentes posibilidades y previsiones de ocupación.

En cada una de las áreas y en el conjunto se considera una ocupación muy inferior a p=100 personas por el tipo de actividad, el personal previsto en plantilla de la empresa (< 10 personas) y el máximo admisible por superficie y actividad.

Según datos facilitados: p < 8 trabajadores/turno en situación normal en el conjunto, a lo que habrá de añadir las personas que accedan para adquisición de piezas recicladas, que se estima no superarán las 5 de forma simultánea.

Ocupación del conjunto: P = 1,10. p = 1,10. (8 + 5) ≅ 15 personas < 50 personas en todo caso.

Al no ser de riesgo intrínseco alto ninguna de las áreas del establecimiento basta una sola salida en cada una de dichas áreas si bien dependiendo del área que se

considere existen en varias zonas hasta dos salidas que pueden cumplir la función de salida de evacuación.

Ahora bien, la actividad es sólo parcialmente de carácter público, con acceso a almacén y taller únicamente a los empleados de la empresa, visitas y clientes (éstos en número reducido por el tipo de actividad específica), de modo que si bien de forma individual en cada área de actividad la ocupación podría calcularse para la situación más desfavorable (máxima), para el conjunto el criterio debe ser el previsto en el aptdo. 6.1 del Anexo II del R.D. 2267/2004; esto es, siendo "p", "el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad", y considerando que el número máximo de trabajadores previsto por la empresa es de no superior a 8 (< 100), la ocupación, P, para evacuación, será:

$P = 1,10. p = 1,10. (8 \text{ personas empresa} + 5 \text{ exteriores}) = 14,3 \cong 15 \text{ personas en total.}$

Se considera como punto de evacuación cualquier punto de cada sector o área.

De acuerdo con el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004 con riesgo bajo y dos posibles salidas de evacuación la longitud del recorrido de evacuación puede llegar a 50 m y además $P < 25$ personas, reduciéndose a 35 m en caso de 1 única salida.

Como se puede comprobar en los planos de contraincendios, los recorridos máximos no superan en ningún caso los 50m de longitud real.

- **Condiciones de evacuación.** Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras.

Las zonas de mayor densidad de ocupación serán previsiblemente las de oficinas y área de venta de piezas recicladas si bien existirá la necesaria restricción al acceso de clientes y visitas que no deben deambular por los locales de trabajo por razones de funcionamiento de la propia actividad y de seguridad (en especial la zona de desmontaje).

La ocupación máxima de los talleres no debe superar, de forma real, las 15 personas en condiciones normales.

La anchura libre en puertas y pasos de salida de evacuación no es inferior a 0,80 m ni los pasillos inferiores en su anchura a 1,00 m.

Las puertas son abatibles con eje de giro vertical, excepto en portal de corredera y en comunicación en todos los casos con espacio exterior.

Señalización e iluminación: según SI 3.7 del C.T.E. y R.E.B.T.

Se señalarán las salidas de recinto y edificio, con señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación.

- Sistema de evacuación de humos para caso de incendio: no se precisa por ser el edificio y la actividad de nivel de riesgo Bajo (2) según el Ap. 7.1 del R.D. 2267/2004.
- **Almacenamiento.** (anexo II. Apto. 8).

El almacenamiento corresponde a un “sistema de almacenaje manual en estanterías metálicas”.

Los materiales de bastidores, largueros, etc., y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0) y sus revestimientos materiales no inflamables.

El sistema de almacenaje cumple los requisitos siguientes (aptdo. 8.2):

- Las dimensiones de las estanterías solo tienen las limitaciones del modelo comercial elegido.
- Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que un metro: la anchura real supera 1 m en todo caso: CUMPLE.
- **Requisitos de las instalaciones de protección C.I. del establecimiento, referidos a cada sector de incendio.**
 - Se requerirá que todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones contra incendios, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo) y la orden de 16 de abril de 1.998.
 - Dado que la actividad de exposición, venta y reparación de vehículos se sitúa en un edificio tipo C con nivel de riesgo Bajo (2), independientemente de su superficie construida no se precisa de sistemas automáticos de detección de incendios.
 - Según se establece en el Apartado 4 del Anexo III se dotará al edificio con un sistema manual de alarma dado que la superficie construida del sector de incendio supera los 1.000 m². Se situará un pulsador junto a la de evacuación del taller.
 - No se dispondrá de sistema de comunicación de alarma dado que la superficie total construida es inferior a 10.000 m².
 - El sistema de abastecimiento de agua contra incendios se tomará directamente de la red pública municipal exterior.
 - Según se establece en la Tabla 3.1 del Apto. 7 del Anexo III del Reglamento, en una configuración de la zona de incendio tipo C y riesgo Bajo no se necesita disponer de hidrantes contra incendio.
 - **Extintores:**
De acuerdo con la Tabla 3.1 del Apto. 8 del Anexo III los extintores serán de eficacia mínima 21 A.

Para la superficie total construida el número mínimo de extintores es:

$$N^{\circ} \text{ min. Extintores} = 1 + 664/200 = 4,32 \text{ extintores}$$

En el edificio hay 7 extintores. CUMPLE

Además, se garantizará en todo caso que el recorrido máximo horizontal entre cualquier punto del sector de incendio y el extintor más próximo no supere los 15 m (Apto. 8.4 del Anexo III y Tabla 1.1 del DB SI del CTE). Existen extintores en las proximidades de todos los cuadros eléctricos del edificio.

- **Sistemas de bocas de incendio equipadas:** no se precisa su instalación en edificios tipo C, con riesgo Bajo, independientemente de su superficie construida (Aptdo. 9.1 del Anexo III).
Sin embargo, se recomienda su instalación. Serán de DN 25mm con simultaneidad 2, presión en la boquilla entre 2 y 5 bar y tiempo de autonomía 60 minutos.
Se disponen con una separación máxima de 40m incluida la zona de oficinas.
- No se precisan sistemas de columna seca por ser edificio tipo C con riesgo intrínseco Bajo y altura máxima de evacuación no mayor de 15 m, independientemente de la superficie construida.
- Lo mismo sucede con los sistemas de rociadores automáticos de agua, sistemas de agua pulverizada, sistemas de espuma física, sistemas de extinción por polvo y sistemas de extinción por agentes gaseosos.
- El sistema de alumbrado de emergencia cumplirá lo exigido en e el Aptdo. 16.3 del Anexo III del R.D. 2267/2004 y Aptdo. 2.3 del DB SU del CTE. Garantizará un nivel de iluminación a nivel del suelo superior a 1 lux en todos los recorridos de evacuación.

En resumen, los medios de extinción a disponer, indicados en los planos, son:

Extintores	BIEs
2 extintores en zona de ventas 3 extintores en zona de almacén 2 extintores en zona de desmontaje	1 BIEs en zona de ventas 2 BIEs en zona de almacén 1 BIEs en zona de desmontaje

Además de un sistema de pulsadores de alarma en la puerta de salida de taller.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios cumplirá en cuando a dimensiones el aptdo. 2 del SI 4 según Norma UNE 23033-1.

4 ANEJO 4: ILUMINACIÓN

4.1 Iluminación de emergencia

El cálculo del alumbrado de emergencia se ha realizado con el programa Daisalux el cual se basa en el CTE para la comprobación de los resultados obtenidos.

Diseñado para que en las vías de evacuación a nivel de suelo haya como mínimo 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux hasta la altura de 1 m en el local objeto del cálculo. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros eléctricos como mínimo hay 5 lux a la altura de uso, en los recorridos de evacuación, también señalados, el nivel de iluminación no desciende en ningún momento de 1 lux.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Proyecto de iluminación de emergencia

Proyecto:

Iluminación de emergencia para un CTV

Descripción:

Proyecto de iluminación de emergencia para nave destinada a oficinas y taller

Proyectista:

José Manuel Rama Docampo

Empresa proyectista:

EPS

Dirección:

Calle Mendizabal

Localidad:

Ferrol

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado:Catálogo España - 2018-10-25

Objetivos lumínicos

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

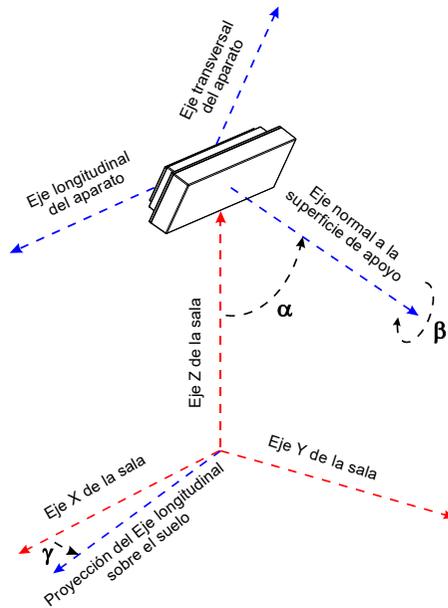
Cálculos realizados según norma *: CTE

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

Nota: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Definición 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.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

Plano luces de emergencia contra incendios

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.50 m.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano de situación de luminarias

1

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios



Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

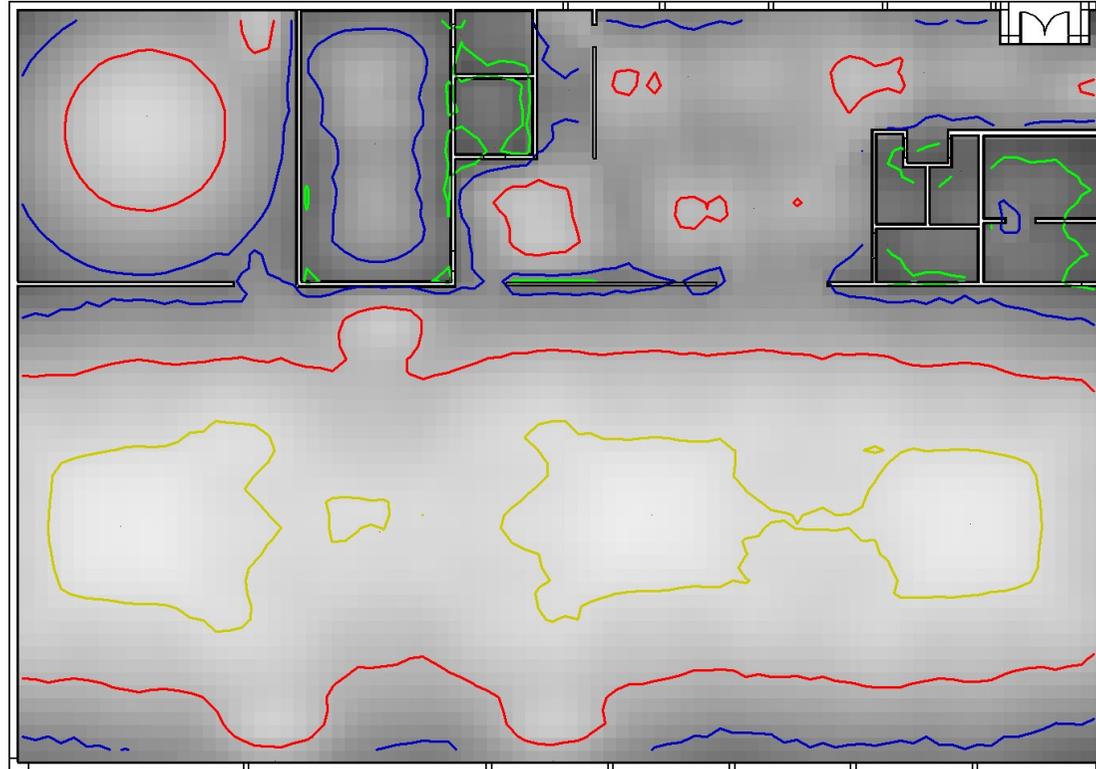
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
1	NOVA LD 3N4	0.07	32.22	2.50	-90	90	0
2	NOVA LD 3N4	0.07	21.44	2.50	-90	90	0
3	ATRIA 2N22 A (AT, B)	8.86	28.18	6.00	0	0	0
4	ATRIA 3N28 A (AT, B)	9.07	38.20	6.00	0	0	0
5	ATRIA 3N28 A (AT, B)	9.17	5.31	6.00	0	0	0
6	ATRIA 3N28 A (AT, B)	9.50	17.64	6.00	0	0	0
7	NOVA LD 3N4	18.24	28.00	2.50	90	90	0
8	NOVA LD 3N4	18.55	21.67	2.60	-90	90	0
9	NOVA LD N2	19.63	1.08	2.90	0	0	0
10	NOVA LD N2	19.87	8.48	2.90	-180	0	0
11	NOVA LD N6 A	21.29	13.70	2.90	0	0	0
12	NOVA LD N2	22.02	1.05	2.90	0	0	0
13	NOVA LD N2	22.69	8.33	2.90	90	0	0
14	NOVA LD N2	22.71	5.65	2.90	90	0	0
15	NOVA LD 3N4	23.10	22.93	2.60	90	90	0
16	NOVA LD N2	23.62	23.73	2.90	-90	0	0
17	NOVA LD N6 A	23.78	28.34	3.00	-90	0	0
18	NOVA LD 3N4	24.44	0.32	2.60	-90	90	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
19	Z LD-2311P A	24.83	37.18	5.00	0	0	0
20	NOVA LD 3N4	25.82	20.85	2.90	-90	0	0
21	NOVA LD N6 A	26.36	16.24	2.90	0	0	0
22	NOVA LD N6 A	26.51	7.10	2.90	0	0	0
23	NOVA LD N2	27.95	25.04	2.90	-180	0	0
24	NOVA LD 3N4	28.50	31.45	2.50	0	90	0

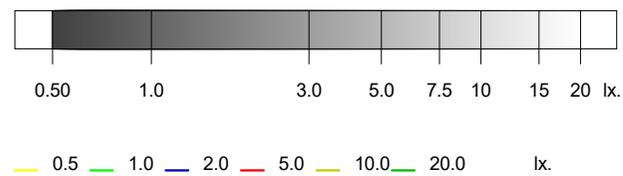
Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	20.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 1178.2 m ²
Iluminación media:	----	5.67 lx

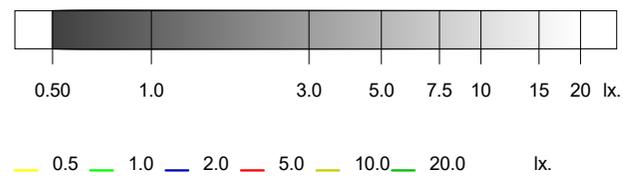
Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

Tramas e isolux a 1.00 m.



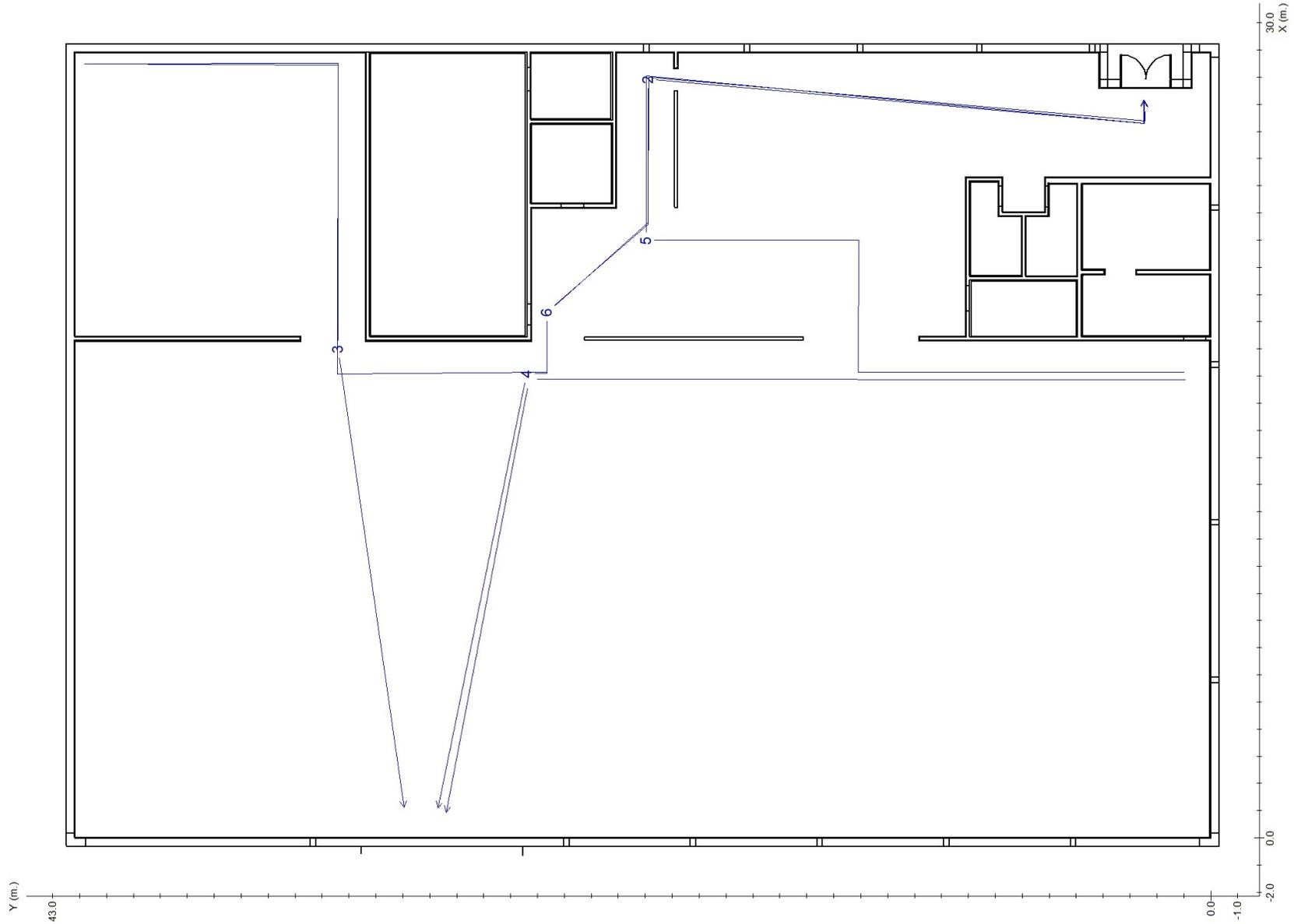
Leyenda:



	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	38.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 1178.2 m ²
Iluminación media:	----	6.18 lx

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

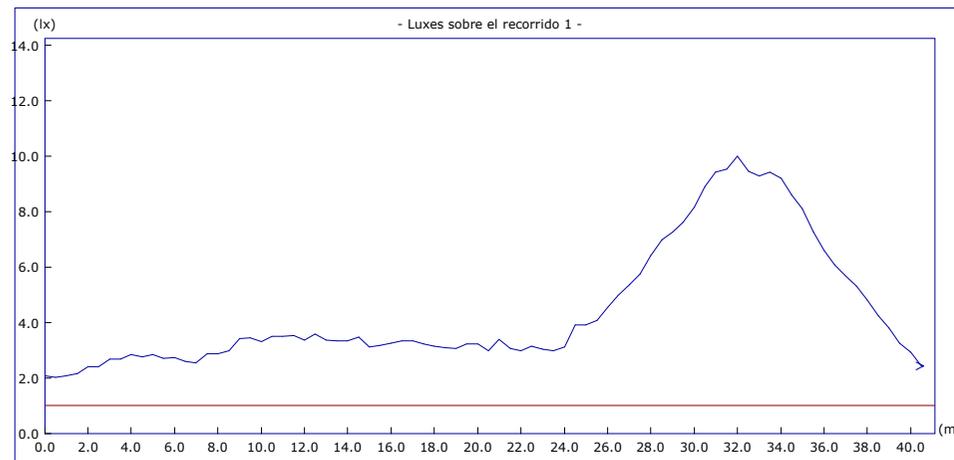
Plano : Plano luces de emergencia contra incendios



Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

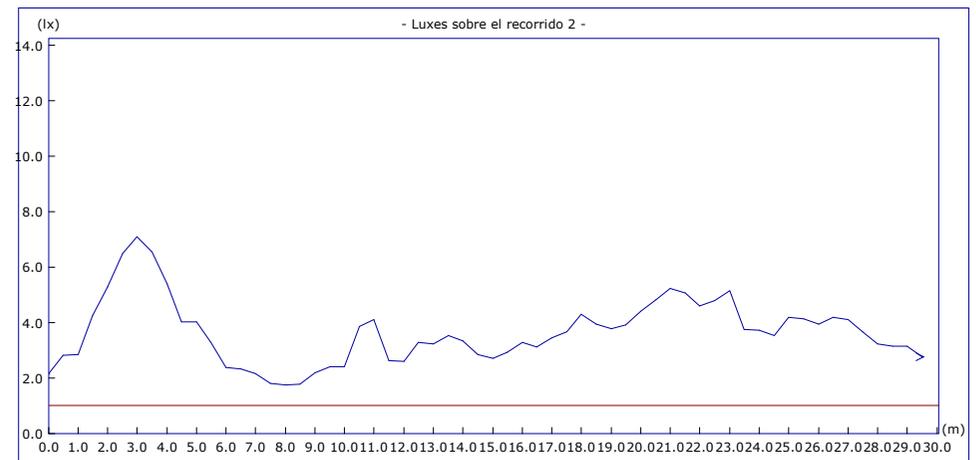
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.02 lx.
lx. máximos:	----	10.01 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



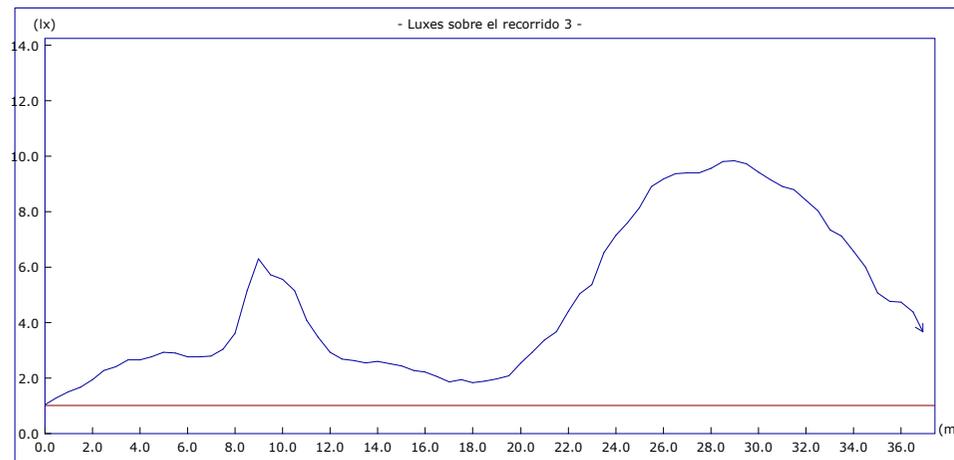
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	4.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.75 lx.
lx. máximos:	----	7.08 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

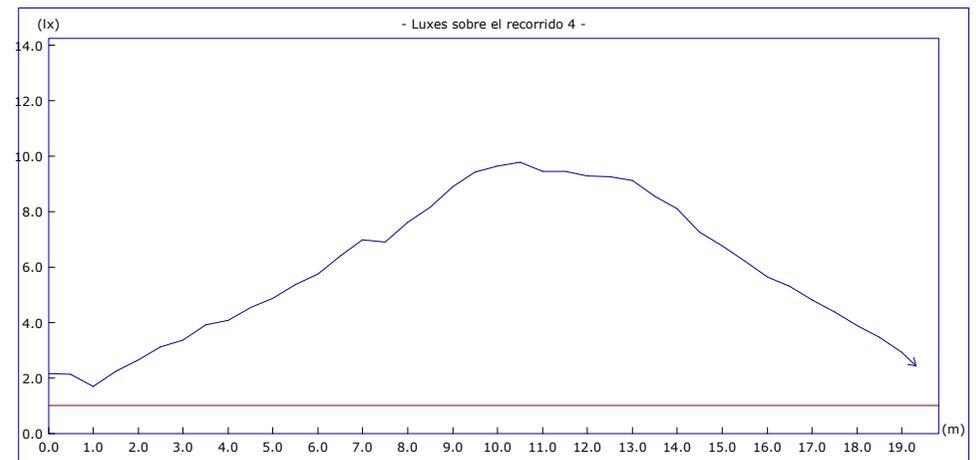
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	9.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.02 lx.
lx. máximos:	----	9.84 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



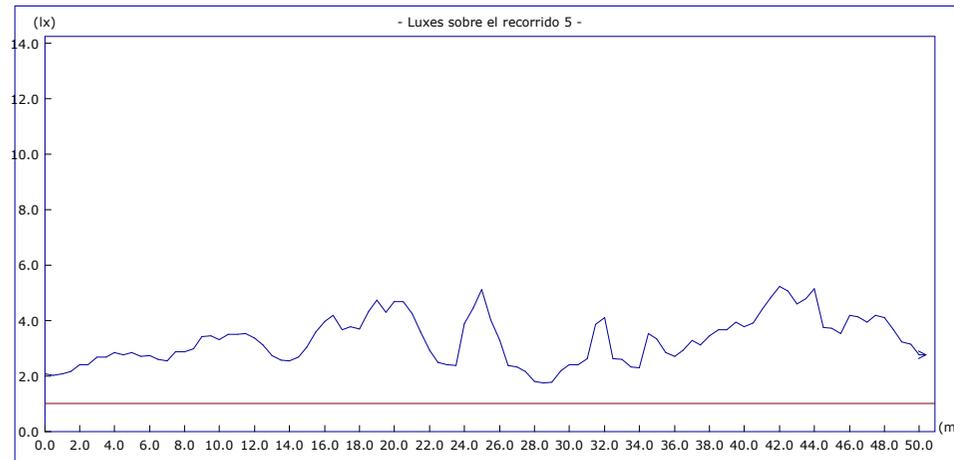
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.68 lx.
lx. máximos:	----	9.77 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

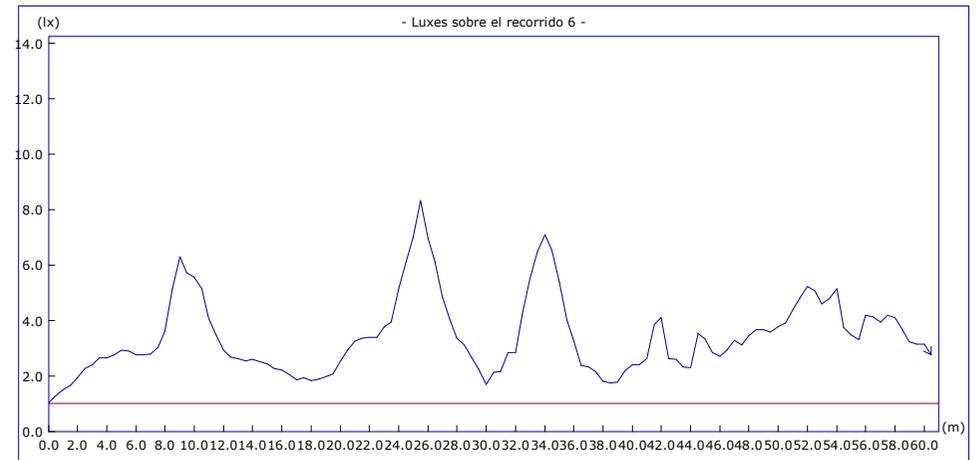
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.75 lx.
lx. máximos:	----	5.23 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	8.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.02 lx.
lx. máximos:	----	8.33 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

5

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios



■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contraincendios

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
1	18.68	21.49	1.20	-	5.00	5.91 (H)
2	0.18	32.07	1.20	-	5.00	6.99 (H)
3	0.18	31.93	1.20	-	5.00	6.71 (H)
4	8.37	0.15	1.20	-	5.00	6.89 (H)
5	24.60	0.14	1.20	-	5.00	6.53 (H)
6	22.99	22.78	1.20	-	5.00	5.84 (H)
7	18.16	27.93	1.20	-	5.00	5.76 (H)
8	28.41	31.55	1.20	-	5.00	6.64 (H)
9	0.16	21.26	1.20	-	5.00	5.92 (H)
10	8.29	0.15	1.20	-	5.00	6.84 (H)
11	18.68	21.72	1.20	-	5.00	5.58 (H)
12	0.17	21.60	1.20	-	5.00	6.30 (H)

Proyecto : Iluminación de emergencia para un CTV

Plano : Plano luces de emergencia contra incendios

Cantidad	Referencia	Precio (€)
1	ATRIA 2N22 A (AT, B)	300.21
8	NOVA LD 3N4	544.80
4	NOVA LD N6 A	350.16
7	NOVA LD N2	312.20
1	Z LD-2311P A	227.54
3	ATRIA 3N28 A (AT, B)	1332.33
Precio Total (PVP)		3067.24

Plano : Plano luces de emergencia contraincendios	Objetivos	Resultados
<u>Antipánico</u>		
Iluminación mínima	0.50 lx	100.0 % de 1178.2 m ²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	20.09 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	37.99 (cumplido)
<u>Recorridos de evacuación</u>		
Iluminación mínima	1.00 lx	6 de 6 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	6 de 6 (100 %) cumplido
<u>Puntos de seguridad y cuadros eléctricos</u>		
Iluminación mínima	5.00 lx	12 de 12 (100 %) cumplido

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano Plano luces de emergencia contraincendios	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	6
Iluminación en recorridos de evacuación	8
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	12
Lista de productos usados en el plano	14
Resumen	
Resultados lumínicos	15
Lista de productos usados en el proyecto	16
ANEXO	
Fichas Técnicas	

5 ANEJO 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 Objeto del estudio

Este estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se regulan las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Este Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

5.2 Descripción de la obra

El presente Estudio de Seguridad se engloba dentro del Proyecto de Ejecución de "Cálculo de instalaciones de salubridad y conraincendios para un centro de tratamiento de vehículos al final de su vida útil" en el Ayuntamiento de Narón.

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud, para este proyecto asciende a la cantidad de: 950€.

El plazo máximo de ejecución previsto es de TREINTA (30) DÍAS, y se prevé un número máximo de 5 obreros.

5.3 Centros asistenciales

Como Centros Médicos de Urgencia se señalan:

- Complejo Hospitalario del SERGAS/S.S.: "ARQUITECTO MARCIDE - PROF. NOVOA SANTOS" sito en San Pedro de Leixa, s/n; Catabois - Ferrol.

Tfno. (30 líneas): 981-334000

Distancia aproximada a la zona de obras: 5 km, con buenas vías de comunicación.

- Hospital General: "JUAN CARDONA", sito en C./ Pardo Bazán, Caranza - Ferrol.

Tfno.: 981-312500

Distancia aproximada a la zona de obras: 9,4 km, con dificultad de acceso por condiciones de tráfico a través de la Carretera de Castilla en horas punta.

- Centro de Saúde de Narón, sito en Alto del Castaño - Narón

Tfno.: 981-385860/388339 y 382797

Distancia aproximada a la zona de obras: 5,6 km, con vías de comunicación en ocasiones colapsadas por tráfico (Estrada de Castela).

Si bien, al inicio de la obra debe verificarse la información relativa al mantenimiento de los números telefónicos citados.

5.4 Teléfonos de interés

- AMBULANCIAS: 061
- GUARDIA CIVIL: 062
- POLÍCIA LOCAL: 092 / 981 453 191

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra y dentro de la misma durante el periodo de los trabajos y en sitio visible para todo el personal.

El traslado de los posibles accidentados en la obra, se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto desde la obra al Centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos.

En la Documentación Gráfica se adjunta el plano de situación de los Centros Hospitalarios y el recorrido hasta los mismos.

5.5 Actuaciones previas

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.

Se delimitarán exactamente, todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonos, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Al instalar la maquinaria a emplear, se consultarán las normas NTE-IEB y NTE-IEP (Instalaciones de electricidad: Baja Tensión y Puesta a Tierra respectivamente). Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

5.6 Riesgos laborales evitables

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a realizar y considerando los datos característicos que condicionan la obra, en relación con su localización, emplazamiento, condiciones climáticas, urbanas, geológicas, etc., los riesgos generales previsibles durante los trabajos son los habituales en este tipo de obras y consisten en esquema:

En el montaje de redes técnicas e instalaciones

- Golpes de o contra objetos
- Cortes, pinchazos y golpes con maquinaria, herramientas y materiales
- Caídas del personal a nivel o de altura, caídas al agua
- Proyección de partículas a los ojos
- Atrapamientos
- Electrocutión, quemaduras
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Riesgos eléctricos

- Contacto con líneas eléctricas. Electrocutión, quemaduras
- Derivados de máquinas e instalaciones eléctricas de obra

Riesgo de incendios

- En almacenes, oficinas y en campo
- En vehículos
- En instalaciones eléctricas
- En encofrados o acopios de madera
- En depósitos de combustible

Para la prevención de los riesgos citados los responsables de cada unidad de obra cumplirán y harán cumplir a los trabajadores las Normas básicas de seguridad colectiva y Normas de comportamiento para la prevención de accidentes que se recogen en los Anejos de este estudio de Seguridad y Salud.

Riesgos de daños a terceros:

- Atropellos.
- Incendios.
- Los derivados de la intromisión de terceras personas en el recinto de obra.
- Salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.
- Tráfico rodado en las proximidades.

5.7 Medios de protección

5.7.1 Protecciones individuales

- CASCO: Será obligatorio su uso dentro del recinto de la obra para todas las personas que estén vinculadas a la obra y también para aquellas que ocasionalmente estén en ella, tales como técnicos, mandos intermedios, trabajadores y visitas. Se preverá un acopio en obra en cantidad suficiente.
- BOTAS: Se dotará de las mismas a los trabajadores cuando el estado del terreno lo aconseje, serán altas e impermeables y cuando haya riesgo de caída de objetos pesados, serán con puntera reforzada y si hay posibilidad de pinchazos, estarán dotadas de plantilla metálica.
- TRAJES DE AGUA: Se proporcionará a cada trabajador un traje de agua para tiempo lluvioso cuando el estado del tiempo lo requiera.
- CINTURÓN DE SEGURIDAD: será obligatoria su utilización cuando se realicen trabajos en altura con riesgo, sin protección colectiva. Se amarrará a elementos fijos de manera que la caída libre no exceda de un metro.
- GAFAS: Si existe riesgo de proyección de partículas o polvo a los ojos, se protegerá a los trabajadores con gafas adecuadas que impidan las lesiones oculares.
- GUANTES: Se utilizarán en los trabajos con riesgo de heridas en las manos, alergias, edemas, etc.
- MASCARILLAS: Se utilizarán mascarillas antipolvo para los trabajos en los que se manejen sierras de corte circular, corte de piezas cerámicas o similares y, en general, en todo tipo de trabajo donde exista riesgo de ambientes pulverulentos.
- MONO DE TRABAJO: Se dotará a cada trabajador de un mono de trabajo y se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según Convenio Colectivo.
- VARIOS: Se emplearán otras protecciones individuales, siempre que lo exijan las condiciones de trabajo, tales como mandiles de cuero, guantes dieléctricos, pantalla de soldador, botas aislantes, etc. Y cualquier otra no enumerada en este apartado, siempre que las condiciones de seguridad lo requieran.

5.7.2 Protecciones colectivas

- Señalización general

Se instalarán los siguientes carteles indicativos de:

- PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.
- USO OBLIGATORIO DEL CASCO.
- ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS.

Se colocarán carteles indicativos de riesgos inherentes a cada tajo.

Se dispondrá señal informativa para la localización del botiquín y extintores.

Existirá acopio suficiente de cinta de balizamiento.

- Zonas de paso y limpieza de obra
Cuando hubiese zonas con obstáculos y dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas.
En general se procurará mantener la obra limpia de obstáculos, estando los materiales almacenados ordenadamente.
- Dispositivos de seguridad
Todas las máquinas eléctricas o con parte eléctrica, se protegerán con tomas de tierra con una resistencia máxima de 10 ohmios, y protección diferencial individual. De existir relé diferencial, la toma de tierra tendrá una resistencia tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.
- Elementos de protección colectiva
 - Andamios metálicos tubulares
 - Torretas de hormigonado
 - Escaleras de mano
 - Puntales
 - Vallas
 - Cadenas
 - Entibaciones
 - Eslingas
 - Redes
 - Riegos
 - Elementos de anclaje
 - Pórtico limitador de gálibo

5.8 Puesta en obra de los elementos de protección

Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesaria su utilización.

El planning de obra servirá para conocer el momento del inicio de los tajos y por tanto el momento de necesidad de las protecciones.

Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo y si es necesario quitar circunstancialmente la protección para alguna operación concreta, se adoptarán medidas de tipo individual para cada trabajador que se vea afectado por la mencionada situación de riesgo, informando a todo el personal de la obra de la nueva situación de riesgo y su temporalidad, así como cuando se vuelvan a instalar los elementos de protección colectiva, que se repondrán tan pronto como sea posible.

5.9 Revisiones de los elementos de protección

Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función.

Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido, serán inutilizados para su servicio si no tienen arreglo y en caso de ser posible su reparación, se arreglarán por persona competente, de manera que se garantice su buen funcionamiento y que cumplan con su cometido, recomendándose que cuando estos

elementos se vean dañados, sean retirados definitivamente de la obra, para prever posibles accidentes por culpa del deterioro de estos equipos que ya no cumplan al 100% su cometido, cambiándolos por unos nuevos.

5.10 Análisis y prevención de riesgos catastróficos

Se especificarán en obra las medidas de prevención de riesgos catastróficos, tales como explosiones e incendios, mediante la implantación de; Medidas preventivas tales como el emplazamiento adecuado del almacenamiento de materiales peligrosos, mantenimiento de las instalaciones provisionales, etc.

Medidas protectoras tales como prohibiciones de fumar, hacer fuego, etc. Dotar a la obra de las instalaciones adecuadas de protección.

Prohibir el hacer fuego dentro del recinto de la obra; en caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones, por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas.

5.11 Instalaciones provisionales de obra

5.11.1 Instalación contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que lo generan en otro lugar y entre las más frecuentes se destaca la existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (aislamientos, encofrados de madera, carburantes, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) ya se encuentra en el medio.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de CO₂ y polvo seco. Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de los tajos, y fundamentalmente en las escaleras del edificio.

5.11.2 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocuación: contactos eléctricos directos e indirectos derivados de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse accidentalmente.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos o sistemas de protección.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Medidas preventivas:

Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre y sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución del cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones que tendrá por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un cubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- En caso de tener que realizar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalme normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera:
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adheridas sobre su puerta una señal de peligro normalizada de
- PELIGRO, ELECTRICIDAD.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, o bien, de pies derechos estables.
- Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según Norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de PELIGRO, ELECTRICIDAD.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien, a pies derechos firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
- Normas de prevención tipo para las tomas de energía
- Las tomas de corrientes irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán desde los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquinaherramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinaherramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA.- (según R.E.B.T.) — Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA.- (según R.E.B.T.) — Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión,

así como todos aquellos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo el equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor) estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación del alumbrado

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Normas o medidas de protección tipo

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones o provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes adicionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave), en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes.

Protecciones colectivas

- Mantenimiento periódico de las mangueras eléctricas.

- Comprobación regular de tomas de tierra y enchufes.
- Revisión sistemática de cuadros de distribución.

5.12 Riesgos derivados del emplazamiento de la obra y medidas de protección

Por su situación y dado el entorno, no hay factores externos de riesgo que puedan afectar al desarrollo de esta obra.

5.13 Formación

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear. Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

5.14 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre) y según el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán durante la ejecución de la obra los principios generales de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley, y en particular las tareas y actividades siguientes:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Se emplazarán las zonas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de accesibilidad y se crearán vías expeditas para desplazamientos y circulación.
- La manipulación de cargas, medios auxiliares, etc., se realizará con seguridad y según los criterios expresados en los apartados anteriores.
- El uso de los medios auxiliares se llevará a cabo con las condiciones de seguridad descritas en los apartados correspondientes.
- Todas las instalaciones provisionales de obra se mantendrán en buen estado de servicio y se efectuará un control previo periódico de cada instalación, maquinaria, herramienta, etc., según los criterios expresados anteriormente, con objeto de corregir los defectos existentes, que pudieran afectar a la seguridad.
- Se crearán unas zonas de acopio y depósito de materiales y, en particular, aquellas sustancias o materiales peligrosos, que se recogerán en locales adecuados.
- Se ordenará la eliminación periódica de los escombros y residuos, trasladándolos a lugares destinados exclusivamente a tal efecto y transportándolos a vertederos periódicamente.
- En función del desarrollo de la obra, se programarán los tiempos efectivos de trabajo que habrá de dedicarse a cada tarea o fase de trabajo, adaptándolos en consecuencia según evolucionen.
- Se programará la cooperación e interacción entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que realicen tareas simultaneas en la obra.
- Se evaluarán las posibles incompatibilidades e interacciones entre la obra y cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus proximidades.

5.15 Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse durante la obra.

En general, en las obras de maquinaria y manipulación de materiales, debe tenerse en cuenta:

- Los vehículos y maquinaria para manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y, a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos:
- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, la maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.

Ferrol, Diciembre de 2018

José Manuel Rama Docampo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2018/19

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y
CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

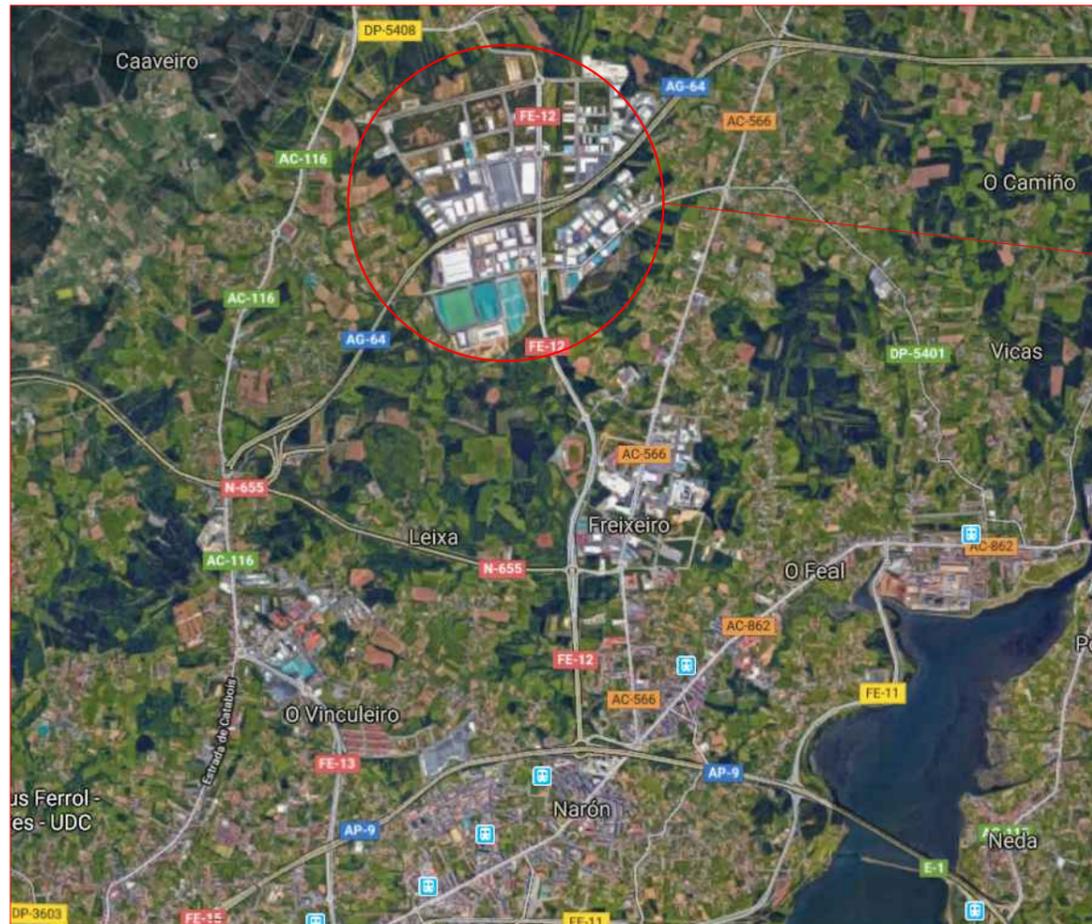
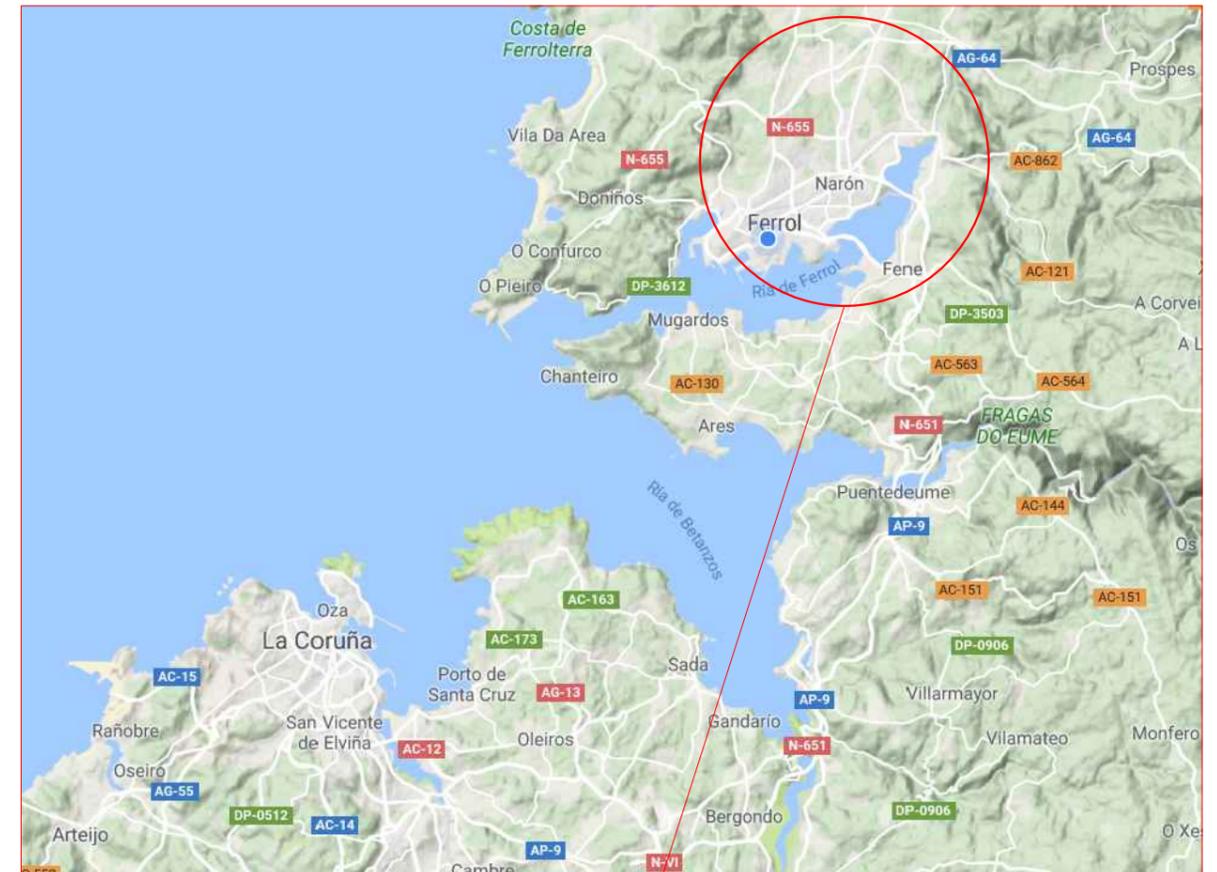
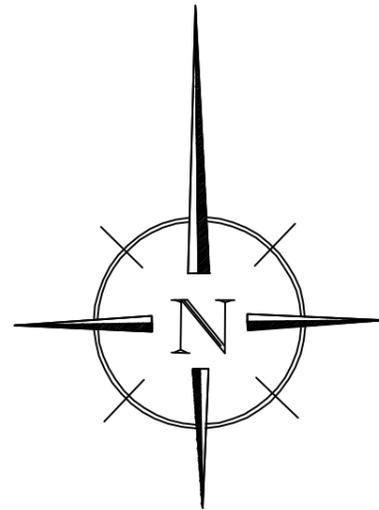
Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 3

PLANOS

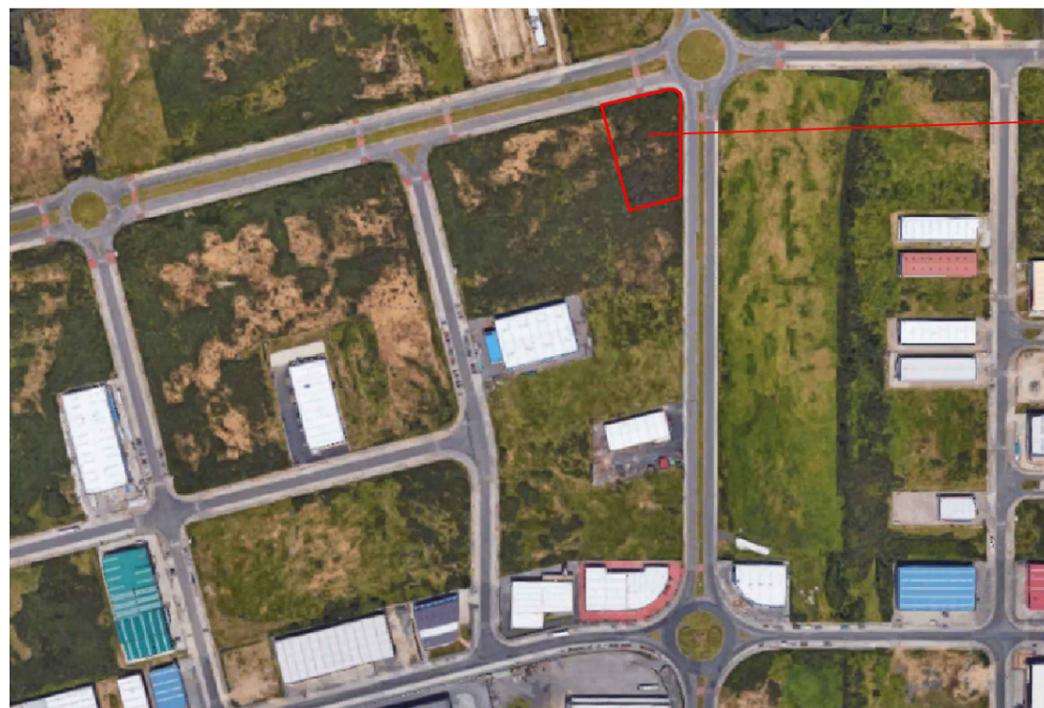
Planos

- 1 Situación general**
- 2 Emplazamiento**
- 3 Planta general parcela**
- 4 Planta general nave**
- 5 Alzados**
- 6 Sección**
- 7 Evacuación de aguas. Pluviales y residuales**
 - 7.1 Evacuación de aguas interiores**
- 8 Instalación de fontanería**
- 9 Renovación de aire**
- 10 Contraincendios**



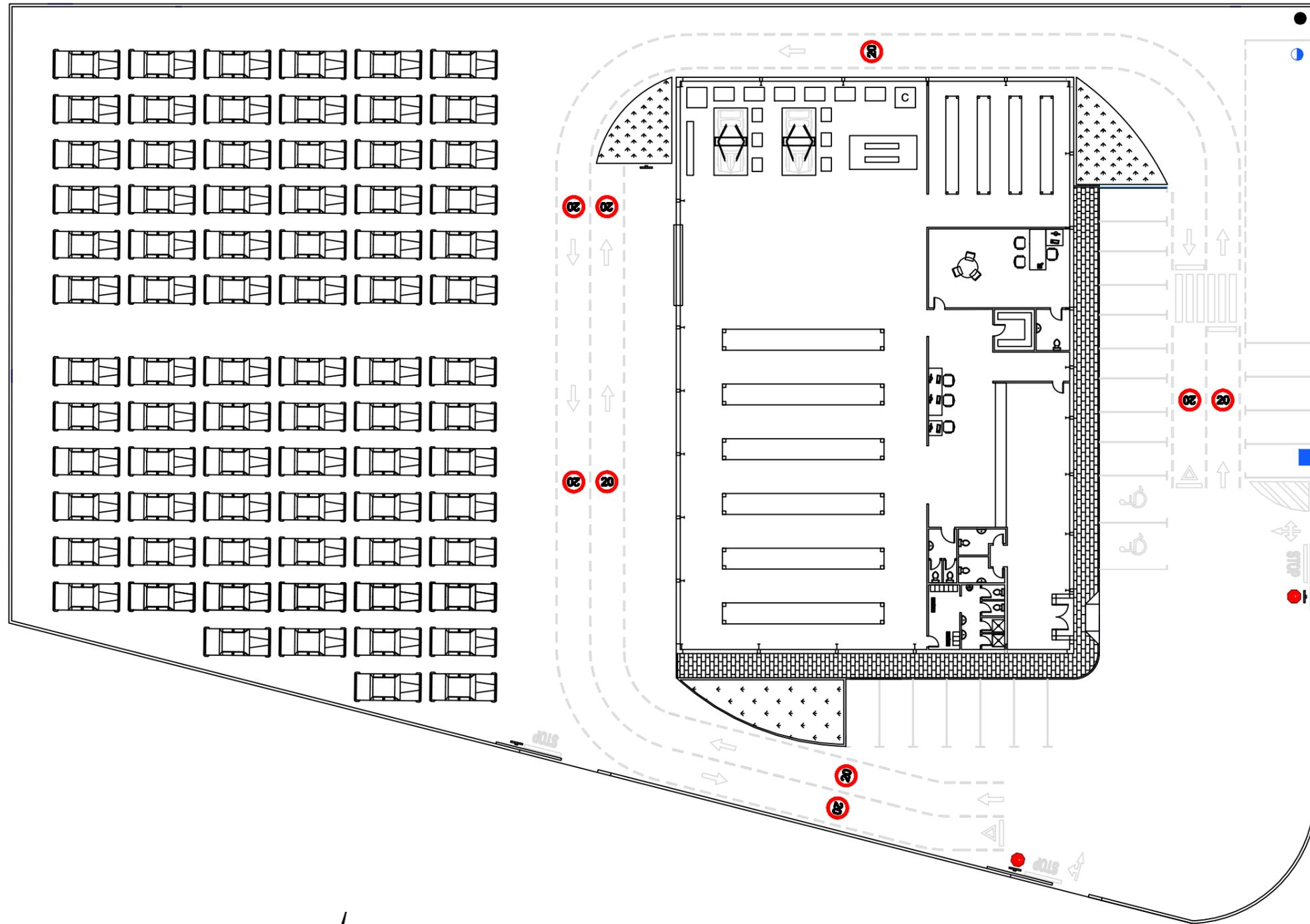
SITUACIÓN GENERAL POLÍGONO INDUSTRIAL "RÍO DO POZO" (NARÓN)

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		SITUACIÓN GENERAL		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 1



EMPLAZAMIENTO PARCELA "T4"

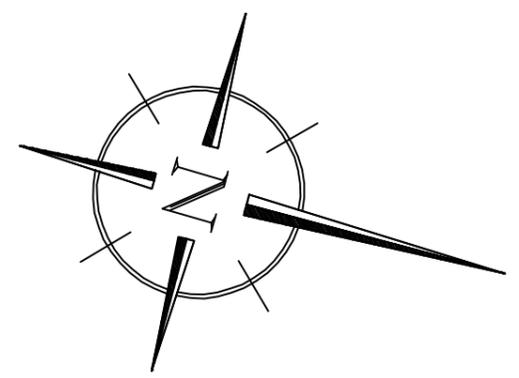
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		EMPLAZAMIENTO		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 2



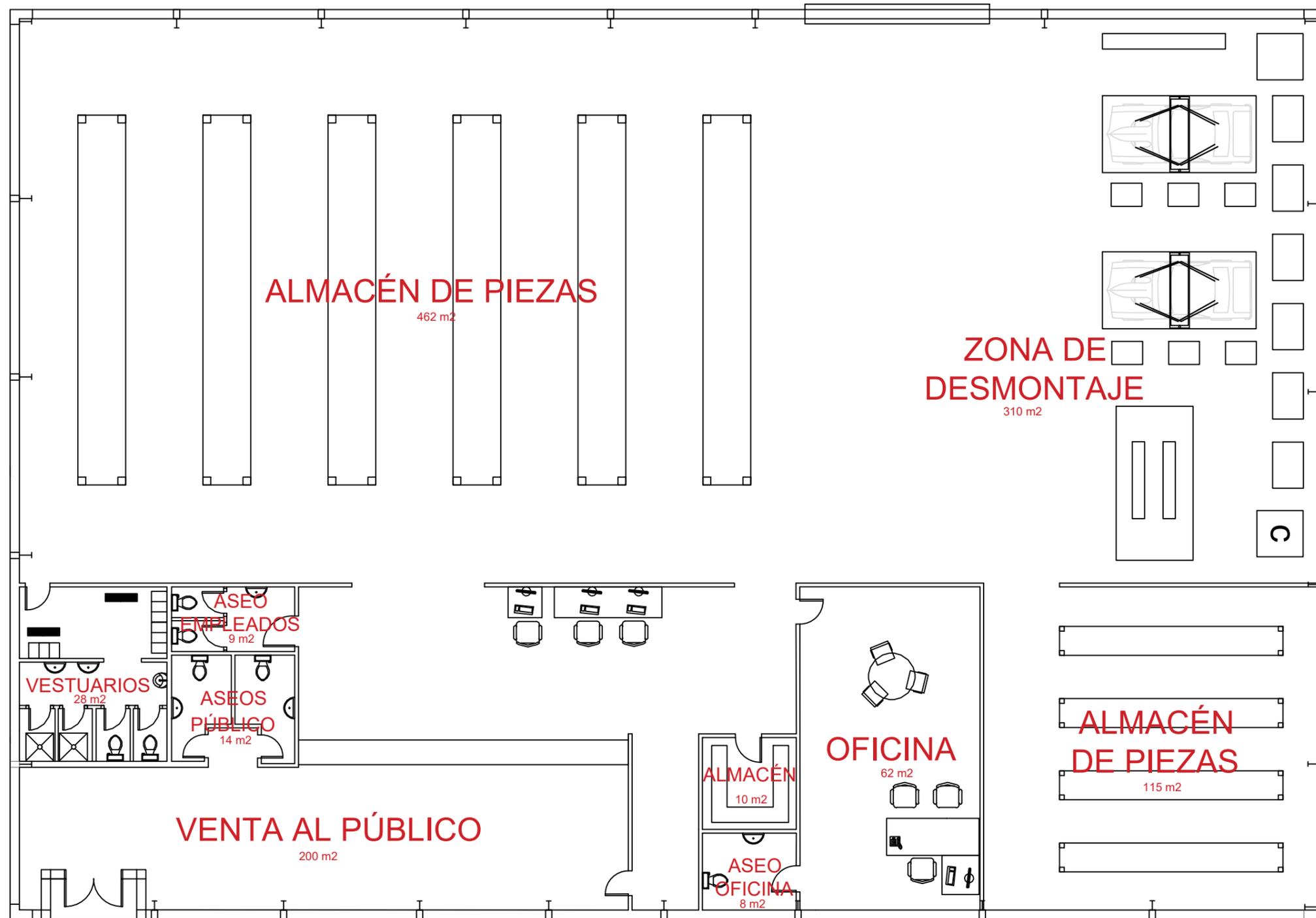
SÍMBOLOS	
	SANEAMIENTO: PLUVIALES
	SANEAMIENTO: FECALES
	TOMA DE AGUA

Superficie de la parcela T4= 5630 m²

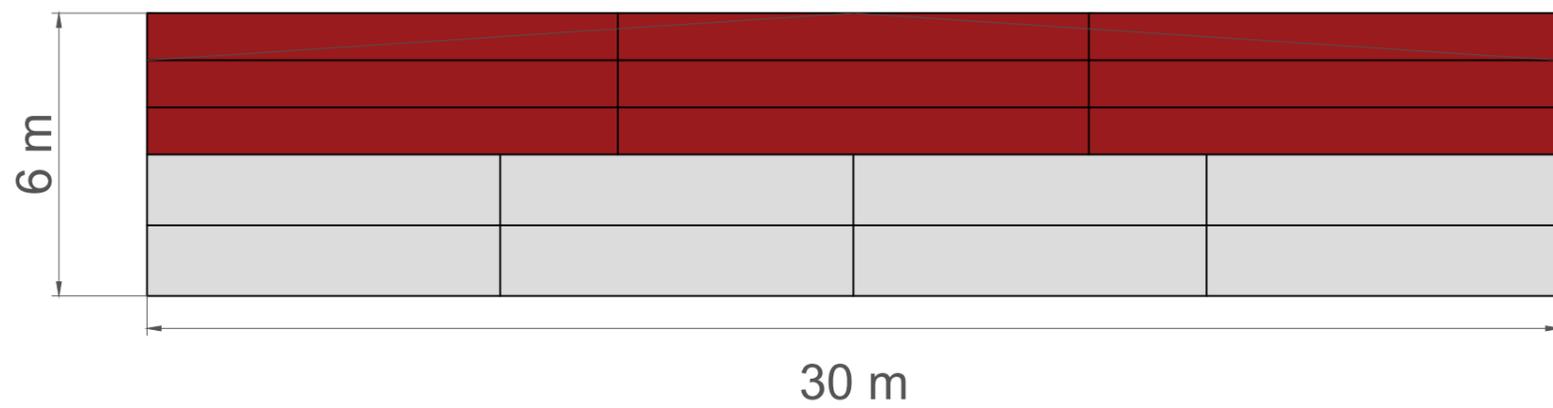
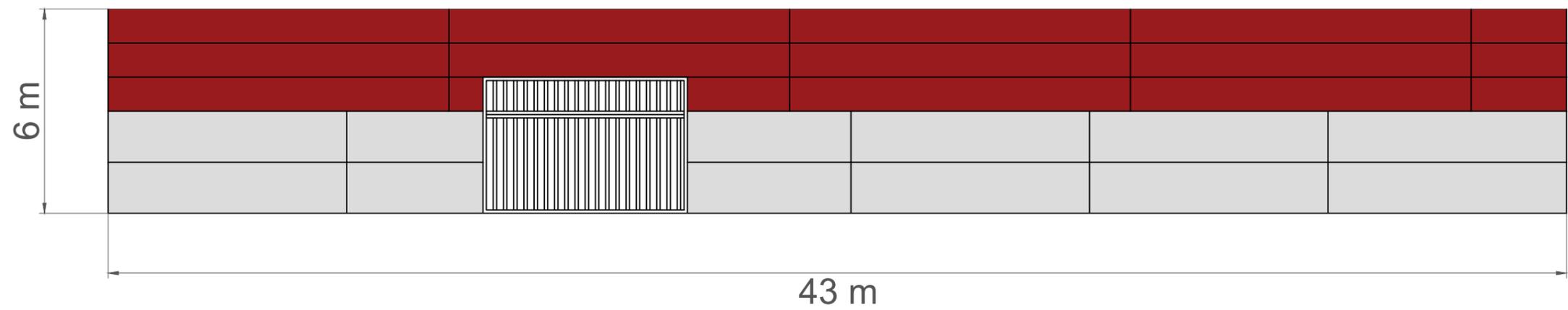
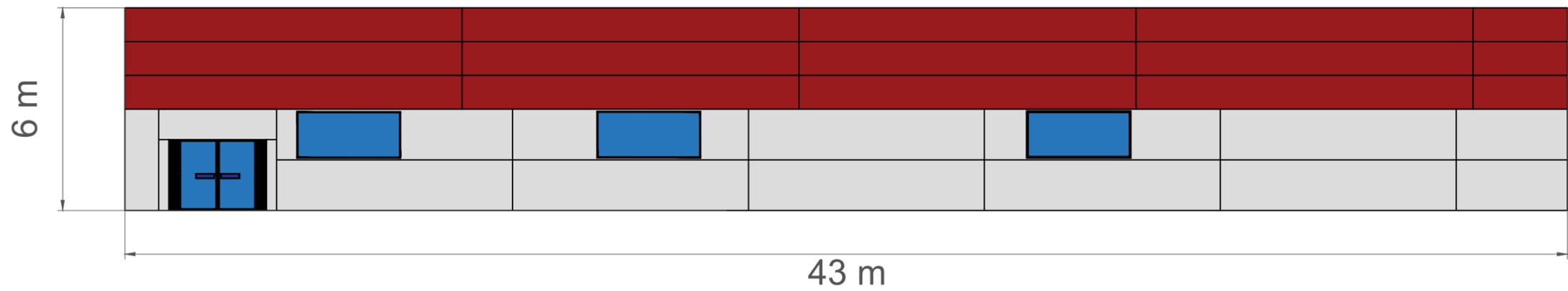
Superficie de la nave=1264 m²



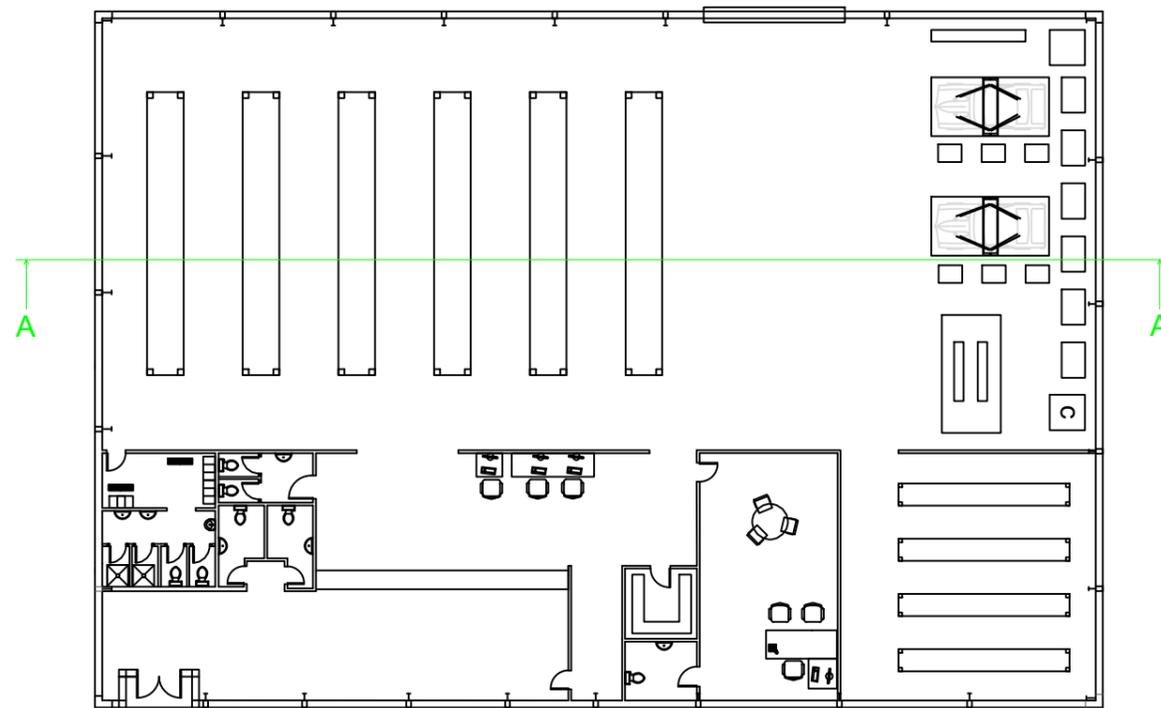
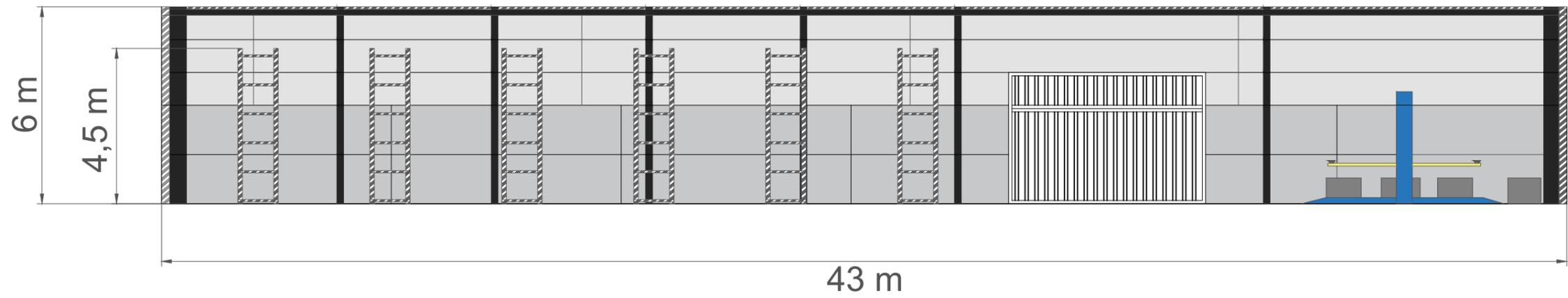
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		PLANTA GENERAL PARCELA		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:350	N° PLANO: 3



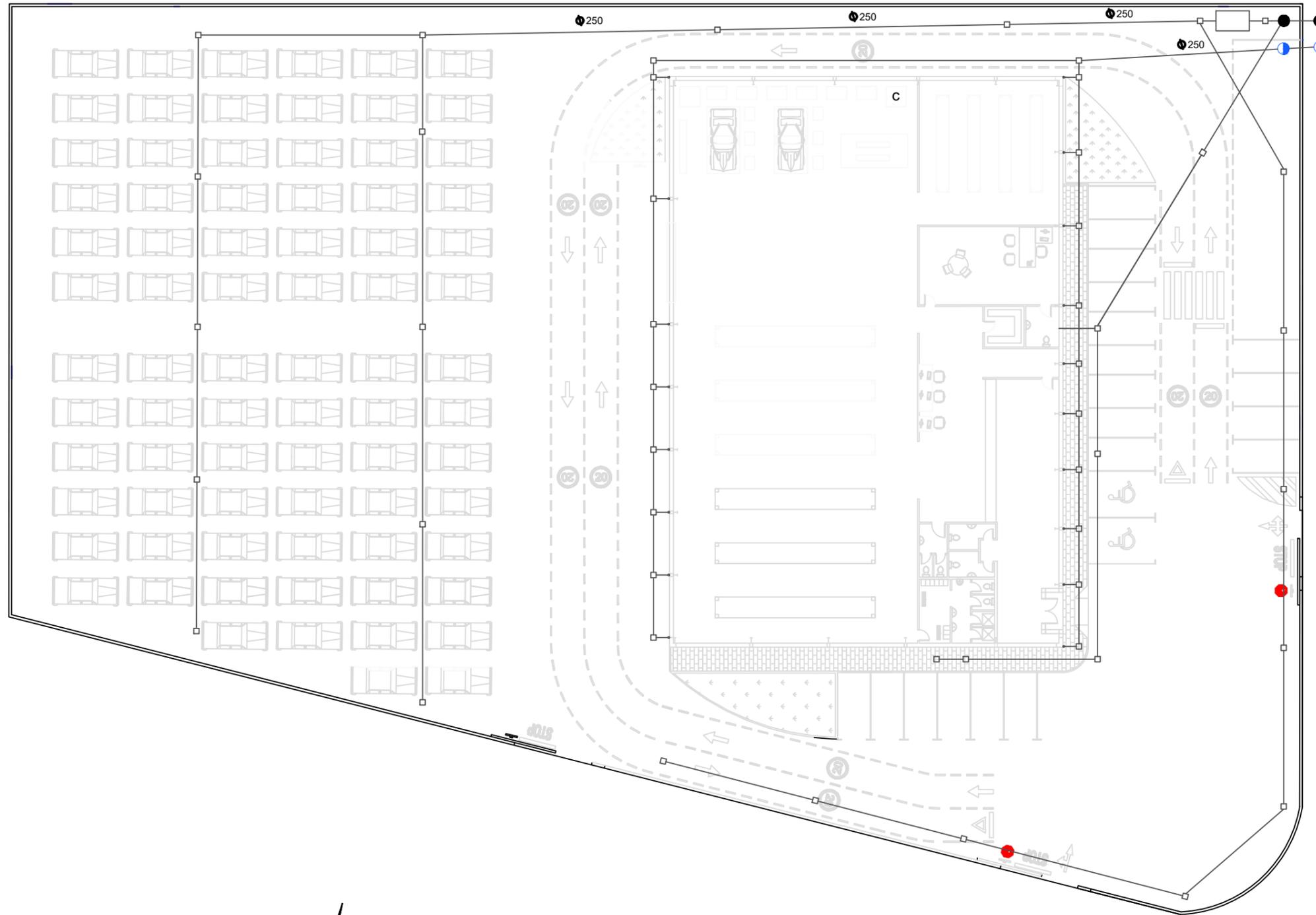
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		PLANTA GENERAL NAVE. UTILIZACIÓN Y SUPERFICIES		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:150	N° PLANO: 4



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO: TRABAJO DE DISEÑO Y ACTIVIDAD DE UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL				
TÍTULO: ALZADOS				
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 5

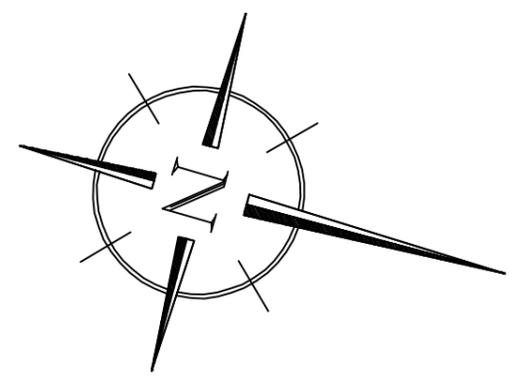


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		TRABAJO DE DISEÑO Y ACTIVIDAD DE UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		SECCIÓN		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 6

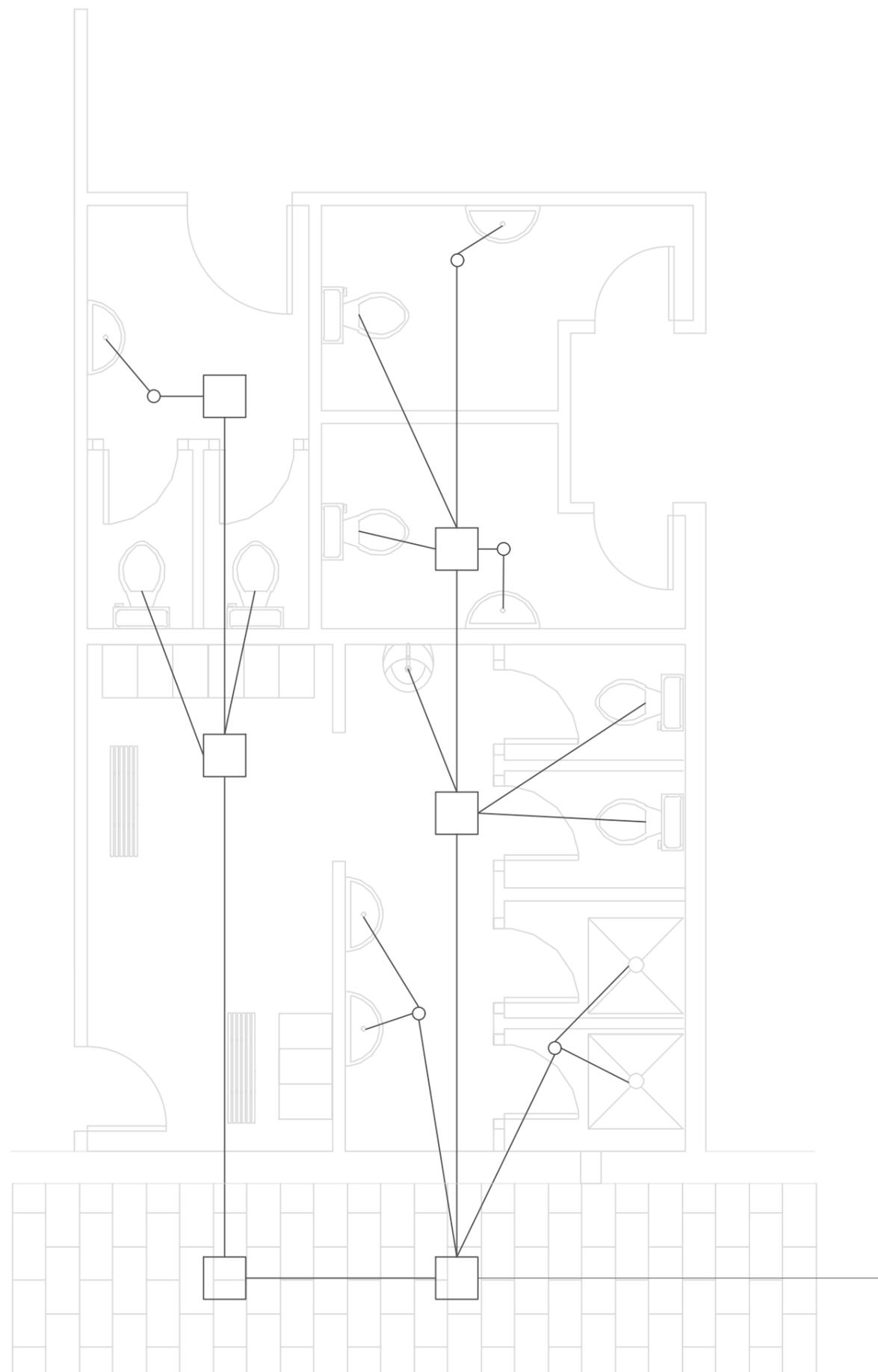


	SANEAMIENTO: PLUVIALES
	SANEAMIENTO: FECALES
	SEPARADORA DE GRASAS, FANGOS E HIDROCARBUROS
	ARQUETA PREFABRICADA
	CANALON BAJANTE
	CANALIZACION DE RESIDUALES EN PVC

Todas las canalizaciones serán de 160mm de diámetro excepto las marcadas que son de 250mm

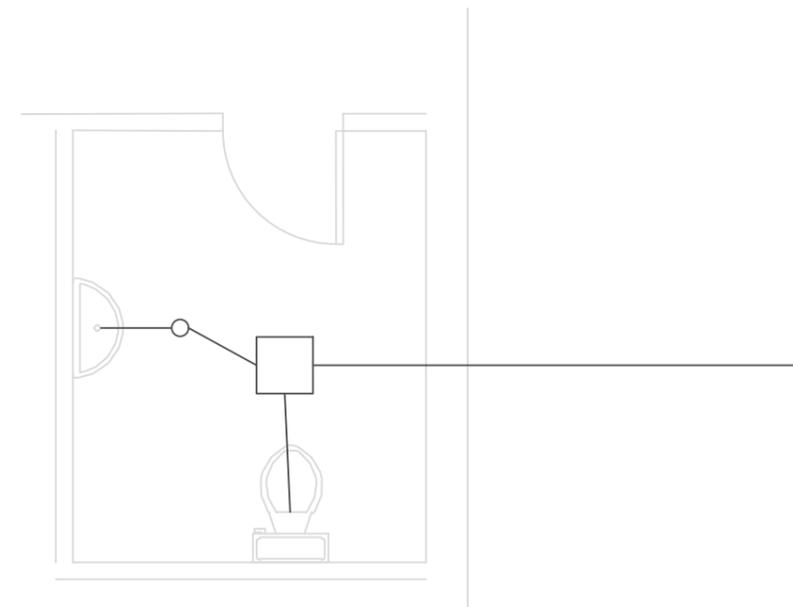


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		EVACUACIÓN DE AGUAS. PLUVIALES Y RESIDUALES		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:350	Nº PLANO: 7

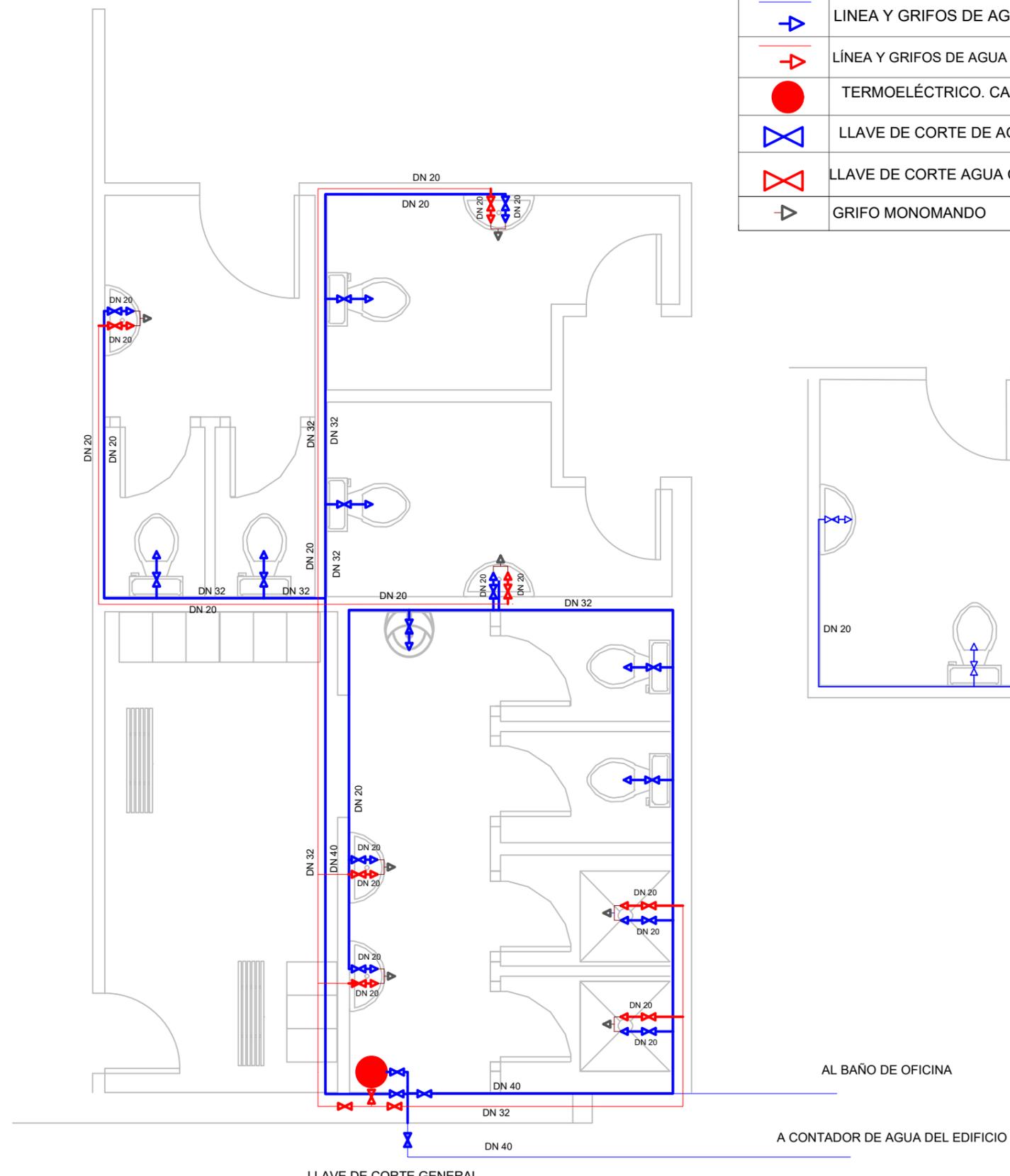


—	CANALIZACION DE RESIDUALES EN PVC
□	ARQUETA PREFABRICADA RESIDUALES
○	BOTE SIFÓNICO

TIPO DE APARATO SANITARIO	DIÁMETRO MÍNIMO DE SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Lavabo	40
Ducha	50
Urinario	40
Inodoro	100



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO: CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL				
TÍTULO: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INTERIORES				
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:50	Nº PLANO: 7.1



SÍMBOLOS	
	LÍNEA Y GRIFOS DE AGUA FRÍA
	LÍNEA Y GRIFOS DE AGUA CALIENTE
	TERMOELÉCTRICO. CAP. 150 L
	LLAVE DE CORTE DE AGUA FRÍA
	LLAVE DE CORTE AGUA CALIENTE
	GRIFO MONOMANDO

LEYENDA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

- 1) TODAS LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN SERÁN DE POLIPROPILENO PN 20 DE LOS DIÁMETROS INDICADOS, EXCEPTO LA ACOMETIDA QUE SERÁ DE POLIPROPILENO 100 16 Atm
- 2) LAS TUBERÍAS DE ACOMETIDA A APARATOS SERÁN DE POLIETILENO RETICULADO SERIE 5 BLANCO DE LOS DIÁMETROS INDICADOS
- 3) LAS TUBERÍAS DE A.C.S. DE DISTRIBUCIÓN SERÁN DE POLIPROPILENO PC 20 CON ALMA DE ALUMINIO.
- 4) TODAS LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS QUE SE INSTALEN DEBEN CUMPLIR LA NORMATIVA VIGENTE
- 5) CUANDO LA TUBERÍA ATRAVIESE UNA JUNTA DE DILATACIÓN TENDRÁ QUE ENFUNDARSE EN UN TUBO CORRUGADO.
- 6) LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA SE AJUSTARÁ A LOS REQUERIMIENTOS DEL DB HE DEL C.T.E. EN CUANTO A PROPORCIÓN DE GENERACIÓN DE A.C.S. Y CONDICIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA MISMA

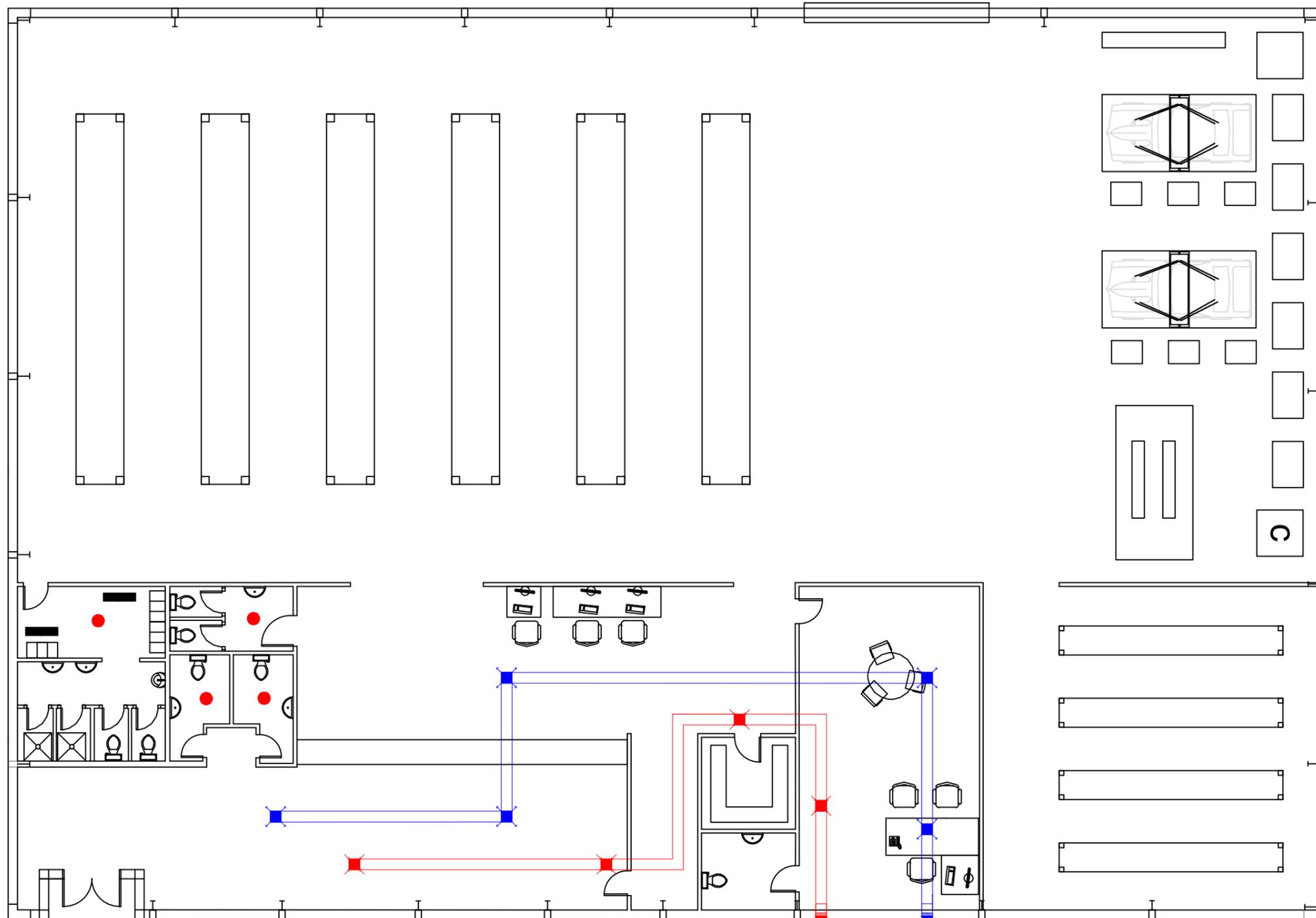
Espesores mínimos de aislamiento de tuberías que transportan fluidos por el interior de edificios						
Diámetro exterior	> -10 a 0 °C	> 0 a 10 °C	> 10 a 40 °C	40 a 60 °C	> 60 a 100 °C	> 100 a 180 °C
D ≤ 35	30	25	20	25	25	30
35 < D ≤ 60	40	30	20	30	30	40
60 < D ≤ 90	40	30	30	30	30	40
90 < D ≤ 140	50	40	30	30	40	50
140 < D	50	40	30	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento de tuberías que transportan fluidos por el exterior de edificios						
Diámetro exterior	> -10 a 0 °C	> 0 a 10 °C	> 10 a 40 °C	40 a 60 °C	> 60 a 100 °C	> 100 a 180 °C
D ≤ 35	50	45	40	35	35	40
35 < D ≤ 60	60	50	40	40	40	50
60 < D ≤ 90	60	50	50	40	40	50
90 < D ≤ 140	70	60	50	40	50	60
140 < D	70	60	50	45	50	60

tabla equivalencia de diámetros para agua fría						
caudal l/s	diámetro interior	cobre	polietileno reticulado serie 5. UNE EN ISO 15875	polipropileno PN20 serie 2.5 UNE EN ISO 15874	polibutileno serie 5 UNE 53415	polietileno reticulado multicapa UNE 53961 EX
0,1	12	16/18	DN 16	DN 20	DN 16	DN 16
0,2 a 0,6	15	20/22	DN 20	DN 25	DN 20	DN 20
0,7 a 1,9	20	26/28	DN 25	DN 32	DN 25	DN 25
>2	25	33/35	DN 32	DN 40	DN 32	DN 32

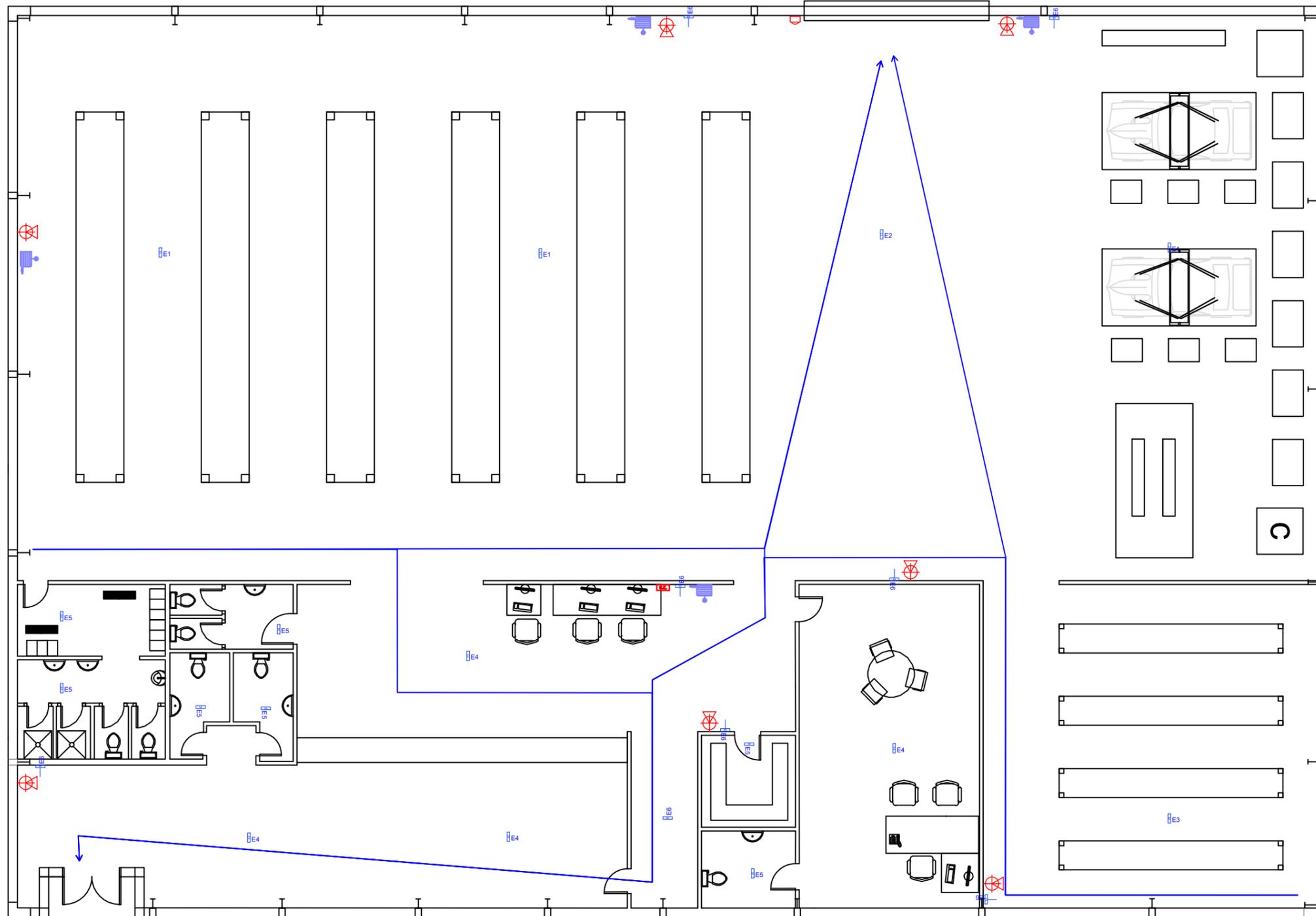
tabla equivalencia de diámetros para agua caliente						
caudal l/s	diámetro interior	cobre	polietileno reticulado serie 5. UNE EN ISO 15875	polipropileno PN20 serie 2.5 UNE EN ISO 15874	polibutileno serie 5 UNE 53415	polietileno reticulado multicapa UNE 53961 EX
0,1	12	16/18	DN 16	DN 20	DN 16	DN 16
0,2 a 2	15	20/22 26/28	DN 20	DN 25	DN 20	DN 20

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		INSTALACIÓN DE FONTANERIA		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:50	Nº PLANO: <div style="text-align: right; font-size: 2em; font-weight: bold;">8</div>



	Rejilla de impulsión
	Rejilla de extracción
	Extractor helicoidal
	Ventilador TD-500/150-160 SILENT ECOWATT + Filtro F6-F8
	Conducto de Impulsión
	Conducto de Impulsión

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		RENOVACIÓN DE AIRE		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:150	N° PLANO: 9



	BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA
	EXTINTOR
	CUADRO ELÉCTRICO
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
	ATRIA 3N28 A(AT,B)
	ATRIA 2N22 A(AT,B)
	Z LD-2311P A
	NOVA LD N6 A
	NOVA LD N2
	NOVA LD 3NA
	PULSADOR EMERGENCIA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Trabajo Fin de Grado		
PROYECTO:		CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL		
TÍTULO:		CONTRAINCENDIOS		
AUTOR: JOSÉ MANUEL RAMA DOCAMPO	FIRMA:	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1:150	N° PLANO: 10



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2018/19**

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD
Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 4

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones

1. Condiciones generales, definiciones y normas de aplicación.....	P-4
ARTICULO 1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO.	P-4
ARTICULO 2.- TEXTOS LEGALES, NORMAS Y DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DE APLICACIÓN.	P-4
ARTICULO 3.- DEFINICIONES, COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES.	P-7
ARTICULO 4.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	P-8
ARTICULO 5.- SUBCONTRATOS DE OBRAS.	P-9
ARTICULO 6.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.	P-9
ARTICULO 7.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.	P-10
ARTICULO 8.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.	P-11
ARTICULO 9.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.	P-12
ARTICULO 10.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.	P-12
ARTICULO 11.-CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	P-14
ARTICULO 12.- OBRAS EN EXCESO, INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS.....	P-14
ARTICULO 13.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.	P-15
ARTICULO 14.- PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.....	P-15
ARTICULO 15.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.	P-15
ARTICULO 16.- GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.	P-15
ARTICULO 17.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.	P-16
2. Condiciones y controles que deberán satisfacer los materiales y la mano de obra. Unidades de obra civil y albañilería.....	P-17
ARTICULO 18.- AGUA.....	P-17
ARTICULO 19.- HORMIGONES.	P-17
ARTICULO 20.- OTROS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.	P-17
ARTICULO 21.- TUBERÍAS DE POLIETILENO Y PVC.....	P-18
ARTICULO 22.- TUBERÍAS DE ACERO Y COBRE.....	P-18
ARTICULO 23.- LECHADAS Y MORTEROS.	P-18
3. Condiciones y ejecución de las unidades de obra civil y albañilería.	P-19
ARTICULO 24.- GRADO DE DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA CIVIL.	P-19
ARTICULO 25.- PROGRAMA DE TRABAJOS.....	P-19
ARTICULO 26.- PRECAUCIONES GENERALES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	P-19
ARTICULO 27.- REPLANTEO.....	P-20
ARTICULO 28.- COLOCACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN, PVC Y PE.	P-20
ARTICULO 29.- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.....	P-21

ARTICULO 30.- SUMIDEROS, ARQUETAS, POZOS Y FOSOS.	P-21
ARTICULO 31.- HORMIGONES EN MASA.....	P-21
ARTICULO 32.- SOLDADOS Y ALICATADOS.....	P-22
ARTICULO 33.- MARCAS VIALES Y SEÑALIZACIÓN VIARIA.....	P-23
ARTICULO 34.- EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS, INDEFINIDAS O NO ESPECIFICADAS.	P-24
ARTICULO 35.- MEDIOS AUXILIARES.	P-24
ARTICULO 36.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS.	P-25
ARTICULO 37.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.	P-25
ARTICULO 38.- ENSAYOS Y PRUEBAS.....	P-25
ARTICULO 39.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS.....	P-26
ARTICULO 40.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO.	P-26
4. Condiciones y ejecución de las unidades de instalaciones.....	P-28
ARTICULO 41.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y GAS.	P-28
ARTICULO 42.- EQUIPOS Y MAQUINARIA DIVERSA.....	P-28
ARTICULO 43.- OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA DE INSTALACIONES.....	P-28
ARTICULO 44.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.	P-29

1. Condiciones generales, definiciones y normas de aplicación

ARTICULO 1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego Básico de Condiciones y Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de reglas, instrucciones, normas, especificaciones y recomendaciones que complementan las de carácter general económicas, administrativas y técnicas, y a los planos y presupuesto del proyecto que servirán como referencia para la definición a nivel de desarrollo, interpretación, ejecución, medición y abono de las unidades de obra que se incluyen en el “PROYECTO DE CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL.” a situar en el polígono industrial de “Río do Pozo” en Narón (Ferrol)

ARTICULO 2.- TEXTOS LEGALES, NORMAS Y DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Condiciones se refiere en los aspectos técnicos, económicos y administrativos a diversas Normas, Reglamentos, Instrucciones y/o Recomendaciones. Por tanto, complementariamente en todo aquello no detallado específicamente en los artículos que siguen se estará a lo dispuesto, en cuanto a su aplicación, en las siguientes Normas, Instrucciones, Recomendaciones o Disposiciones Técnicas o Legales, tanto actuales como posibles modificaciones futuras durante la ejecución de las obras que puedan ser de aplicación:

1. Plan Parcial de Ordenación del P.I. “Río do Pozo”.
2. Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P.) aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, y Orden de 15 de marzo de 1963 por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de R.A.M.I.N.P.
3. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (con las consideraciones sobre normas derogadas y su aplicación transitoria relativas a los casos puntuales: EA-95, CT-79 y CPI-96)
4. NBE-AE-88 de “Acciones de la Edificación.”
5. Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) aprobada por R.D. 997/2002, de 27 de septiembre.
6. Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. MOPU. 1986.
7. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. MOPU. 1974.
8. Pliego de Prescripciones Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88).
9. Normas UNE sobre Cualificación del Personal y de procedimientos de soldeo para materiales metálicos:
 - UNE-EN 719/1995. Coordinación del soldeo. Tareas y responsabilidades.
 - UNE 14618/1996. Inspectores de soldadura. Cualificación y certificación.
 - UNE-EN 288-5/1995. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 5: Cualificación mediante empleo de consumibles cualificados para soldeo por arco.

- UNE-EN 288-6/1995. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 6: Cualificación mediante experiencia previa de soldeo.
- UNE-EN 288-7/1996. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 7: Cualificación mediante un procedimiento de soldeo estándar para el soldeo por arco.
- UNE-EN 288-8/1996. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 8: Cualificación mediante pruebas de soldeo anteriores a la producción.
10. Normas UNE sobre requisitos de calidad de las soldaduras y ensayos destructivos. En particular, las siguientes:
- UNE-EN 729-1/1995. Requisitos de la calidad para el soldeo. Soldero por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Directrices para su selección y utilización.
- UNE-EN 729-2/1995. Requisitos de la calidad para el soldeo. Soldero por fusión de materiales metálicos. Parte 2: Requisitos de calidad completos.
- UNE-EN 729-3/1995. Requisitos de la calidad para el soldeo. Soldero por fusión de materiales metálicos. Parte 3: Requisitos de calidad estándar.
- UNE-EN 729-4/1995. Requisitos de la calidad para el soldeo. Soldero por fusión de materiales metálicos. Parte 4: Requisitos de calidad elementales.
- UNE-EN 875/1996; 876/1996; 895/1996 y 910/1996 sobre Ensayos destructivos de uniones soldadas en materiales metálicos.
- UNE-EN 30042/1995. Uniones soldadas por arco de aluminio y sus aleaciones soldables. Guía sobre los niveles de calidad en función de las imperfecciones.
- UNE-EN 29692/1995. Soldero por arco con electrodo revestido, soldero por arco con protección gaseosa y soldero por gas. Preparación de uniones de acero.
11. Normas UNE sobre Productos de aportación y consumibles para el soldeo. En particular, las siguientes:
- UNE-EN 439/1995. Productos de aportación para el soldeo. Gases de protección para el soldeo y para el corte por arco eléctrico.
- UNE-EN 499/1995. Productos de aportación para el soldeo. Electrodo revestidos para soldero por arco de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE-EN 20544/1992. Productos de aportación para el soldeo manual. Medidas.
- UNE-EN 440/1995. Consumibles para el soldeo. Alambres y depósitos para el soldeo por arco con protección gaseosa de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE-EN 756/1996. Consumibles para el soldeo. Alambres y combinaciones de alambres fundentes para el soldeo por arco sumergido de aceros no aleados y de grano fino. Clasificación.
- UNE-EN 760/1996. Consumibles para el soldeo. Fundentes para el soldeo por arco sumergido. Clasificación.
- UNE-EN 22401/1995. Electrodo revestidos. Determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito.
- UNE-EN 22553/1995. Uniones soldadas por fusión, soldero fuerte y soldero blando. Representación simbólica en los planos.
12. Real Decreto 2531/1.985, del Ministerio de Industria y Energía, de 18/12/1.985, sobre Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros elementos férreos.

13. R.D. 2709/1985, de 27 de diciembre, del Ministerio de Industria y Energía, sobre Especificaciones Técnicas de Productos de Fibra de Vidrio para aislamiento térmico y su homologación.
14. Normas Básicas para las Instalaciones interiores de suministro de Agua. Ministerio de Industria y Energía. 1.973/75/76.
15. Orden del 28 de Diciembre de 1.988 del MOPU sobre Contadores de Agua fría.
16. ITC-MIE-AP 11. Aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie. Orden del Min. Industria y Energía de 31 de mayo de 1.985.
17. Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.
18. Normas Técnicas sobre Grifería Sanitaria para locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación. Real Decreto 358/1.985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía.
19. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión / R.E.B.T. (Ministerio de Industria, Ciencia y Tecnología. Decreto 842/2.002) e Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT.
20. Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Resolución de 5 de septiembre de 1.997 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia.
21. Procedimientos para la Ejecución y Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Orden de 11 de febrero de 1.997 de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.
22. Normas sobre Acometidas Eléctricas. Real Decreto 2949/1.982, de 15 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.
23. Reglamento de Contadores de uso corriente Clase 2. Real Decreto 875/1.984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
24. Normas Particulares para las Instalaciones de enlace en la suministración de energía eléctrica en baja tensión de "Unión Eléctrica-FENOSA". Resolución de 30 de julio de 1.987.
25. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios. Real Decreto 1942/1.993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. (B.O.E. de 14 de diciembre de 1.993).
26. Real Decreto 2267/2004 sobre Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios.
27. Criterios de la Xunta de Galicia sobre Condiciones de Protección contra incendios en los edificios de Uso Industrial. B.O.E. de 29 de febrero de 1.985.
28. ITC-MIE-APS. Extintores de Incendios. Orden de 31 de mayo de 1.982 y modificaciones posteriores de 1.983/85/89.
29. Ordenanza de Higiene y Seguridad en el Trabajo (capítulos no derogados).
30. Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. N° 269 de 10 de noviembre de 1.995) y Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. N° 27 de 31/enero/1.997).
31. Real Decreto 31/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
32. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
33. Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
34. Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
35. Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos

dorsolumbares.

36. Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

37. Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

ARTICULO 3.- DEFINICIONES, COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES.

Los siguientes términos tendrán el significado que se indica, excepto que el contenido en cada caso exija otro, o que existan definiciones específicas y distintas a éstas en el contrato de obras.

Administración Pública: Los correspondientes organismos y entidades con competencias sobre el dominio público e instalaciones inmediatas (en particular Ayuntamiento de Narón, Xunta de Galicia y SEPES en su caso).

Propiedad: se entenderá por tal la nave descrita en el presente proyecto o personas físicas o jurídicas que se designen.

Representante de la Propiedad: se entenderá por tal a la/s persona/s que la misma pueda designar, por escrito, para conocer de forma directa la marcha de la obra y ejercer los derechos que se reserven, en cuanto a modificaciones y otros aspectos que puedan incidir en el plazo o presupuesto de la obra.

Ingeniero o Director de Obra: persona natural o jurídica designada por la Propiedad para ostentar la dirección facultativa de las obras, sin perjuicio de las atribuciones del personal de la Propiedad.

El Ingeniero/s Director/es supervisará/n la ejecución de las obras por parte del Contratista para comprobar que el trabajo se desarrolla de acuerdo con los planos y especificaciones del Proyecto o modificaciones aprobadas en su caso.

Corresponderá al Director en exclusiva la interpretación de los diversos documentos del proyecto en caso de contradicción, error, indefinición, etc., debiendo el contratista aceptar tales interpretaciones salvo que las mismas estén en conflicto con la buena marcha de los trabajos o con alguna norma o disposición legal, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Propiedad y manifestarlo al Director.

Las competencias del Director no reducen las de la Propiedad en cuanto a la inspección que en todo momento podrá realizar ésta de la marcha de las obras. No obstante, las órdenes de la Propiedad al Contratista no asumidas o desconocidas por el Director eximen a éste de posibles responsabilidades a que hubiera lugar.

Representante del Director: se entenderá por tal a la persona natural o jurídica, designada por el Director de Obra, previa conformidad de la Propiedad, para desempeñar tareas especificadas o de competencia de la Dirección de Obra. Su nombramiento habrá de ser comunicado por escrito al Contratista.

Contratista: será la persona natural o jurídica cuya proposición económica haya sido aceptada por la Propiedad. Comprenderá asimismo a los representantes personales y/o apoderados autorizados. Será el responsable de la ejecución de la obra.

Obra/s: se entenderá con este término a todos los trabajos, materiales, obras provisionales o definitivas, que han de ser utilizados y/o ejecutados en virtud del contrato. El término se referirá también, según el contexto, a la propia zona o superficie donde se desarrollan los trabajos según los correspondientes planos de planta.

Equipo de construcción: se entenderán todos los equipos, artefactos, instalaciones u objetos de cualquier índole que sean necesarios directamente o de forma auxiliar para la ejecución, terminación y conservación de las obras. No incluirá los materiales u otros objetos destinados a formar parte de las construcciones permanentes o que formen parte de ellas.

Obras provisionales: por obras provisionales se entenderá a las auxiliares o temporales de toda índole, materiales y trabajos necesarios para la ejecución, finalización y conservación de las obras.

Planos: se entenderán los planos incluidos en el Proyecto, así como los que resulten de cualquier modificación o revisión respecto de los iniciales, aprobada por el Director y autorizada por la Propiedad.

Aprobado y aprobación: la aprobación de cualquier actuación, modificación, etc., no incluida en el proyecto habrá de realizarse siempre por escrito.

Subcontratista y/o suministrador: designa a toda persona natural o jurídica que tiene un contrato con el Contratista para ejecutar cualquier trabajo o para suministro de materiales y/o equipos para las obras. Tanto la Propiedad como el Director podrán excluir de subcontratación a cualquier persona o empresa por causas justificadas de ejecución defectuosa, incumplimiento de obligaciones, etc., aunque en cualquier caso el único responsable ante la Propiedad seguirá siendo el Contratista.

Mano de obra: se entenderá todo el trabajo y esfuerzo manual aplicado tanto directa como indirectamente a través de cualquier persona, máquina, herramienta o parte o pieza del equipo, y todo el esfuerzo personal implícito en la administración, supervisión, etc.

Material: todos los elementos y/o componentes que vayan a ser empleados, colocados o añadidos en la obra para la ejecución de alguna de las unidades previstas.

Representante del Contratista (Jefe de Obra o Encargado): será la persona designada por el Contratista y aceptada por la Propiedad y Director de Obra, para representarlo en la ejecución de las obras. Podrá exigírsele una titulación, formación técnica o experiencia profesional adecuada para su aceptación.

Contrato: documento escrito, firmado por la Propiedad y el Contratista, que incluirá el Proyecto y sus posibles modificados, anejos, etc., y que con la oferta definitiva reflejará las condiciones técnicas de ejecución, medición y abono de las obras, avales o garantías, responsabilidades, medios y cuantos aspectos convengan las partes.

ARTICULO 4.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El/los Director/es de la Obra, en lo sucesivo Director, será el técnico/s facultativo/s, individual o equipo, designado por la propiedad para tal función técnica.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores que formarán, junto el propio Director, la Dirección de Obra, en lo sucesivo Dirección.

Sin perjuicio de las competencias de la Dirección, las competencias sobre inspección de las obras corresponderán a la Propiedad dentro de sus atribuciones.

No obstante, cualquier decisión de carácter técnico adoptada y ordenada por la Propiedad sin conocimiento y aprobación de la Dirección eximirá a ésta de cualquier responsabilidad a que pudiera haber lugar.

Las facultades generales de la Dirección son las especificadas en su caso en el contrato, pudiendo resumirse, de forma general en las siguientes: control de la ejecución de la obra; resolución e interpretación de todas las cuestiones técnicas del Proyecto, condiciones de materiales y de ejecución, acabados y grado de definición de

las unidades de obra; inspección y aceptación o rechazo de materiales y unidades de obra; control de instalaciones y unidades provisionales; definición de unidades o elementos no previstos (en las condiciones fijadas en las disposiciones sobre contratación); acreditación y certificación al Contratista de las obras realizadas con la periodicidad establecida; modificación del Proyecto en los casos que proceda según lo previsto en el contrato de obras y, finalmente, participación en la recepción de la obra y redacción de la liquidación conforme a las normas establecidas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para el normal cumplimiento de sus funciones y entre ellas, sin carácter limitativo, los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y unidades de obra, vigilancia de la propia obra y todos sus trabajos, etc.

El Director de Obra y sus colaboradores tendrá acceso libre, en todo momento y bajo cualquier circunstancia a todas las partes de la obra, incluso a fábricas o talleres, del Contratista o exteriores al mismo, donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos de cualquier tipo con destino a las obras.

Con las funciones y competencias que le correspondan, en la Dirección de Obra se integrará el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, en los términos previstos en el R.D. 1627/1997.

ARTICULO 5.- SUBCONTRATOS DE OBRAS.

Será de aplicación lo establecido en su caso en el contrato de obras. En todo caso, si se autorizase y realizase subcontratación, ésta será de responsabilidad exclusiva del Contratista pudiendo la Dirección en cualquier momento, y previa justificación, excluir a los subcontratistas cuya actuación no se adecúe a los fines del contrato, sea manifiestamente incompetente o incumpla órdenes del Director relativas a las obras o materiales.

En dicha situación el Contratista tomará las medidas oportunas para la inmediata rescisión del subcontrato, sin que ello origine derechos en su favor y frente a la Propiedad de ningún tipo; en particular económico por pretendido perjuicio derivado de dicha rescisión o de variación del plazo contractual.

ARTICULO 6.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.

Las órdenes al Contratista se darán por escrito en el correspondiente Libro de órdenes, por duplicado, debiendo anotarse junto con el texto de la orden el número de hoja, fecha de la orden y el "enterado" del Contratista, con su firma o del representante en la obra y la del propio Director, quedando una copia en poder del Contratista y el original en el citado Libro a disposición del Director. Se entenderá a estos efectos como representante del Contratista la persona de mayor categoría existente en la obra en el momento de dar la orden. No obstante, cuando existan razones para dar órdenes verbales obligarán igualmente aunque deben transcribirse a la mayor brevedad posible en el Libro.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento estricto de las órdenes. No obstante, si considera que alguna orden excede sus obligaciones contractuales podrá presentar la oportuna reclamación ante la Propiedad dentro del plazo de una semana aunque dicha reclamación no lo exime de la ejecución de la orden a menos que el Director autorice, por escrito, la suspensión de la misma.

Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, detalles y órdenes que le sean suministrados.

Las órdenes escritas de la Dirección obligarán al Contratista aunque modifiquen o anulen otras anteriores o detalles de planos anteriormente autorizados.

ARTICULO 7.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

De modo general, serán de cuenta del Contratista todos los gastos de contratación del personal, así como las obligaciones sociales y laborales de todos los equipos, técnicos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución del Proyecto. El Contratista será responsable además del cumplimiento de las mismas obligaciones por parte de cualquier posible subcontratista. A este respecto, el Contratista viene obligado al cumplimiento estricto de todas las disposiciones vigentes en materia laboral, seguridad social y seguridad e higiene en el trabajo.

Tanto el Director como la Propiedad podrán exigir del Contratista en todo momento la presentación de la relación de personal adscrito a la obra así como de la justificación documental del cumplimiento de las obligaciones citadas. La no exigencia de tal documentación o comprobaciones no exime al Contratista de su necesidad de cumplimiento.

Asimismo, serán de su cuenta los gastos originados por la redacción de documentos, elaboración de planos de detalle de montaje y finales de obra que supongan modificación de los de Proyecto, y trabajos similares.

Otros gastos de cuenta del contratista serán los de replanteo general y parciales de las obras; comprobación dimensional y de estado de elementos; construcciones auxiliares; alquiler o adquisición de terrenos o locales para depósitos de maquinaria y materiales; oficina de obra y locales para vestuarios; protección de la propia obra contra todo deterioro (incluso robo o incendio); equipos y elementos de seguridad adecuados y necesarios para la ejecución de la obra; limpieza y evacuación de desperdicios durante y al final de la obra; construcción y conservación de elementos auxiliares; desvíos de tráfico y señalización viaria y de seguridad; abono de acometidas y consumos eléctricos, de agua y cualquier otro servicio urbano; abono de los gastos de control de calidad de materiales y unidades de obra hasta el límite del 2% del Presupuesto de licitación con la interpretación que se indica en el presente Pliego y corrección de defectos de materiales y ejecución en su caso.

Todos los gastos derivados de responsabilidades e indemnizaciones que pudieran proceder por las obligaciones citadas o el incumplimiento de las mismas, órdenes no ejecutadas o realizadas incorrectamente, incumplimiento de medidas de seguridad, etc., serán por cuenta del Contratista, considerándose incluidos en los precios del contrato.

Será obligación del Contratista velar por la protección del medio ambiente evitando la contaminación del aire, de las aguas o de bienes públicos o privados como consecuencia de la ejecución de las obras. Ni la Propiedad ni la Dirección de Obra responderán en ningún caso de las indemnizaciones que puedan proceder como consecuencia de vertidos, emisiones y contaminación de cualquier tipo con origen en la obra o sus instalaciones auxiliares.

Previamente al inicio de las obras, y según lo dispuesto en el Art. 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista presentará para aprobación un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad en función de su propio sistema de ejecución de las obras. No se podrá dar inicio efectivo a las obras en tanto no se apruebe el Plan de seguridad, con las modificaciones a que hubiere lugar en su caso.

En caso de resolución del contrato, por cualquier causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los materiales, medios auxiliares empleados, etc.

ARTICULO 8.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

El Proyecto es la base técnica de ejecución del contrato de obras. Sus documentos obligan al Contratista salvo orden en contra por la Dirección.

La documentación gráfica se clasifica en planos de contrato (planos de Proyecto que definen la obra a ejecutar al nivel de detalle posible en el momento de la licitación), planos complementarios realizados durante la ejecución de la obra para definir, aclarar o completar detalles constructivos o adaptarlos a las condiciones reales de la obra, y croquis y dibujos con misión aclaratoria e informativa para mejor comprensión de la obra.

Todos los planos complementarios deberán ser firmados por el Director de Obra. Sin este requisito no serán válidos para la ejecución.

Cada Contratista revisará todos los planos que se le faciliten comprobando las cotas e informando al Director de posibles errores, contradicciones, o inadecuaciones a la realidad con tiempo suficiente para que se puedan realizar las aclaraciones pertinentes.

Toda posible duda en la interpretación de los planos será comunicada por el Contratista al Director a la mayor brevedad posible tras lo cual el Director, en un plazo no superior a siete (7) días, salvo causas justificadas, aclarará los detalles con el grado necesario para la completa definición de la ejecución.

El Contratista será responsable del control de los planos, que no deberá entregar a terceros salvo para actuaciones directamente relacionadas con la obra.

Por su parte, cada Contratista en su competencia y responsabilidad de ejecución o suministro en su caso vendrá obligado a entregar planos finales de la obra por él ejecutada, y modificaciones aprobadas sin documentación gráfica, detalles de ejecución de unidades y secciones, y cuanta información gráfica sirva para detallar adecuadamente las condiciones reales de ejecución.

Asimismo, será obligación del Contratista la entrega al Director y Propiedad de cuanta documentación faciliten los suministradores de materiales, equipos e instalaciones para la obra como catálogos actualizados, recomendaciones de montaje y ejecución, planos o esquemas de detalles constructivos, etc.

En caso de contradicción, indefinición, etc., entre documentos del proyecto, se establece el siguiente orden de prelación entre los mismos, salvo interpretación justificada del Director a la vista de las condiciones en obra:

- Lo mencionado en el PPTP y omitido en los planos o viceversa habrá de ser ejecutado como si figurase en ambos documentos siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.
- Los Planos prevalecen sobre los demás documentos en cuanto a las dimensiones y cotas de elementos.
- El Pliego de Condiciones prevalece para el caso de descripción sobre la realización de las unidades de obra.
- El Presupuesto prevalecerá en cuanto a la definición de las propias unidades de obra siendo los Cuadros de Precios vinculantes en los términos establecidos en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores advertidos en la documentación por el Director o Contratista, antes del inicio de la obra, deberán quedar reflejados en el Acta de Comprobación del Replanteo.

La omisión en los planos y en el PPTP o la descripción errónea de elementos

indispensables para el buen aspecto y funcionamiento de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en tales documentos y que, por uso o costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de ejecutar tales detalles de obra omitidos y/o erróneamente descritos, sino que deberán realizarse como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en el PPTP.

ARTICULO 9.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

El Director de las obras podrá introducir en el Proyecto, antes del inicio o durante la ejecución de las obras, las modificaciones que sean precisas para la normal finalización de las mismas aunque no se hayan previsto en el propio Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación y no supongan vulneración de los términos de concesión de licencias. Asimismo, podrá introducir variaciones que produzcan aumento o reducción de cantidades de obra recogidas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra siempre que ésta sea de las comprendidas en el Proyecto.

Todas las modificaciones, incluso las referidas a nuevas unidades de obra, serán obligatorias para el Contratista en los términos establecidos en la legislación de aplicación y en su defecto, supletoriamente la de contratos de la Administraciones Públicas y legislación concordante.

En caso de modificaciones, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios unitarios (excepto por lo referido a los precios nuevos contradictorios en su caso), ni a indemnización de ningún tipo por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

ARTICULO 10.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a inspeccionar y estudiar el emplazamiento de las obras y sus alrededores, accesos, naturaleza y resistencia del terreno y condiciones hidrográficas, naturaleza de los trabajos a realizar, materiales y medios necesarios considerando la realidad física existente y en la que se va a apoyar la nueva obra y, en general, toda la información precisa para la ejecución del proyecto en plazo y coste. Idénticas condiciones y obligaciones serán de aplicación a los posibles subcontratistas y/o suministradores de elementos, equipos o materiales.

La Propiedad y la Dirección de Obra no admitirán reclamaciones de ningún tipo por datos o antecedentes considerados en el Proyecto que aún siendo incorrectos pudieran ser comprobados fácilmente antes de la ejecución de la obra mediante un análisis exhaustivo del emplazamiento.

Todos los trabajos de replanteo serán a costa del Contratista, para lo que éste suministrará los materiales, equipos y técnicos de topografía, mano de obra necesaria, y medios para materializar los vértices y bases que sean necesarios. En particular, contratistas o subcontratistas deberá ser especialmente precisos en la comprobación de los elementos de apoyo, cotas, distancias, etc., que precisen de una perfecta determinación en planta y cota.

Será responsabilidad del Contratista, durante toda la ejecución de la obra, la conservación de todos los puntos topográficos materializados en el terreno debiendo reponer a su costa todos los que por necesidad, accidente o error hubieran sido eliminados, deteriorados o desplazados, lo que deberá comunicar por escrito al Director.

Ningún trabajo podrá ser iniciado sin que previamente por parte del Director se compruebe y apruebe el correspondiente replanteo. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad en la ejecución de las obras, de modo que en caso

de perjuicios ocasionados por errores de replanteo realizados por el Contratista serán subsanados a cargo de éste en la forma que se indique por el Director.

Todos los accesos necesarios para la realización de las obras, tanto provisionales como permanentes, inexistentes a su inicio, serán por cuenta del Contratista. Cuando no sean precisos con posterioridad a la finalización habrán de reponerse a su estado inicial sin compensación alguna.

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá realizar, mantener, desmontar y retirar finalmente todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la obra. Los costes originados se consideran incluidos en los precios unitarios del Proyecto.

Será preceptivo, según se indica en el Proyecto, la presentación por el Contratista para aprobación por la Propiedad y dentro de la quincena siguiente al inicio de las obras, de un plan de obra que una vez aprobado, con las modificaciones que estime necesarias la Propiedad, tendrá los efectos vinculantes previstos en la legislación vigente y los establecidos en el contrato. En dicho plan de obra se reflejará la maquinaria cuyo empleo esté previsto en los trabajos, así como los plazos o hitos parciales de unidades de obra que condicionen el plazo final. No se aceptará variación de plazo ni reclamación de ningún tipo por el hecho de que alguna maquinaria de la prevista no esté disponible para el Contratista en el momento necesario de su empleo.

Durante la ejecución, el Contratista acopiará los materiales necesarios con la antelación suficiente para no originar demoras que puedan hacer ampliar el plazo o variar negativamente la calidad de ejecución.

Los acopios no originarán derechos económicos en favor del Contratista por el hecho de su disposición en obra, sin perjuicio de lo que decida sobre el particular el Director de Obra y según lo previsto en el contrato de obras sobre abonos a buena cuenta por tales acopios.

Los materiales a emplear deberán cumplir todas y cada una de las características previstas y fijadas en el presente PPTP o en los pliegos generales referenciados en el mismo. En caso de indefinición de algún material se estará a lo dispuesto por el Director de Obra sobre el particular. No obstante, la aceptación previa de un material en acopio no supone la ampliación de dicha aceptación al mismo en la obra, sino que se estará lo que resulte de los controles y ensayos a realizar.

El Contratista queda obligado a facilitar al Director cuantos datos le sean requeridos sobre procedencia de los materiales, muestras (en número necesario para los fines que se precise), fechas de adquisición, condiciones de homologación, etc.

Los materiales inaceptados en acopios serán retirados a la mayor brevedad posible para evitar molestias en la obra o posibles confusiones con otros válidos. Asimismo, los materiales copiados que resulten excesivos una vez empleados serán retirados de forma inmediata por el Contratista a su costa.

El control de calidad de materiales, componentes y unidades de obra será fijado exclusivamente por el Director a la vista de las circunstancias de la obra y considerando las normas de aplicación a cada material o unidad.

Los ensayos de control serán realizados en todos los casos por un laboratorio homologado en cada material o unidad, elegido por el Director de Obra, y sus resultados comunicados directamente por el laboratorio al Director, sin perjuicio de que una copia de los mismos le sea remitida simultáneamente al Contratista.

Los gastos de control correrán por cuenta del Contratista hasta el límite del dos por ciento (2%) del presupuesto total del Proyecto. En el caso de que todos los ensayos den como resultado la idoneidad de los materiales o unidades de obra ensayados, cualquier ensayo suplementario correrá por cuenta de la Propiedad. Sin embargo,

todos los ensayos cuyos resultados muestren materiales o unidades defectuosos, en cualquier grado, (medido por resultados de cualquier característica o parámetro de control con resultado inferior a los valores establecidos en Proyecto) no serán computados para el citado 2% del presupuesto y su coste será asumido directamente por el Contratista. El citado 2% del presupuesto de licitación para gastos de control de calidad, ya está incluido en los respectivos precios unitarios .

Durante la ejecución de las obras el Contratista viene obligado al cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias. Aunque por el volumen de obra, sus características e importe, no es preciso un estudio de seguridad, por la peligrosidad específica en la ejecución de algunas unidades el Director, la propiedad y/o la Administración competente podrán exigir el cumplimiento de medidas de protección especiales, que correrán por cuenta del Contratista.

La propiedad se reserva el derecho de hacer uso de determinadas obras o parte de ellas aunque no estén totalmente terminadas, siempre que con ello no se impida su finalización. En tal caso, la Dirección concretará las condiciones de entrega provisional, de funcionamiento y la ulterior terminación de las obras o partes que sean objeto de uso anticipado, ya sea por necesidades de puesta en servicio parcial o para efectuar en ellas trabajos que no formen parte del contrato de obras.

ARTICULO 11.-CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

Las obras serán medidas y valoradas mensualmente tomando como base los planos de construcción de la obra (incluyendo en su caso las modificaciones aprobadas), salvo que en el contrato se establezca un plazo distinto. Las citadas valoraciones, a origen, realizadas por el Director con presencia del Contratista si éste lo estima necesario o conveniente, servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Sobre los criterios de medición y abono, para cada unidad de obra, se estará a lo previsto en las correspondientes definiciones del presupuesto y presente pliego. En caso de que sea necesario realizar conversión de unidades (p. ej. de peso a superficie o volumen o viceversa) se estará a lo que fije sobre el particular el Director de Obra.

El Contratista deberá suministrar, a su costa, todos los medios, instrumentos y equipos necesarios para la medición periódica de las obras.

Todos los abonos que se efectúen por la Propiedad en pago de las certificaciones serán a buena cuenta y la aprobación y abono de las certificaciones no supone aprobación ni recepción de las obras que comprenden. A este respecto, en las certificaciones mensuales sólo podrán incluirse unidades de obra de las que no existan razones para presumir su inadecuación o rechazo final.

En las certificaciones se realizarán las deducciones que procedan al Contratista en los términos previstos en el contrato o acordados durante la ejecución (p. ej. honorarios por Dirección de Obra; medios o materiales dispuestos por aportación de la Propiedad, etc.).

Las obras ejecutadas en menor medición que lo previsto en proyecto se abonarán por su medición real a los precios correspondientes.

ARTICULO 12.- OBRAS EN EXCESO, INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS.

Las obras en exceso sobre el Proyecto no necesarias y las que el Contratista haya realizado para su comodidad o mejor ejecución de otras unidades o que tengan carácter de auxiliares para la ejecución serán de cuenta del propio Contratista si se considera por el Director de Obra que, a la vista de las circunstancias puede ser

asumible su no demolición. Sin embargo, si tales obras en exceso pueden perjudicar alguna característica de la obra final (seguridad, funcionalidad o condiciones de uso, estética, etc.) habrán de ser demolidas en su totalidad por el Contratista a su costa.

Sólo se abonarán, mediante liquidación, las unidades de obra realmente ejecutadas, no incluidas en medición del Proyecto, que sean realmente necesarias para completar las obras, en los términos de incremento admisible recogidos en el Proyecto y legislación de contratos.

Para el abono de cualquiera unidad incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Director, éste determinará el precio o partida de abono en función de lo previsto en el presente Pliego, en su caso, y después de oír al Contratista. Éste deberá aceptar la resolución del Director salvo que prefiera, estando dentro del plazo de ejecución, terminar la obra con arreglo a las condiciones del Proyecto, sin exceder de dicho plazo y aunque esto suponga demolición y nueva reconstrucción de unidades de obra o elementos a su cuenta.

Todas las obras defectuosas e inaceptables a juicio del Director serán demolidas y rehechas por el Contratista, a su cuenta y a la mayor brevedad posible, sin que esto suponga para la Propiedad aumento alguno de coste ni del plazo de obra.

ARTICULO 13.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la recepción de las obras, tras su finalización, se procederá a una inspección final para verificar el grado de acabado, tolerancias dimensionales, etc., que habrá de ser adecuado a las calidades previstas. Dicha inspección se complementará con la verificación de la adecuación de los resultados de ensayos, análisis y verificaciones de cualquier unidad de obra, equipo o instalación a las previsiones del proyecto y condiciones normativas de cumplimiento.

Si en la recepción se aprecian problemas, fallos o deterioros en las obras, instalaciones o equipos se fijará un plazo no superior a una (1) semana para su reparación o subsanación, así como las órdenes al Contratista para realizar dichas operaciones. Transcurrido dicho plazo será potestativo de la Propiedad la concesión de un nuevo plazo improrrogable o bien la resolución del contrato.

El contrato establecerá las penalizaciones económicas o de otro tipo que puedan imponerse al Contratista por necesidades de disposición de las obras.

ARTICULO 14.- PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.

El plazo de garantía será el establecido en el correspondiente contrato de obras (no inferior a 1 año) o el que obligue la legislación o normas específicas. No obstante, si algún fabricante o suministrador de productos, equipos, materiales o instalaciones empleados en la obra ampliase de forma general y/o particular para cualquier elemento o unidad sus garantías con respecto al plazo establecido, el Contratista vendrá obligado a mantener dicha garantía por el mayor plazo ofertado, en las condiciones que se fijen en la misma.

ARTICULO 15.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución el Contratista estará obligado a conservar las obras. Una vez finalizadas las obras y hasta la recepción de las mismas, el Contratista está obligado a su conservación por su cuenta.

Durante el plazo de garantía establecido, será responsable de la conservación en los términos previstos en el contrato y, una vez agotado el plazo de garantía, durante un mínimo de quince años por posibles vicios ocultos.

ARTICULO 16.- GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.

Además de los gastos recogidos en los Artículos 8 y 11 de este Pliego, correrán por cuenta del Contratista todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, sobre los que no tenga competencia la Propiedad y según los términos del contrato de obras en su caso: en particular tasas e impuestos municipales por licencia de obra, cánones y tasas por necesidades de transporte, tramitación de todos los documentos y permisos necesarios para la puesta en servicio de las obras (p. ej. ante cualquier Administración, compañías suministradoras de energía eléctrica, agua, etc.).

ARTICULO 17.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.

Si por incumplimiento del plazo o por cualquier otra causa imputable al Contratista la Propiedad resolviese el contrato se hará el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso el Contratista más derecho que el de que se incluyan en la valoración las unidades de obra totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o a los contradictorios aprobados en su caso.

El Director de las obras podrá optar porque se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes para una posterior continuación de la obra, a los precios que se establezcan de mutuo acuerdo entre las partes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase negativo responderá en primer lugar la fianza y a continuación la maquinaria y medios auxiliares de propiedad del Contratista quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

2. Condiciones y controles que deberán satisfacer los materiales y la mano de obra. Unidades de obra civil y albañilería.

ARTICULO 18.- AGUA.

El agua para la fabricación de hormigones cumplirá las condiciones de composición y limitación de impurezas e iones establecidas como límites en el Art. 27 de la EHE. Se prohíbe expresamente tanto el amasado como el curado de cualquier tipo de hormigón con agua de mar.

ARTICULO 19.- HORMIGONES.

Los hormigones a utilizar se fabricarán con el tipo de cemento dependiente de la unidad y zona de obra y todos los materiales: cemento, áridos, agua, aditivos, etc., cumplirán lo prescrito para los mismos en el presente Pliego y en las instrucciones EHE y RC-03 y pliego PG-4/88.

Las condiciones generales a cumplir por los hormigones serán las contenidas en el Art. 30 "Hormigones" de la Instrucción EHE.

Salvo en hormigones de limpieza y regularización no se emplearán para ningún elemento hormigones de categoría inferior a HA-25/P/40/1-11, con resistencia características a compresión a 28 días $f_{ck} = 25 \text{ MPa} = 25 \text{ N/mm}^2$ Para el resto de unidades, las resistencias y demás características serán las definidas en planos o en la definición de la propia unidad, en particular por lo que se refiere a los elementos prefabricados de este material, tanto armados como pretensados.

La dosificación del cemento no será en ningún caso inferior a 275 kg/m³ según la tabla 37.3.2.a de EHE, con una relación agua/cemento: $a/c < 0,60$ (tabla 37.3.2.a).

En el caso de empleo de hormigón preparado, éste deberá cumplir lo especificado en el Art. 30 de la EHE.

La consistencia del hormigón será plástica s./ UNE 7103, para vibrado, con asiento en cono de Abrams comprendido entre 3 y 5 cm. Se admite hasta un asiento máximo de 6 cm teniendo en cuenta una tolerancia de $\pm 1 \text{ cm}$ (Art. 30.6 de EHE).

Para los hormigones estructurales, las resistencias, consistencia y tamaños de áridos en su caso, serán los que se indican en los correspondientes cuadros de características de materiales de los planos.

El control de calidad, estadístico, a través de la consistencia de las amasadas, medida en obra y la resistencia a compresión y flexotracción de probetas normalizadas a 28 días de edad, se realizará según lo previsto en la EHE. A partir de los resultados obtenidos, para la aceptación o rechazo de las correspondientes partidas o amasadas se estará a lo dispuesto en la propia EHE, PG-4/88 y en el presente Pliego.

ARTICULO 20.- OTROS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.

A la vista de las condiciones y circunstancias de la obra y con objeto de conseguir ciertas ventajas (mayor docilidad, aumento o retardo de fraguado, etc.) sólo podrán ser añadidos a los hormigones a emplear en la misma los aditivos y adiciones que previamente autorice por escrito el Director de Obra, en las condiciones de aplicación previstas en el Art. 29 de la Instrucción EHE.

En caso de empleo de tales elementos se cuidará especialmente su dosificación y mezcla según las prescripciones del fabricante con objeto de evitar posibles efectos negativos por empleo incorrecto.

ARTICULO 21.- TUBERÍAS DE POLIETILENO Y PVC.

Los materiales cumplirán las condiciones y características, físicas y técnicas, de los Art. 2.22 (PVC) y 2.23 (PE) del Pliego de P.T.G. para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

En todo caso se exigirá su homologación para uso alimentario cuando se trata de redes de abastecimiento.

Las dimensiones y presiones nominales serán las correspondientes a los planos y definiciones de cada unidad para cada tramo o tubería.

Las tuberías soportarán las pruebas de presión, flexión, etc., previstas en el Art. 3 del P.P.T.G. de Tuberías de Abastecimiento. El resto de condiciones se ajustará a las determinaciones del Art. 8 del P.P.T.G. de Tuberías de Abastecimiento.

ARTICULO 22.- TUBERÍAS DE ACERO Y COBRE.

El acero para tubos y piezas especiales cumplirán las condiciones y características, físicas y técnicas, del Art. 2.11 y 5 "Tubos de acero" del Pliego de P.T.G. para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Las dimensiones, presiones nominales y tolerancias serán las correspondientes a los planos y definiciones de cada unidad para cada tramo o tubería.

Las tuberías y piezas de acero soportarán las pruebas de presión, flexión, etc., previstas en el Art. 3 del P.P.T.G. de Tuberías de Abastecimiento.

ARTICULO 23.- LECHADAS Y MORTEROS.

Las composiciones de los morteros en las distintas unidades de obra serán las siguientes por metro cúbico:

Mortero 1/4 0,3491 de cemento I o II según el caso.

0,034 m³ de arena^[1]

0,257 m³ de agua

Mortero 1/6 0,250 t de cemento I o II según el caso.

1,100 m³ de arena^[1]

0,250 m³ de agua

Las lechadas se realizarán con el cemento admitido, según la zona de empleo, con las características definidas en la Instrucción de cementos RC-03, coloreadas cuando sea preciso según las necesidades y acabados de la unidad de obra. La dosificación será de 1000 Kg. de cemento por m³ de agua y su consistencia será fluida.

Se confeccionarán con arena de tamaño superior al tamiz 0,08 mm en una dosificación en volumen respecto al cemento 1/1. El grado de fluidez del mortero será menor cuando se vaya a emplear en enfoscados o enlucidos, debiendo fabricarse inmediatamente antes de su empleo.

3. Condiciones y ejecución de las unidades de obra civil y albañilería.

ARTICULO 24.- GRADO DE DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA CIVIL.

Se entiende por unidad de obra, el volumen, superficie, longitud, peso, elemento o partida, ejecutado y completamente terminado de acuerdo con las especificaciones de este Proyecto y que se abonará de acuerdo con los precios expresados en el Presupuesto del Proyecto o, en su defecto, y previo acuerdo, a los que figuren en el contrato de obras o modificados aprobados.

En lo que respecta a la definición y acabado de las distintas unidades de obra se deberá considerar que todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y finalización de cualquier unidad de obra, según el criterio del Director de Obra, se consideran incluidos ya en el precio de la misma aun cuando no figuren especificados en la descomposición o descripción de los precios.

En caso de discrepancia sobre el grado de definición y detalle de ejecución de cada unidad de obra se estará a la interpretación del Director de Obra y a lo previsto en el párrafo anterior de este artículo.

ARTICULO 25.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

En el plazo de dos semanas a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario (contratista) presentará el Programa de Trabajo de las Obras para su aprobación, según lo previsto en este Pliego (incluyendo importes parciales, medios de mano y obra y maquinaria para cada unidad o plazo, etc.).

Dicho programa se adaptará al plazo total establecido en el Proyecto de Ejecución o contrato de obras en su caso y especificará los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este programa se realizará de acuerdo con las especificaciones señaladas en este Pliego, y las disposiciones vigentes relativas a esta materia. En tal caso, el contratista habrá de ajustar el Programa a las citadas exigencias, sin que ello pueda considerarse motivo de modificación contractual ni de precios.

El incumplimiento de alguno de los plazos, tanto el total fijado en el Proyecto como cualquiera de los parciales del Programa de Trabajos una vez aprobado, por causas imputables al Contratista, se sancionará según lo previsto en su caso en el contrato de obras.

ARTICULO 26.- PRECAUCIONES GENERALES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La ejecución de las obras se programará y desarrollará de manera que las posibles molestias derivadas para el funcionamiento de las restantes instalaciones y de los viales del entorno de la zona de emplazamiento así como para el público en general, parcelas colindantes y próximas y medio ambiente sean las mínimas imprescindibles.

En particular, sobre la señalización se estará a lo dispuesto en el presente pliego y normas y disposiciones citadas.

La ejecución de las obras se realizará con estricta sujeción a las disposiciones de aplicación en materia de seguridad para cada uno de los tajos o zonas de trabajo.

Se cuidará de que a la finalización de cada jornada de trabajo las zanjas y excavaciones queden totalmente cerradas y con material de relleno compactado hasta la rasante.

En las zonas en que sea imprescindible dejar huecos habrán de señalizarse, taparse y vallarse adecuadamente para evitar caídas de personas o cosas.

Ni la Propiedad ni la Dirección de Obra, responderán de posibles accidentes ocasionados por una deficiente o inadecuada señalización y/o protección de las obras, siendo tal responsabilidad exclusivamente del contratista.

La ejecución de unidades de obra y obras de fábrica que requieran autorización o aprobación de cualquier entidad externa sólo podrá acometerse disponiendo previamente de dicha autorización y en las condiciones que, en su caso, se fijen en la misma. Tales posibles condiciones (plazos, procedimiento, sistema o forma de ejecución, etc.) no darán derecho al contratista a exigir modificaciones de ningún tipo en las cláusulas contractuales.

ARTICULO 27.- REPLANTEO.

En el plazo que se consigne en el Contrato o en su defecto dentro de los diez (10) días siguientes a partir de la adjudicación definitiva se comprobará en presencia del Adjudicatario o de su representante (en lo sucesivo Contratista), el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo que reflejará la conformidad o disconformidad del mismo, respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del conjunto o su emplazamiento, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos Gomales, materiales y equipos), que se originen al practicar los replanteos generales y parciales, según lo indicado en los Arts. 11 y 14 del presente Pliego quedando obligado el Contratista a conservar los puntos y señales del replanteo.

Terminado el replanteo general se obtendrá tanto antes de iniciar las obras, como una vez terminadas, cuantos perfiles longitudinales y transversales se estimen necesarios a criterio del Director de la Obra, para comparar la zona de actuación antes y después de ejecutar la obra, debiendo firmar los planos correspondientes el Director de la Obra con la conformidad del Contratista.

ARTICULO 28.- COLOCACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN, PVC Y PE.

Los tubos serán de los materiales y diámetros indicados en los planos.

Las juntas de los tubos, cuando éstos sean rectos, deberán permitir un ángulo mínimo entre ejes de tubos a conectar de 2°.

Se considerará incluida la p.p. de entronque entre tubos y acometida con arquetas, así como las embocaduras de entrada y/o salida.

Para la colocación se seguirá lo fijado en la definición de la correspondiente unidad de obra, las secciones tipo establecidas en los planos de detalle del proyecto y lo dispuesto en los Arts. 410 y 411 del PG-4/88 y los correspondientes a colocación de tuberías del Pliego de Condiciones Generales para Tuberías de Abastecimiento.

La medición se realizará por metros lineales realmente construidos en las condiciones de proyecto, incluyendo excavación y traslado de sobrantes a vertedero, relleno de material granular compactado, etc.

ARTICULO 29.- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Las tuberías para saneamiento (pluviales y fecales) se realizarán mediante tubos de hormigón o de PVC en zanja asentados en arena o embebidos en hormigón bajo calzadas y completados con las canaletas superficiales necesarias. Todos los tubos quedarán embebidos perfectamente en hormigón y con las pendientes necesarias para garantizar el correcto fluir del agua, incluso con partículas sedimentables.

Las tuberías se medirán por metros lineales realmente ejecutados salvo que en la partida correspondiente se defina ésta de forma conjunta en cuyo caso prevalecerá esta definición. El abono incluye el tubo y todas las operaciones de transporte, suministro y colocación de los distintos materiales y elementos (piezas especiales, uniones, etc., según el tipo de tubería), así como la excavación y relleno de zanja, asiento del tubo en hormigón, etc., que componen las unidades correspondientes hasta su total terminación.

En el precio se considera incluida la p.p. de pruebas necesarias para su aceptación, sin la cual no procederá el abono.

ARTICULO 30.- SUMIDEROS, ARQUETAS, POZOS Y FOSOS.

Los sumideros, arquetas, fosos, pozos, etc., se ejecutarán según las correspondientes descripciones del presupuesto y ajustados a los detalles de planos o a las características e instrucciones que emita el Director de Obra.

Los pozos, sumideros, arquetas y fosos se medirán y abonarán por unidad realmente construida y terminada según su correspondiente definición, incluyendo excavación, colocación de elementos de hormigón u hormigonado, relleno posterior y cerco y tapa o rejilla de fundición o del material del pavimento.

Las canaletas se medirán por metro lineal realmente terminado, incluyendo todos los elementos necesarios: hormigón, rejilla superior de fundición reforzada para tráfico pesado, angulares de apoyo, encofrados, etc..

Las cotas finales de colocación de las tapas serán las que correspondan a las rasantes finales de pavimentos en cada caso y se cuidará durante la ejecución que las canaletas, fondos de sumideros y en general los elementos de desagüe, funcionen correctamente no dando lugar a acumulación de agua.

ARTICULO 31.- HORMIGONES EN MASA.

El transporte y vertido del hormigón se realizará de modo que no se produzca segregación de sus componentes, cuidando especialmente la altura máxima de vertido libre que no deberá superar en ningún caso los dos metros (2,0 m). A partir de dicha altura habrán de emplearse medios especiales como trompas de elefante, bombeo, etc.

Bajo ninguna circunstancia se tolerará la colocación de masas que acusen un principio de fraguado, estableciéndose como norma general de tiempo de empleo desde el amasado hasta el inicio de compactación: una (1) hora en verano y dos (2) en invierno (con temperaturas de la época), salvo que se empleen aditivos específicos de tipo retardador, en cuyo caso se precisará la aprobación previa del Ingeniero Director.

Se prohíbe la adición de agua o lechada al hormigón desde su fabricación y hasta su empleo. Si se detecta el añadido de dichos componentes fuera de la dosificación y amasado la partida será excluida de la obra sin más consideraciones.

En todo caso, el compactado de los hormigones de cualquier tipo o clase y de las calidades fijadas para cada zona o elemento en el presupuesto y planos se realizará por vibrado.

Sobre encofrados se estará a lo dispuesto en la Instrucción EHE. Asimismo, se seguirá esta Instrucción para lo relativo a las armaduras de cualquier tipo.

El control de calidad, para cada nivel fijado en los planos o, en su defecto, por el Director de Obra, se realizará determinando la consistencia y la resistencia a compresión de probetas normalizadas.

En caso de resistencias superiores a las de proyecto se aceptará la unidad sin que ello suponga incremento de precio para el contratista.

Cuando en un lote la resistencia característica estimada a compresión sea inferior al 90% de la característica ($f_{est} < 0,9 f_{Ck}$) se procederá a la demolición de la parte de obra correspondiente.

Para valores de la resistencia característica estimada a compresión comprendidos entre el 90% y el 100% de f_{ci} el contratista podrá optar por la demolición de la parte de obra correspondiente y su ejecución en las condiciones de proyecto o bien aceptar un nuevo precio minorado que será igual al inicial multiplicado por un factor obtenido mediante la expresión:

$$f = 0,05.p - 4$$

siendo p ($90\% < p < 100\%$) el porcentaje de resistencia estimada respecto de la característica. No obstante lo anterior, el Director de Obra podrá decidir en todo caso, cuando existan razones a su criterio, para ordenar la demolición de elementos cuyas resistencias no alcancen las de proyecto.

Todas las pruebas, extracción de testigos y nuevos ensayos de información, etc., que sea preciso realizar serán siempre a costa del contratista.

Durante la ejecución se anotará en planos para su entrega final al Director de Obra y a la Propiedad las zonas de hormigonado de cada amasada, con fecha de hormigonado, hora de inicio y finalización del hormigonado, procedencia del hormigón (planta/s), indicación de si se han tomado probetas para ensayos de resistencia, consistencia en cono de Abrams, tipo de hormigón realmente empleado (para el caso de que se haya empleado un tipo de resistencia mayor que la proyectada), detalles climatológicos del día de hormigonado (temperatura media del día y en la hora de hormigonado, lluvia o sequedad, etc.) y cuantas incidencias se consideren pertinentes.

Los hormigones en masa que sea preciso emplear, se medirán y abonarán por metro cúbico (m^3) realmente colocado en obra, incluyendo fabricación, transporte, vertido, compactado, encofrado/desencofrado, curado, etc., salvo lo previsto en el párrafo siguiente.

En aquellas unidades de obra en que el hormigón es parte constituyente de la misma según la correspondiente definición (cama de asiento de tuberías, hormigones de limpieza, etc.), no procederá medición ni abono independiente del hormigón.

No se medirán ni abonarán aquellos incrementos de volumen de hormigón superiores a los medidos en proyecto e innecesarios para la ejecución, pero que se hayan colocado por razones de conveniencia de la ejecución, sobreexcavaciones, movimientos de encofrados, etc.

ARTICULO 32.- SOLDADOS Y ALICATADOS.

Para el solado con baldosas de terrazo las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m^3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

En los alicatados de azulejos, los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos serán sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

ARTICULO 33.- MARCAS VIALES Y SEÑALIZACIÓN VIARIA.

Las marcas viales se realizarán con pinturas de clase A (amarillas) y B (blancas) que cumplan las prescripciones del Art. 278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas" del Pliego PG-4/88. Todas las de clase B empleadas en pasos de peatones, líneas de separación de carriles o de detención, marcas de aparcamiento, etc., contendrán en su aplicación microesferas de vidrio, según las condiciones del Art. 289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas" del PG-4/88.

Las marcas viales de calzada (continuas, discontinuas o cebreados) serán de color blanco y reflectantes, ref. B-118 de la norma UNE 48 103. Únicamente se empleará el color amarillo en señalizaciones próximas a bordillo para indicar prohibición de estacionamiento.

La ejecución se realizará según el Art. 700 "Marcas Viales" del Pliego PG-4/88 y Norma 8.2- IC Marcas Viales, en cuanto a materiales, preparación de la superficie de aplicación, limitaciones y medición y abono, debiendo corresponderse los tipos con los previstos en la Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales" y las designaciones de los planos.

A los efectos de medición y abono, se realizarán dichas operaciones por metro lineal en el caso de marcas lineales o por superficie (m²) o unidad en caso de elementos de paso, estarcidos, STOP, etc.

Las señales verticales cumplirán lo dispuesto en el Art. 701 Señales de Circulación del PG- 4/88.

La forma, dimensiones, colores y símbolos se ajustarán al Reglamento General de Circulación (R.D. 13/1992 de 17 de enero).

Aunque puede utilizarse tanto para placas como para elementos de sustentación y anclaje acero dulce de primera fusión, con tratamiento de galvanizado y posterior pintado en los elementos y zonas precisos según señal, se recomienda el empleo de otros materiales (en particular poliéster y/o resinas reforzados con fibra de vidrio) menos "duros" que el acero, siempre que sus condiciones de aspecto, duración y resistencia frente a agentes externos no sea menor que las de aquél.

La señalización vertical, tanto obligatoria, de recomendación, o indicativa, se colocará sobre las cimentaciones de hormigón adecuadas, con las dimensiones fijadas en su caso en el Reglamento General de Circulación o recomendadas por el fabricante.

ARTICULO 34.- EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS, INDEFINIDAS O NO ESPECIFICADAS.

La ejecución de unidades de obra no previstas, indefinidas o no especificadas pero de necesaria realización para el desarrollo de los trabajos será obligatoria para el Contratista según las instrucciones del Ingeniero Director en base a las definiciones y descomposiciones del Proyecto. Los nuevos precios, en su caso, se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del contrato.

Todas las obras y/o trabajos no especificado/as en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre y/o las normas e instrucciones de aplicación ha/n sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra según la interpretación del Pliego.

En el caso de equipos, instalaciones, elementos independientes (p. ej. tanques) se suministrarán por fabricantes de la necesaria solvencia y garantía, siendo exigible en todo caso la realización en taller y obra de las pruebas que resulten preceptivas según las disposiciones de aplicación.

Se estará además a lo dispuesto o recomendado por los diversos fabricantes o suministradores de materiales o elementos en lo que sea de aplicación. A estos efectos, el Contratista vendrá obligado a realizar cada unidad de obra o emplear los materiales correspondientes en las condiciones fijadas por los respectivos fabricantes, salvo orden en contra del Director de Obra.

ARTICULO 35.- MEDIOS AUXILIARES.

Todas las unidades de obra comprendidas en este Proyecto incluyen en su precio respectivo todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación para que se le abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que puedan producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas, según lo previsto y definido en el presente Pliego.

Si la Propiedad acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieren recibirse a su terminación por defectos de las mismas el contratista no tendrá derecho

a reclamación alguna so pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resultar de los trastornos atmosféricos, climatología, terrenos movedizos, flojos o excesivamente duros, abundancia de agua, etc.

ARTICULO 36.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS.

Las obras concluidas y ejecutadas con sujeción a las condiciones del Contrato se abonarán con arreglo a los precios del Presupuesto del Proyecto de Ejecución.

Cuando por consecuencia de rescisión de contrato o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios descompuestos que procedan sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida por el Director de Obra a falta de descomposición más detallada en el Proyecto.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

ARTICULO 37.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.

Si fuese precisa la ejecución de alguna unidad de obra cuyo precio unitario no figurara en los cuadros de precios del Proyecto, o en los adicionales de los reformados que se redacten, el precio correspondiente se fijará contradictoriamente por la Dirección de Obra y el Contratista, con anterioridad a la obra de que se trate, levantándose la correspondiente acta que firmarán ambas partes y que, en su caso, se incluirá en el proyecto modificado que se tramite.

Los nuevos precios contradictorios de las unidades de obra no previstas se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del contrato.

En el caso de efectuarse alguna obra sin que se fije previamente el oportuno precio contradictorio, el abono de la misma se hará según lo que indique la Dirección de Obra, no pudiendo reclamar el Contratista ninguna cantidad por este concepto.

En caso de falta de un acuerdo mutuo, y en espera de resolver las discrepancias, se liquidará de forma provisional al Contratista en base a los precios fijados por la Dirección de Obra.

ARTICULO 38.- ENSAYOS Y PRUEBAS.

En relación con los ensayos de materiales y pruebas para la recepción de unidades de obra se distinguirán:

- a) Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Propiedad y/o Dirección de Obra de los materiales recibidos en las obras.
- b) Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra, así como de las unidades de obra en ejecución o terminadas. En particular todo tipo de tuberías según los pliegos correspondientes.
- c) Los ensayos de información.
- d) Las pruebas de las unidades de obra, placas de carga en rellenos, tolerancias de acabados, etc.
- e) La prueba final de conjunto de las instalaciones.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales (en particular hormigones y aceros) e instalaciones (en particular de fontanería y electricidad). A falta de estos documentos, la Propiedad podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La Dirección de Obra procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estimen necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

El importe del 2 % del Presupuesto de licitación para control habrá de entenderse referido al del proyecto, sin considerar posibles bajas en la adjudicación que no reducirán la partida para ensayos. Por otra parte, el límite fijado del 2 % del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de materiales o unidades de obra no admisibles ni vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista, sin límite, de confirmarse su existencia.

ARTICULO 39.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS.

Si algún material o unidad de obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato o instrucciones del Director y fuese sin embargo admisible a juicio de la Propiedad o Ingeniero Director, podrá ser recibida provisionalmente quedando el Contratista obligado a aceptar el nuevo precio o partida que a tal efecto fije el Director de Obra, con los criterios establecidos en este Pliego (p. ej para el caso de los hormigones con resistencia reducida pero aceptables) o los que aquél establezca, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su cuenta y ejecutarla de nuevo con arreglo a las condiciones del Contrato y siempre que ello se produzca dentro del plazo de ejecución.

Todas las obras defectuosas y no aceptables a juicio del Ingeniero Director serán demolidas y rehechas por el Contratista sin que ello implique aumento alguno del coste o plazo/s de la obra.

ARTICULO 40.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO.

Una vez que las obras se hayan terminado, totalmente o por fases, todas las instalaciones, y obras construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas queden completamente limpias de escombros o cascotes de todo tipo, trozos de pavimento, restos de metales, mallas, óxidos, etc., y en condiciones estéticas.

Todas las zonas pavimentadas será sometidas a una limpieza de barrido con objeto de que, en caso de existir, se puedan apreciar posibles defectos (desconchones, restos de pintura o morteros en suelos y paredes, etc.).

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos independientes por su realización.

En cuanto a la conservación del medio en el que se sitúan las obras, el Contratista prestará una atención muy especial al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras, tanto durante la ejecución como en su estado final.

Tanto el Director de Obra como la Propiedad y en su caso las Administraciones implicadas podrán obligar al Contratista a que adopte las medidas necesarias para recuperar o regenerar las zonas afectadas provisionalmente por las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, muros, aceras, redes de servicios preexistentes y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que de producirse serán restaurados a su costa y siempre de forma inmediata.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

4. Condiciones y ejecución de las unidades de instalaciones.

ARTICULO 41.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y GAS.

Las redes de distribución de agua y gas se realizarán en tubería de cobre, sometiendo a las citadas tuberías a las presiones de prueba exigidas por la normativa vigente de cada servicio, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa distribuidora de gas y con las características que ésta le indique.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería será colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjados serán de latón espaciadas 40 cm.

ARTICULO 42.- EQUIPOS Y MAQUINARIA DIVERSA.

Los distintos equipos eléctricos o electromecánicos de aire acondicionado, grupo compresor, equipos de maquinaria de fabricación, termos, transformador, etc., dispondrán de la correspondiente homologación CE y se adaptarán a los requerimientos específicos de cada caso.

Además de las correspondientes pruebas en fábrica se probarán en funcionamiento real según las prestaciones y características que habrán de cumplir sin limitaciones para su recepción, requiriéndose los certificados de tales pruebas.

ARTICULO 43.- OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA DE INSTALACIONES.

La obra civil necesaria para complementar las distintas instalaciones se realizará de acuerdo con los materiales, unidades de obra y ejecución de las mismas detallados en este Pliego, debiéndose tener en cuenta lo siguiente:

Para las tuberías, la profundidad mínima de zanjas se determinará de forma que aquéllas resulten protegidas de los efectos del tráfico rodado, de las heladas y de cargas exteriores en general, evitándose además posibles interferencias con otros servicios.

Como norma general, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de las tuberías quede a 80 cm de la rasante definitiva del terreno, realizando las excavaciones necesarias para la colocación de las uniones de las tuberías después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado con el fin de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado.

No se rellenarán las zanjas hasta que se hayan realizado las comprobaciones visuales y las pruebas necesarias y reparados todos los defectos observados en las pruebas (presión y estanqueidad, específicas para cada tubería). Las zanjas habrán de ser rellenas con materiales seleccionados, sin piedras ni terrones de gran tamaño, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, apisonadas con una compactación del 95 % PM, hasta lograr el cubrimiento completo de la zanja.

La colocación de tuberías en zanjas se realizará posterior e inmediatamente al extendido y nivelado de la cama de asiento (arena u hormigón fresco según el caso), comprobando la inexistencia de agua en la zanja y la continuidad de pendiente. Especialmente se vigilará la no existencia de tramos en contrapendiente.

Cuando se interrumpa el trabajo por cualquier causa se cuidará de que los extremos de los tramos de tubería ya colocados queden perfectamente taponados mediante elementos que no puedan penetrar al interior en su totalidad. A la reanudación del trabajo se comprobará la total retirada de elementos de taponamiento dejando perfectamente limpia la tubería.

ARTICULO 44.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.

Los materiales que se utilicen en la instalación eléctrica serán sometidos a las pruebas que sean necesarias para comprobar si reúnen las características exigidas.

Una vez terminada la instalación, el Director de Obra en presencia del contratista efectuará por si o con la colaboración de una firma especializada (homologada para tal cometido) las siguientes mediciones:

- Iluminártela media de los locales instalados.
- Caída de tensión en los diversos tramos de las líneas de conducción de energía con todas las lámparas conectadas y una vez estén funcionando a su régimen normal.
- Ensayo de aislamiento entre conductores con el neutro puesto a tierra.
- Medición de la resistencia a tierra.
- Medida del factor de potencia.

Las pruebas serán satisfactorias cuando todas las medidas cumplan los requerimientos precisos o estén dentro de los respectivos límites de tolerancia.

Ferrol, Diciembre 2018
José Manuel Rama Docampo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2018/19

*CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y
CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE
TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU
VIDA ÚTIL*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 5

PRESUPUESTO

Presupuesto

1 IntroducciónPR-3
2 Cálculos.....PR-4
3 PresupuestoPR-7

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento, obtendremos el presupuesto final para realizar las instalaciones que son objeto del trabajo a realizar, hay que tener en cuenta que, además de las instalaciones, también tendremos que realizar una partida para la seguridad y salud en las obras y una para gestión de residuos.

Para ello, dividiremos el cálculo en capítulos, siendo estos los siguientes:

- Capítulo I : Saneamiento
- Capítulo II: Renovación de aire
- Capítulo III: Iluminación de emergencia
- Capítulo IV: Fontanería y contraincendios
- Capítulo V: Seguridad y salud de las Obras
- Capítulo VI: Gestión de residuos

Presupuesto General

CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL

Situación: Polígono de Río do Pozo, Parcela T4

Narón - A Coruña

C.I I. CAPÍTULO I. SANEAMIENTO

N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
1.1	Ml bajante de PVC de 100mm. Grapada a la pared	108,00	8,00	864,00
1.2	M.I. canalización de pluviales en PVC de 160mm. Incluso apertura y hormigonado dl perímetro del tubo	345,00	15,00	5.175,00
1.3	M.I. canalización de pluviales en PVC de 250mm. Incluso apertura y hormigonado dl perímetro del tubo	88,00	20,00	1.760,00
1.4	M.I. canalización de residuales en PVC de 160mm. Incluso apertura y hormigonado del perímetro del tubo	80,00	15,00	1.200,00
1.5	Uds. Arqueta prefabricada de 40x40cm altura variable con tapa y cerco de fundición	6,00	90,00	540,00
1.6	Uds. Arqueta prefabricada 40x40 altura variable con tapa y cerco de fundición para residuales	6,00	90,00	540,00
1.7	Uds. Arqueta de 40x40 altura variable exteriores con tapa de acero	43,00	90,00	3.870,00
1.8	Uds. Pozos de registro con tapa circular de fundición	2,00	240,00	480,00
TOTAL CAPÍTULO I.				14.429,00

C.II CAPÍTULO II. RENOVACIÓN DE AIRE

N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
2.1	M.I. Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 160 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	65,00	14,00	910,00
2.2	Uds. Suministro y montaje de rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada	4,00	80,00	320,00
2.3	Uds. Suministro y montaje de tobera regulable de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, tamaño nominal 160 mm, orientable con ángulo de +/- 30° (hacia arriba o hacia abajo). Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y probada	5,00	160,00	800,00
2.4	Uds. Ventilador TD-500/150-160 Silent Ecowatt	2,00	150,00	300,00
2.5	Uds. Extractor individual para aseo y vestuarios	2,00	70,00	140,00
TOTAL CAPITULO II.				2.470,00

Presupuesto General

CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL

Situación: Polígono de Río do Pozo, Parcela T4

Narón - A Coruña

C.III CAPITULO III. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
3.1	Uds. proyectores de emergencia ATRIA 2N22 A (AT, B)	1,00	300,21	300,21
3.2	Uds. proyectores de emergencia ATRIA 3N28 A (AT, B)	3,00	444,11	1.332,33
3.3	Uds. iluminaria de emergencia NOVA LD 3N4	8,00	68,10	544,80
3.4	Uds. iluminaria de emergencia NOVA LD N2	7,00	44,60	312,20
3.5	Uds. iluminariade emergencia NOVA LD N6 A	4,00	87,54	350,16
3.6	Uds. proyectores de emergencia Uds. Z LD-231P A	1,00	227,54	227,54
TOTAL CAPITULO III.				3.067,24

C.IV CAPITULO IV. FONTANERÍA Y CONTRAINCENDIOS				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
4.1	P.A. Instalación de fontanería, alimentación y desagües en tubería de polipropileno	1,00	1.900,00	1.900,00
4.2	Uds. Inodoros con cisterna baja, totalmente instalado	7,00	150,00	1.050,00
4.3	Uds. Lavabos de loza blanca vitrificada con pedestal	6,00	110,00	660,00
4.4	Ud. Termo eléctrico para agua caliente sanitaria 150L	1,00	480,00	480,00
4.5	Uds. Platos de ducha total. Instalados	2,00	70,00	140,00
4.6	Uds. Urinarios mural	1,00	130,00	130,00
4.7	P. A. Instalación de tubería contraincendios de tubo de acero	1,00	1.200,00	1.200,00
4.8	Uds. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B, con 9 kg de agente extintor.	7,00	45,00	315,00
4.9	Uds. Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura epoxi y puerta con ventana; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 25 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	4,00	250,00	1.000,00
TOTAL CAPITULO IV.				6.875,00

Presupuesto General

CÁLCULO DE INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONTRAINCENDIOS PARA UN CENTRO DE TRATAMIENTO DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL

Situación: Polígono de Río do Pozo, Parcela T4

Narón - A Coruña

C.IV CAPITULO V. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
5.1	P. A. Medidas para seguridad y salud en la ejecución de las obras según se detalla en el documento del Estudio de Seguridad y Salud en las Obras.	1,00	950,00	950,00
TOTAL CAPITULO V.				950,00

C.IV CAPITULO V. GESTIÓN DE RESIDUOS				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P. Unit.	Importe
6.1	P. A. Gestión de los residuos durante la ejecución de la misma, separandolos convenientemente y entrega de los mismos a una entidad gesora autorizada.	1,00	850,00	850,00
TOTAL CAPITULO VI.				850,00

Resumen Capítulos

C.I Saneamiento	14.429,00
C.II Renovación de aire	2.470,00
C.III Iluminación de emergencia	3.067,24
C.IV Fontanería y contraincendios	6.875,00
C.V Seguridad y Salud en las Obras.	950,00
C.VI Gestión de residuos	850,00
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL	28.641,24
Desarrollo del plan de calidad.	500,00
Desarrollo del plan de seguridad y salud en las obras	220,00
PRESUPUESTO GENERAL	29.361,24
13 % Gastos Generales.	3.816,96
6 % Beneficio Industrial	1.761,67
IMPORTE DE EJECUCION.	34.939,88
IVA 21 %	7.337,37
IMPORTE DE CONTRATA	42.277,25

Ferrol, diciembre de 2018

José Manuel Rama Docampo

2 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones asciende a la cifra de 28.641,24 € (VEINTE OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN CON VEINTICUATRO EUROS).

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de 34.939,88 € (TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE CON OCHENTA Y OCHO EUROS)

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de 42.277,25€ (CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE CON VEINTICINCO EUROS)

Ferrol, Diciembre de 2018.

José Manuel Rama Docampo