



MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Adaptación y remodelación de nave industrial
existente en polígono industrial para la
ejecución de una ITV de dos líneas**

Autor: Francisco Javier López Cuenca

Director: José Miguel Casarrubios Reíllo

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título Adaptación y remodelación de nave industrial existente en polígono industrial para la ejecución de una ITV de dos líneas.

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2021/2022 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Francisco Javier López Cuenca

Fecha: 31/08/ 2022

Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José Miguel Casarrubios Reíllo

Fecha: 31/ 08/ 2022

Firmado por CASARRUBIOS REILLO JOSE MIGUEL -
***3793** el día 01/09/2022
con un certificado emitido
por AC FNMT Usuarios



MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Adaptación y remodelación de nave industrial
existente en polígono industrial para la
ejecución de una ITV de dos líneas**

Autor: Francisco Javier López Cuenca

Director: José Miguel Casarrubios Reíllo

Madrid

ADAPTACIÓN Y REMODELACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL EXISTENTE EN POLÍGONO INDUSTRIAL PARA LA EJECUCIÓN DE UNA ITV DE DOS LÍNEAS

Autor: López Cuenca, Francisco Javier.

Director: Casarrubios Reíllo, José Miguel.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

- 1. Palabras clave:** ITV, dos líneas, Vallecas, reforma, Instalaciones, Celosía, Maniobrabilidad.

Introducción

Este proyecto persigue desarrollar todas las etapas para el diseño, la instalación y la explotación de una estación de Inspección Técnica de Vehículos, en la localidad de Valdemoro (Madrid).

Partiendo de una nave ya existente se comprobará la viabilidad física y económica de esta para ejercer el ejercicio de ITV, atendiendo a los requisitos y normativas vigentes establecidas por ENAC y los Documentos Básicos de Seguridad.

2. Definición del Proyecto

Partiendo de una nave comercial en el polígono industrial de Valdemoro, se le van a hacer las modificaciones pertinentes para dar el servicio de ITV, lo cual incluye:

- Un estudio de viabilidad económico, social-demográfica y legal para ver su aceptación, aprobación y que periodo de retorno empieza a ser rentable.

- Un estudio de maniobrabilidad con los vehículos más críticos que pueden circunstanciarse en cada una de las líneas, así como las marcas viales y de parking para el movimiento más efectivo de circulación

- Arrojado desde el estudio anterior, una modificación estructural en la cual mediante el programa Cype se diseña una celosía para poder ampliar la puerta y así permitir el radio de giro de los vehículos pesados.

- Los cumplimientos y comprobaciones del código técnico de edificación, lo cual ha conllevado la elección del firme con, el cumplimiento de las exigencia del hormigon y el acero.

- La equitación de las instalaciones, la compartimentación de la planta en la zona de las oficinas y atención al público, como zona para los operarios y archivador, con sus pertinentes esquemas, comprobaciones con la legalidad vigente y actualizaciones respecto a las actuales en la nave y procedimientos de la elección de los materiales, equipos, maquinarias y tamaños.

el pertinente pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, el cumplimiento de las instrucciones de mantenimiento según el RITE .

- Incorporación de los requisitos de ahorro energético y debido una incorporación de una instalación fotovoltaica de dos placas para el servicio de ACS además de un depósito de almacenamiento, además del cumplimiento y ejecución del documento de utilización y

accesibilidad, de seguridad, protección de incendios y su esquema de distribución en planta.

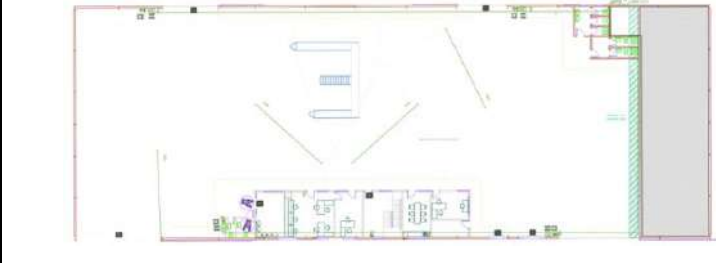
-El pertinente pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud y el cumplimiento de las instrucciones de mantenimiento según el RITE .



Superficie y naves originales de partida de este proyecto.

3. Resultados

	Disposición de la circulación en la línea de inspección de vehículos ligeros y pesados. Creado por el programa Auturn.
	Esquema de las cimentaciones y su disposición, incluyendo las zapatas, los fosos...
	Cercha producida mediante Cype y disposición en planta, teniendo en cuenta la existencia de pilares y estructuras actuales
	Disposición y redistribución de la nueva sección de la nave, para el uso de ITV

	Disposición de la instalación eléctrica, realizada con el programa Dmelect
	Distribución y comprobación de las distancias para las medidas de seguridad y elementos contra incendios
	Acondicionamiento y disposición de las exigencias de instalaciones especiales.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
FONDOS DE MANIOBRA NECESARIOS	660.000 €	0	0	0
Fondos propios de la empresa	198.000 €			
Préstamo Entidad Financiera*	462.000 €			
Descuento por Beneficios				
AMORTIZACIÓN INVERSIÓN	-660.000 €	-567.448 €	-473.530 €	-378.213 €

El estudio de viabilidad económica favorable con un retorno de la inversión en 7 años, frente a una vida útil de más de 15.

4. Conclusiones

Se ha concluido que el proyecto es rentable y perfectamente implementable.

La construcción, adaptación estructural y del terreno, así como la incorporación de las distintas instalaciones hacen de este un proyecto de gran envergadura pero no obstante de gran firmeza y beneficioso en muchos aspectos sociales, económicos y de desarrollo

Como se puede comprobar es un proyecto muy completo, en el que se plasman gran cantidad de conocimientos que se han recogido a lo largo del grado y del máster cursados.

ADAPTATION AND REMODELING OF AN EXISTING INDUSTRIAL BUILDING IN AN INDUSTRIAL PARK FOR THE CONSTRUCTION OF A TWO-LINE ITV.

Author: López Cuenca, Francisco Javier.

Supervisor: Casarrubios Reíllo, José Miguel

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

ABSTRACT

Keywords: ITV, two lines, Vallecas, refurbishment, Installations, Lattice, Maneuverability.

1. Introduction

This project aims to develop all the stages for the design, installation and operation of a Vehicle Technical Inspection Station in the town of Valdemoro (Madrid).

Starting from an existing building, the physical and economic viability of this one will be verified in order to exercise the exercise of ITV, according to the requirements and regulations established by ENAC and the Basic Safety Documents.

2. Project definition

Starting from a commercial building in the industrial area of Valdemoro, we are going to make the necessary modifications to provide the service of ITV, which includes:

- An economic, social-demographic and legal feasibility study to see its acceptance, approval and what period of return begins to be profitable.

- A study of maneuverability with the most critical vehicles that can be circumstantiated in each of the lines, as well as the road and parking marks for the most effective movement of circulation.

- Drawn from the previous study, a structural modification in which by means of the Cype program a lattice is designed to be able to widen the door and thus allow the turning radius of the heavy vehicles.

- The compliance and verification of the technical building code, which has led to the choice of the road surface, compliance with the requirements of concrete and steel.

- The equitation of the facilities, the compartmentalization of the plant in the area of offices and customer service, as an area for operators and filing, with their relevant schemes, checks with current legislation and updates on the current in the ship and procedures for the choice of materials, equipment, machinery and sizes.

The relevant specifications, health and safety study, compliance with maintenance instructions according to RITE.

- Incorporation of energy saving requirements and due an incorporation of a photovoltaic installation of two plates for the service of ACS in addition to a storage tank, in addition to compliance and execution of the document of use and accessibility, safety, fire protection and its distribution scheme in plant.

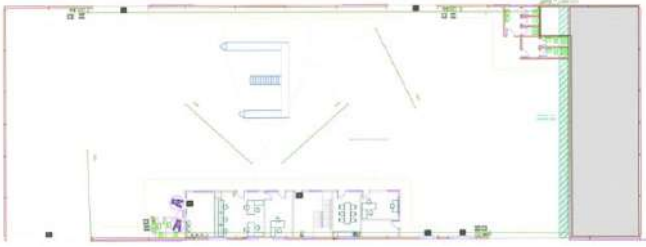
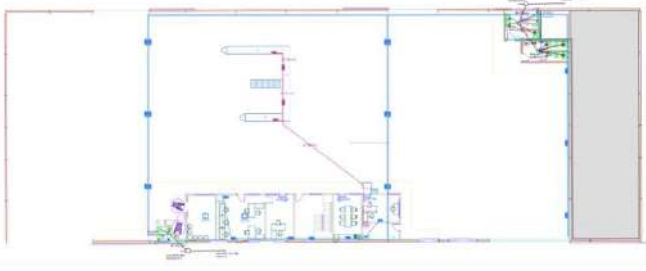
- The relevant specifications, health and safety study and compliance with the maintenance instructions according to RITE.



The original surface and original buildings of this project.

3. Results

	Layout of the circulation in the line of inspection of light and heavy vehicles. Created by the Auturn program.
	Diagram of the foundations and their layout, including footings, pits...
	Cype-produced truss and floor plan layout, taking into account the existence of existing columns and structures.
	Layout and redistribution of the new section of the building for ITV use

	Layout of the electrical installation, made with the Dmelect program.
	Distribution and checking of distances for safety measures and fire protection elements
	Conditioning and arrangement of special installation requirements.

The favorable economic feasibility study with a return on investment in 7 years, compared to a useful life of more than 15 years.

4. Conclusions

It has been concluded that the project is profitable and perfectly implementable.

The construction, structural and land adaptation, as well as the incorporation of the different facilities make this a large-scale project but nevertheless of great strength and beneficial in many social, economic and development aspects.

As can be seen, it is a very complete project, which reflects a great deal of knowledge that has been collected throughout the degree and master's degree.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. ANTECEDENTES.

1.2. OBJETO.

1.3. EMPLAZAMIENTO.

1.3.1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

1.4 ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD PARA INSTALACIONES DE I.T.V.

1.5. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.

1.5.1. ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA

1.5.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.5. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.5.1. ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA.

1.5.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

1.7. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

1.7.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. DB SE.

1.7.2. SEGURIDAD DE LA UTILIZACIÓN. DB SUA.

1.7.3. AHORRO DE ENERGÍA. DB HE.

1.8. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1.9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

1.10. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

1.10.1. FONTANERÍA.

1.10.2. AGUA CALIENTE SANITARIA.

1.10.3. CLIMATIZACIÓN

1.10.4. VENTILACIÓN.

1.10.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.

1.10.6. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1.10.7. VOZ Y DATOS.

1.10.8. APARATOS A PRESIÓN.

1.10.9. DETECCIÓN DE MONOXIDO.

1.11. ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA CELOSÍA EN CYPE

1.12. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

2.2. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

2.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

2.4. CONCLUSIONES.

ANEXO I. CÁLCULO DE LOS FIRMES.

ANEXO II. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO III. CÁLCULOS INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

ANEXO IV. CUMPLIMIENTO DEL RIT E INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.

ANEXO V. GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEXO VI. EQUIPOS DE LA ITV Y SUS CARACTERÍSTICAS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEXO VII. ODS. LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD.

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

Condiciones Generales

1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

3. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

4. SEGURIDAD PÚBLICA.

5. RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

6. COMIENZO DE LAS OBRAS.

7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

9. RELACIONES LEGALES Y DE RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO.

4.BIBLIOGRAFÍA

5.PLANOS

PLANO I. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PLANO II. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PLANO III PLANTA ESTADO ACTUAL

PLANO IV.I. PLANTA DE CIRCULACION LIGEROS

PLANO IV.II PLANTA DE CIRCULACION LINEA UNIVERSAL

PLANO IV.III PLANTA DE CIRCULACION INTERIOR

I.I. CIRCULACION INTERIOR AUTOBUS RIGIDO GLORIETA

I.II. CIRCULACION INTERIOR AUTOBUS RIGIDO
POLIGONO

II.I. CIRCULACION INTERIOR TURISMO GLORIETA

II.II. CIRCULACION INTERIOR TURISMO POLIGONO

III.I.CONTROL INTERIOR SUPERPOSICION

III.II. DIMENSIONES ACCESO

IV.I. SEÑALISACION ACCESOS

IV.II. SEÑALISACION ACCESO CON VEHICULOS

PLANO V. PLANTA GENERAL PARCELA

PLANO VI. PLANTA CIMENTACION

PLANO VII.PLANTA ESTRUCTURA

PLANO VIII. PLANTA REFORMADA ACOTADA

PLANO IX. PLANTA REFORMADA USOS Y SUPERFICIES

PLANO X.ALZADO Y SECCION

PLANO XI. PLANTA INSTALACION ELECTRICA

PLANO XII. PLANTA DE CONDICIONAMIENTO E INSTALACION
DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

PLANO XIII. PLANTA INSTALACIONES ESPECIALES

PLANO XIV. ESQUEMA UNIFILAR

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Situación del emplazamiento

Ilustración 2: Datos Catastrales de la parcela (Sede Electrónica del Catástro.

Ilustración 3: Vehículo tipo para el estudio de radios de giro en Línea de Inspección Universal.

Ilustración 4: Vehículo tipo para el estudio de radios de giro en Línea de Inspección de Ligeros. Con estos vehículos se han simulado las trayectorias posibles, en base a las premisas ya expuestas.

Ilustración 5: Trayectorias tráfico pesado procedente de la Glorieta.

Ilustración 6: Trayectorias tráfico pesado procedente de la zona industrial y residencial.

Ilustración 7: Trayectorias tráfico ligero procedente de la Glorieta.

Ilustración 8: Trayectorias tráfico ligero procedente de la zona industrial y residencial.

Ilustración 9: Superposición de las dos trayectorias principales.

Ilustración 10: Parcela y edificación previa.

Ilustración 11: Superficie topográfica, por Google Earth.

Ilustración 12: Plano de ordenación.

Ilustración 13: Barreras de protección en ventanas.

Ilustración 14: Configuración de los peldaños.

Ilustración 15: Cambio de dirección entre dos tramos.

Ilustración 16: Escalones sin tabica.

Ilustración 17: Disposición de puertas laterales a vías de circulación.

Ilustración 18: Identificación de áreas con riesgo de impacto.

Ilustración 19: Esquema de las arquetas a construir.

Ilustración 20: Colector longitudinal.

Ilustración 21: Cotas de la cercha.

Ilustración 22: Perfiles usados en la celosía.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Compartimentación de la superficie.

Tabla 2: Cumplimiento de la normativa urbanística.

Tabla 3: Cronograma de ejecución de la obra.

Tabla 4: Documentos básico a emplear.

Tabla 5: Normativas a tener en cuenta.

Tabla 6: Acciones en la edificación.

Tabla 7: Tipos de aceros comerciales compatibles con la edificación.

Tabla 8: DB-SUA-Seguridad de utilización.

Tabla 9: Nivel de impacto del cristal.

Tabla 10: Alumbrado en zonas de circulación.

Tabla 11: Procedimiento de verificación de la necesidad de pararrayos.

Tabla 12: Valor base y factor corretor por superficie del consumo energético.

Tabla 13: Rendimientos considerados para los equipos de climatización.

Tabla 14: Consumo de energía primaria TOTAL.

Tabla 15: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %.

Tabla 16: Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes y medianerías, U en $W/m^2 \cdot K$.

Tabla 17: Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, en $W/m^2 \cdot K$.

Tabla 18: Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado.

Tabla 19: Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos.

Tabla 20: Estimación del aforo.

Tabla 21: Cantidad de salidas y tamaño por zona.

Tabla 22: Tabla de unidades de climatización.

Tabla 23: Caudal de extracción.

Tabla 24: Capacidad de inspección en una hora en línea de vehículos ligeros.

Tabla 25: Capacidad de inspección en una hora en línea de vehículos universales.

Tabla 26: Estimación del número de inspecciones de cada tipo de vehículo.

Tabla 27: Tarifas vigentes en la comunidad de Castilla La Mancha.

Tabla 28: Ganancias netas por cada tipo de inspección.

Tabla 29: Ingresos por inspección a lo largo de 3 años.

Tabla 30: Gastos por salario.

Tabla 31: Gastos a afrontar anualmente.

Tabla 32: Fondos generados.

Tabla 33: Fondos absorbidos.

Tabla 34: Fondos de maniobra resultantes.

Tabla 35: Origen de los fondos del proyecto y su amortización.

Tabla 36: Características del hormigón según la instrucción EHE.

Tabla 37: Valor media de IMD.

Tabla 38: Categorías de explanada norma 6.1-IC.

Tabla 39: catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado, en función de la categoría de explanada.

Tabla 40: Estimación de las cantidades de residuos producidos en la construcción.

Tabla 41: Cantidades a considerar para una separación de los residuos.

Tabla 42: Presupuesto específico de la gestión de residuos.

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES.

Esta comarca al sur de la Comunidad de Madrid tiene una población de más de 70.000 habitantes y está ubicada cercana a otras provincias como son Toledo y Cuenca (Castilla la Mancha) con más población colindante. La zona tiene una brecha en el servicio para inspección técnica de vehículos, por lo que en este proyecto se pretende instalar un centro de Inspección Técnica de Vehículos en esta localidad.

En cumplimiento del decreto autonómico, en este centro se prestará un servicio en condiciones de seguridad, calidad y cercanía al ciudadano, de acuerdo con las exigencias del parque de vehículos, la ubicación de las instalaciones autorizadas y la dispersión geográfica de la región. También es importante. Además se prevé la demanda de varios puestos de trabajo, lo cual contribuye a rebajar el índice de desempleo que en la actualidad existe.

Esta actividad se establecerá en una construcción existente la cual se acondicionará para establecer una ITV dividida en dos zonas bien diferenciadas, que son:

- zona de inspección con control de emisiones.
- módulo administrativo y de gestión.

Se pretende establecer una **Estación de ITV** de **dos (2) Líneas de Inspección**, con la siguiente configuración:

- *Una (1) de vehículos Pesados.*
- *Una (1) de vehículos Ligeros.*

1.2. OBJETO.

El presente proyecto tiene por objetivo establecer una ESTACIÓN de INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS en Valdemoro. Esta estación de **Inspección Técnica de Vehículos** tendrá **dos (2) Líneas de Inspección**, con la siguiente configuración:

- *Una (1) de vehículos Pesados.*
- *Una (1) de vehículos Ligeros.*

Con este proyecto se realizarán los siguientes trámites:

- Ampliación existente en la nave industrial.
- Obras de la reforma, compartimentación y adaptación de la nave.
- Actividad para estación de ITV.
- Instalaciones electro-mecánicas.

1.3. EMPLAZAMIENTO.

La actividad se emplazará en la nave existente en la La situación exacta es la indicada en el plano de situación.



Ilustración 1: Situación del emplazamiento

La **referencia catastral** de la parcela, en la que establecerá la ITV, es:

Sup. Parcela 5.716 m² – Sup. Construida 2.039 m² - Ref. Catastral – 6183406UK8668S0001XZ.

1.3.1. **NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.**

En la redacción de este proyecto se han tomado las características de los materiales a utilizar, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecutar las obras a realizar de las especificaciones y disposiciones técnicas recogidas en la siguiente normativa:

- **Ley de ordenación de la edificación**, Ley 38/1999.
- **Código Técnico de la Edificación**, aprobado por R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

- Normas Urbanísticas de Valdemoro.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril sobre **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**
- R.D. 1.627/97 **Sobre seguridad y salud en las obras de construcción.**

Además se tomarán las siguientes prescripciones de la normativa específica sobre instalaciones:

- **Reglamento electrotécnico para Baja Tensión**, aprobado por el Real Decreto 842 / 2002 y publicado en el B.O.E. del 2 / VIII / 2002 e instrucciones técnicas complementarias.
- **Recopilación de normas UNE incluidas en el RBT.**
- R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que aprueba el **Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.**
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**
- R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.**
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.**
- R.D. 920/2017 de 23 de octubre, por el que se **Regula la inspección técnica de vehículos.**
- Decreto 8/2011, de 17 de febrero, por el que se **Regula la inspección técnica de vehículos en la Cdad de Madrid.**

1.4. ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD PARA INSTALACIÓN DE I.T.V

Antecedentes

Se tiene preista la instalación de una Inspección Técnica de Vehículos en el Polígono Industrial la Postura de Valdemoro, Madrid, España. En esta parcela existe en la actualidad una nave industrial, que se adaptará para la ubicación en su interior de dos líneas de inspección (línea de ligeros y línea universal).

Para facilitar la maniobrabilidad de los vehículos, se modificarán los huecos de paso existentes, adaptándolos a las nuevas necesidades que requiere la nueva actividad.

Dado a la pre-existencia de diferentes elementos constructivos, así como la ubicación de las líneas de inspección, se hace necesario realizar un estudio de los movimientos de los vehículos, en pro de garantizar las siguientes cuestiones:

- Definición de acceso desde la Calle Hilero.
- La no ejecución de maniobras para ubicar de forma recta los vehículos en las líneas de inspección.
- La inexistencia de cruces en las trayectorias de los vehículos pesados con los vehículos ligeros, para acceder y posicionarse en la línea de inspección.

Metodología a emplear

Dado que la nueva instalación de ITV se va a realizar en la nave existente, se hace preciso la realización de un estudio pormenorizado que garantice la maniobrabilidad de los vehículos tanto dentro de la nave, como en el acceso a las instalaciones .

Para realizar el presente estudio, se ha procedido a realizar diferentes simulaciones de movimientos de vehículos, estudiado todo ello con el software Autoturn (licencia TRA210426- 1193-94139). Estas simulaciones se han realizado empleando como modelo el vehículo más desfavorable (autobús rígido de 14,95 m de longitud) y un turismo de grandes dimensiones (4,90 m de longitud).

Aplicando las premisas anteriormente descritas (la no ejecución de maniobras para ubicar de forma recta los vehículos en las líneas de inspección; y la inexistencia de cruces en las trayectorias de los vehículos pesados con los vehículos ligeros, para acceder y posicionarse en la línea de inspección), se han realizado diferentes iteraciones, hasta poder garantizar estas cuestiones.

Fruto de la definición de las trayectorias resultantes, se han posicionado las líneas de inspección y se han definido los diferentes huecos de paso necesarios en la instalación.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Emplazamiento y localización
- Descripción de la instalación
- Maniobrabilidad
 - o Definición de vehículo tipo más desfavorable
 - o Estudio de Radios de Giro
- Definición geométrica del acceso adoptado en base a todo lo anterior
- Conclusiones

Emplazamiento y localización

Como se desprende de la ficha catastral, esta parcela fue edificada en el año 1995. Presenta

Una superficie gráfica de parcela de 5.716 m² y una superficie construida de 2.039 m². El uso principal definido en Catastro es el Industrial.

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 6183406UK8668S0001XZ

PARCELA

Superficie gráfica: 5.716 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



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

Ilustración 2: Datos Catastrales de la parcela (Sede Electrónica del Catástro. Descripción de la instalación

La ITV prevista contará con dos líneas de inspección, una línea universal y otra línea de ligeros. Esta actividad se desarrollará en la nave existente en la actualidad, adecuando para ello los huecos de paso existentes para facilitar las maniobras de los diferentes vehículos que harán uso de ella.

El acceso a las instalaciones se realizará a través de la puerta actual, siendo necesario para garantizar la funcionalidad del acceso la ampliación de dicha puerta, hasta alcanzar una luz libre de 13,90 m.

El acceso a la nave de inspección, se realizará a través de un portón corredero de 9,25 m de luz libre, ubicado en el extremo Sur de la Nave, permitiendo así la entrada en paralelo y de forma diferenciada de los vehículos pesados y los vehículos ligeros.

Las dos líneas de inspección previstas, se han ubicado en la nave, de tal forma que los vehículos pesados puedan ser inspeccionados posicionados de forma recta sobre el foso.

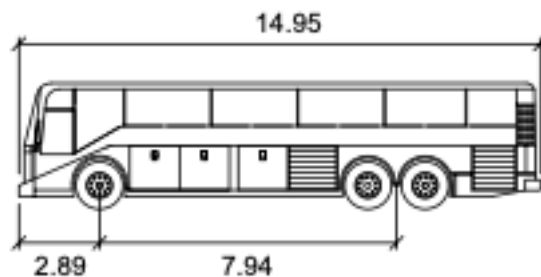
La salida de la nave se realizará a través de dos puertas diferenciadas para cada una de las líneas: los vehículos procedentes de la Línea Universal, saldrán de la nave a través de un portón corredero de 7,70 m de luz libre; y los vehículos procedentes de la Línea de Ligeros, saldrán a través de una puerta seccionable de 4,81 m de luz libre. De esta forma se garantizan todos los radios de giro en el interior de la instalación y se evitan por completo los cruces de trayectorias de los vehículos.

Maniobrabilidad

Definición de vehículo tipo más desfavorable

Para la realización de este estudio, se han adoptado dos tipos de vehículos de referencia para estudiar las trayectorias y las posibilidades de maniobra de la instalación proyectada.

- Para la Línea de Inspección Universal, se ha optado por un autobús rígido de 14,95 m de longitud

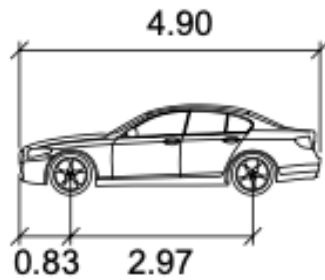


Setra 519 HD

	Metros
Ancho	: 2.55
Rastro	: 2.55
Tiempo entre bloqueos	: 6.0 s
Ángulo de dirección	: 66.3 grad.

Ilustración 3: Vehículo tipo para el estudio de radios de giro en Línea de Inspección Universal.

- Para la Línea de Ligeros, se ha optado por un turismo de 4,90 m de longitud.



2010 BMW 5-Series

	Metros
Ancho	: 1.86
Rastro	: 1.85
Tiempo entre bloqueos	: 6.0 s
Ángulo de dirección	: 36.9 grad.

Ilustración 4: Vehículo tipo para el estudio de radios de giro en Línea de Inspección de Ligeros. Con estos vehículos se han simulado las trayectorias posibles, en base a las premisas ya expuestas.

Estudio de Radios de Giro

Para hacer esta simulación, se ha empleado el software Autoturn (licencia TRA210426-1193- 94139), y se han seguido los límites marcados por la parcela catastral, los servicios propios de la nueva instalación, y las limitaciones del viario municipal. De esta forma, se han verificado los radios de giro en el espacio disponible, y se ha comprobado también el acceso a la parcela y las trayectorias de los diferentes vehículos para posicionarse en las líneas de inspección sin que se generen cruces.

a. Trayectoria del tráfico pesado procedente de la Glorieta. El tráfico pesado que vaya a hacer uso de esta instalación, procederá en su inmensa mayoría de esta glorieta, y saldrá de la nueva ITV en esa misma dirección. Se observa que el vehículo más desfavorable se posiciona recto en la línea de inspección sin necesidad de realizar maniobras

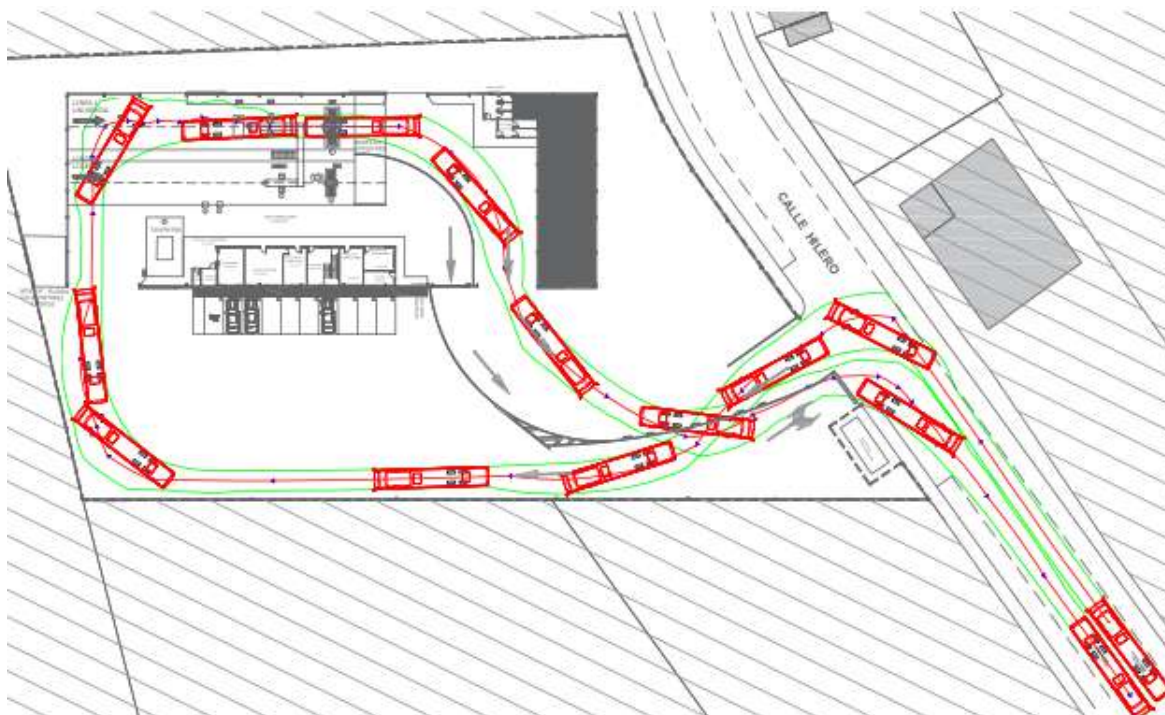


Ilustración 5: Trayectorias tráfico pesado procedente de la Glorieta.

b. Trayectoria del tráfico pesado procedente de la zona industrial y residencial. Este tráfico va a ser residual, pues la zona residencial no genera tráfico pesado y la zona industrial está poco desarrollada. No obstante, y como se ha comentado con anterioridad, ha sido tenido en consideración para estar del lado de la seguridad.

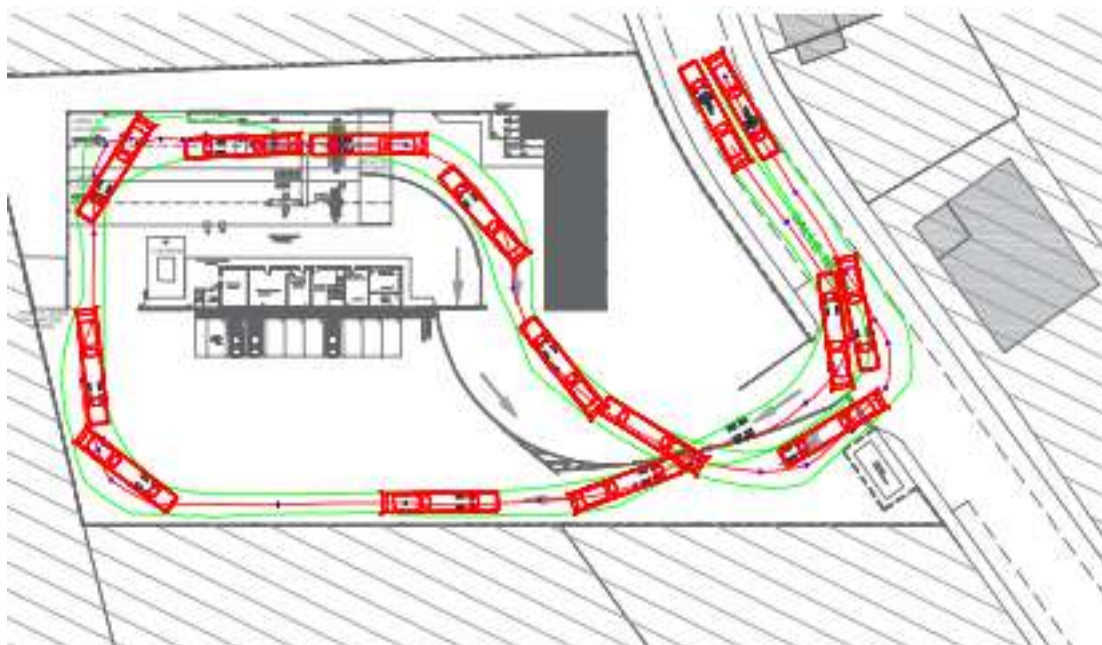


Ilustración 6: Trayectorias tráfico pesado procedente de la zona industrial y residencial.

c. Trayectoria del tráfico ligero procedente de la Glorieta. Al igual que ocurre con el tráfico pesado, los vehículos que vayan a hacer uso de esta instalación, procederá en su inmensa mayoría de esta glorieta,

y saldrá de la nueva ITV en esa misma dirección. Se observa que el vehículo más desfavorable se posiciona recto en la línea de inspección sin necesidad de realizar maniobras.

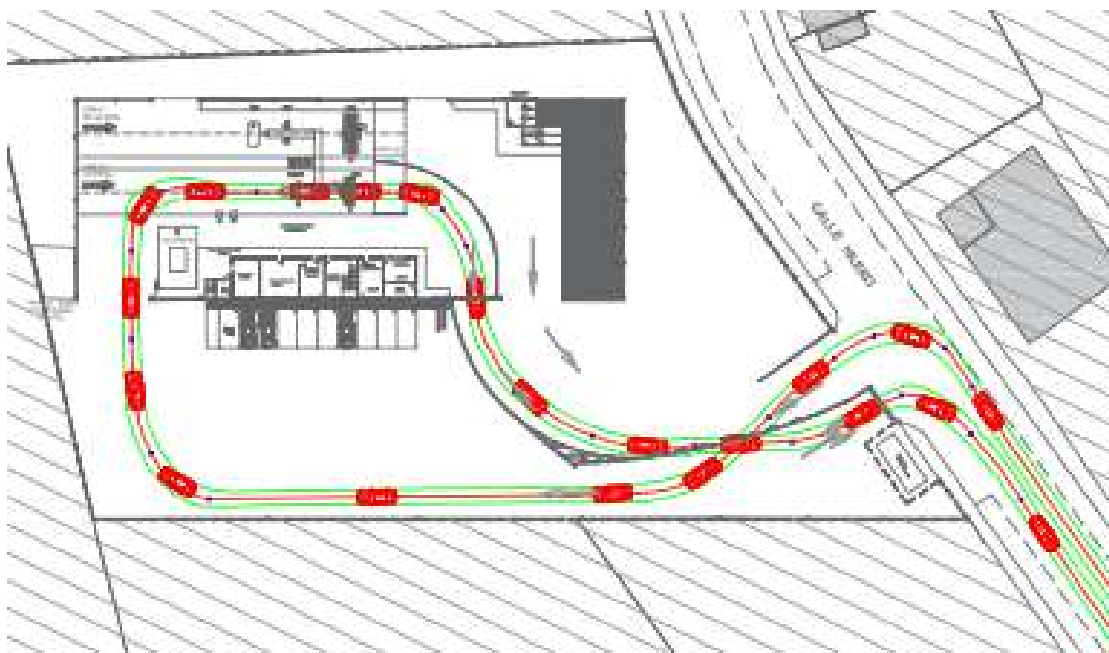


Ilustración 7: Trayectorias tráfico ligero procedente de la Glorieta.

d. Trayectoria del tráfico ligero procedente de la zona industrial y residencial. Al igual que ocurre con el tráfico pesado, este tráfico va a ser residual, pues la zona residencial es muy reducida y la zona industrial está poco desarrollada. No obstante, y como se ha comentado con anterioridad, ha sido tenido en consideración para estar del lado de la seguridad.

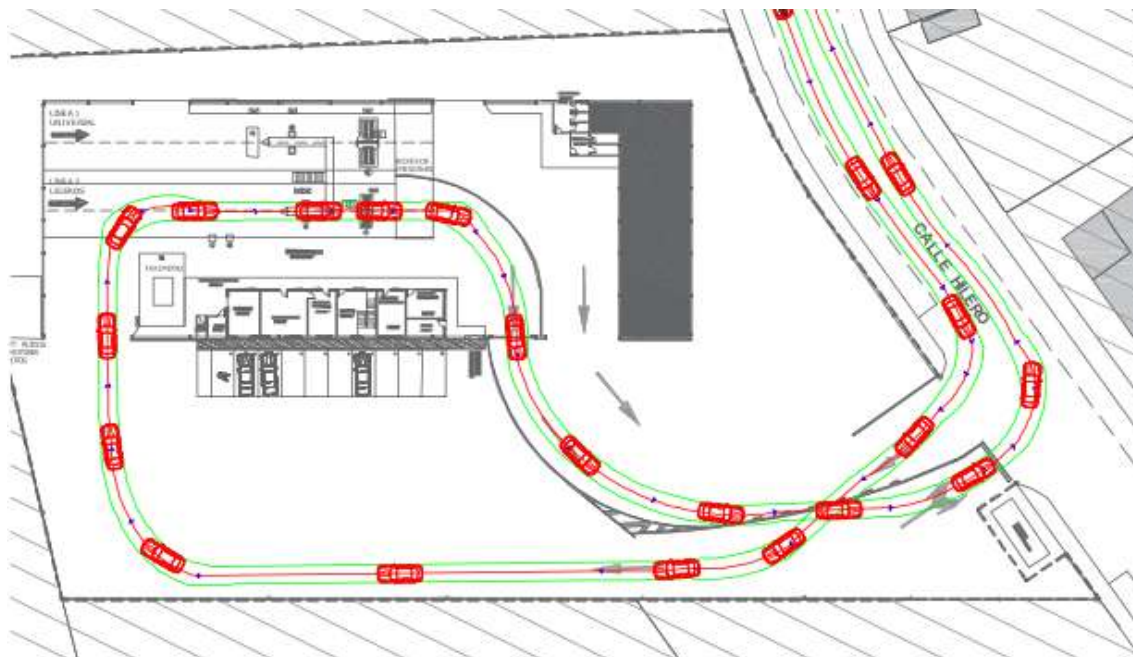


Ilustración 8: Trayectorias tráfico ligero procedente de la zona industrial y residencial.

Definición geométrica del acceso adoptado en base a todo lo anterior

Para garantizar el correcto funcionamiento del acceso y no interferir en el tráfico de la Calle del Hilero, se plantean las siguientes acciones:

- Habilitar el portón de acceso a la calle, con una luz libre de 13,91 m.
- Prohibir el aparcamiento 4,86 m al lado Oeste y 14,51 m al lado Este del portón de acceso (medidas estas longitudes desde la jamba)
- A priori no sería necesario limitar el aparcamiento en la acera de enfrente al portón de acceso, no obstante, el funcionamiento del día a día definirán la conveniencia o no de adoptar esta medida.
- El tráfico de salida al viario público realizará un STOP, regulado este hecho mediante la correspondiente señal R-2 y marca vial M-4.1
- El flujo de tráfico interior estará regulado mediante marcas viales .
- La entrada a la nave, diferenciando la líneas universal y la de ligeros, se realizará mediante cartelería ubicada sobre el portón de acceso a la nave, marcando así el lado por el que deben acceder a las instalaciones los diferentes vehículos.

Conclusión

De la superposición de las trayectorias del vehículo pesado tipo más desfavorable, y la del vehículo ligero tipo, se desprende que se cumplen las tres premisas indicadas al principio:

- Acceso desde la calle: se puede realizar en condiciones de seguridad.
- No se realizan maniobras para ubicar de forma recta los vehículos en las líneas de inspección.
- No se producen cruces en las trayectorias de los vehículos pesados con los vehículos ligeros, para acceder y posicionarse en la línea de inspección. El único cruce que se genera es en la campa para realizar las maniobras de entrada y salida, cuestión esta que queda solventada con señalización vial.

Los radios de giro que se pueden realizar, son adecuados para cada uno de los tipos de vehículos estudiados, así como para el uso o servicio que van a hacer de la instalación.

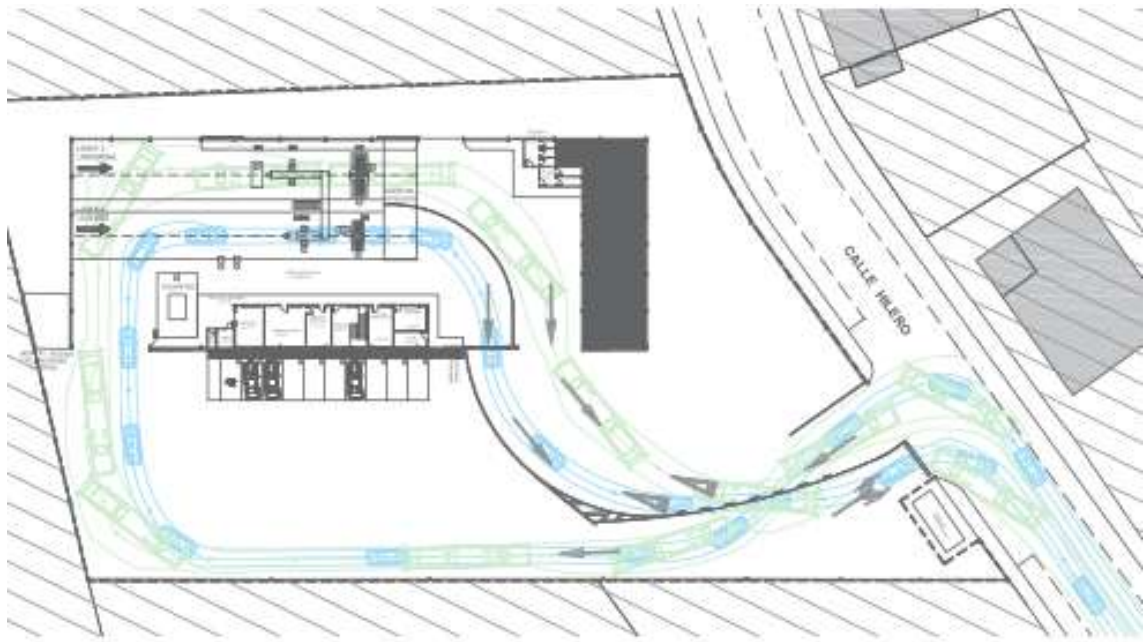


Ilustración 9: Superposición de las dos trayectorias principales.

Para garantizar el correcto funcionamiento del acceso y no interferir en el tráfico en la calle, se plantean las siguientes acciones:

- Habilitar el portón de acceso a la calle, con una luz libre de 13,91 m.
- Prohibir el aparcamiento 4,86 m al lado Oeste y 14,51 m al lado Este del portón de acceso (medidas estas longitudes desde la jamba).
- A priori no sería necesario limitar el aparcamiento en la acera de enfrente al portón de acceso, no obstante, el funcionamiento del día a día definirán la conveniencia o no de adoptar esta medida.
- El tráfico de salida al viario público realizará un STOP, regulado este hecho mediante la correspondiente señal R-2 y marca vial M-4.1
- El flujo de tráfico interior estará regulado mediante marcas viales
- La entrada a la nave, diferenciando las líneas, universal y la de ligeros, se realizará mediante cartelería ubicada sobre el portón de acceso a la nave, marcando así el lado por el que deben acceder a las instalaciones los diferentes vehículos.

De los datos aportados en esta documentación, se desprende que la instalación proyectada garantiza el correcto cumplimiento de las premisas indicadas en diferentes epígrafes de este estudio.

LEGISLACIÓN APLICABLE

- NOTA DE SERVICIO 5/2014 "PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES TECNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE TRÁFICO DE LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CARRETERAS"
- ORDEN CIRCULAR 32/2012 GUIA DE NUDOS VIARIOS.
- NORMA 3.1-IC. TRAZADO (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016). · TRAYECTORIAS DE VEHÍCULOS A BAJA VELOCIDAD, MOPU, 1988
- NORMAS SUBSIDIARIAS DE PELAYOS DE LA PRESA

1.5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se dispone de una nave existente de aproximadamente 2040 m². Dicha nave tiene planta rectangular y está actualmente sin uso. Se pretende acondicionar dejando una zona sectorizada de locales en la fachada y para el desarrollo de esta actividad de ITV se pretende construir un módulo interior de oficinas y de servicios, todo ello distribuido en planta baja.

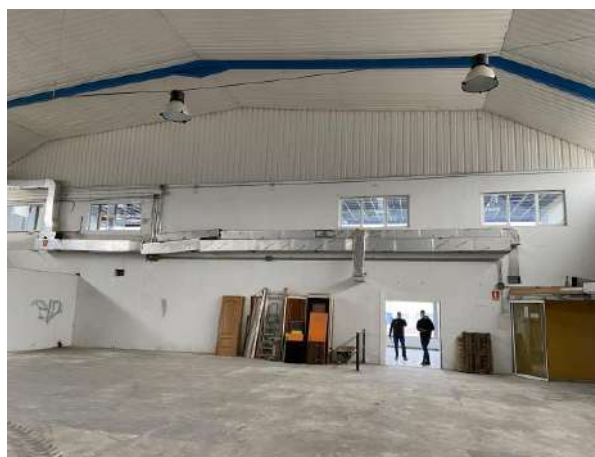


Ilustración 10: Parcela y edificación previa.

La parcela y la construcción disponen de todos los servicios, por tanto, se trata de suelo urbano de uso industrial con categoría de solar.

Se ha realizado un análisis topográfico por Google maps en la cual se obtiene una discrepancia de la superficie catastral de la parcela.

La distribución de superficies es:

- Parcela:

Superficie catastral	5.716,00 m ²
Superficie topográfica	5.630,00 m ²



Ilustración 11: Superficie topográfica, por Google Earth.

Estado inicial de la construcción:

La nave inicialmente tenía una planta rectangular de 25,30 x 50,10 m, ocupando una superficie de 1.267,53 m², con una superficie construida de 1.496,81 m². Posteriormente se realizó una ampliación en el fondo de aproximativamente 15 metros, manteniendo la misma anchura de la edificación, y con las mismas características constructivas.

- Nave	1.071,37 m ²
- Oficinas y exposición	425,44 m ²

Estado definitivo de la construcción:

Se compartimentará la nave de la zona de locales situados en fachada, siendo esa una zona libre que no se verá afectada en este proyecto, quedando la edificación dividida en 2 sectores.

Para poder establecer la nueva actividad de ITV se necesita una zona de gestión y de uso administrativo, así como una zona de atención al público, con zona de servicios. Por lo que se ha planteado construir un módulo interior, ubicado en la fachada este y centrado en la nave. Este módulo tendrá 2 plantas y en él se establecerán la recepción, oficinas, salas de uso y descanso de los trabajadores, archivos y aseos de público. Para los servicios higiénicos de los trabajadores se reformará y ampliará el módulo de vestuarios existente actualmente en la esquina noroeste de la nave. Todo ello de acuerdo con las necesidades y al nuevo programa previsto por la propiedad.

Superficie ocupada 1.758,00 m²

Superficie construida

Sector 1	Nave ITV	1.614,68 m ²
----------	----------	-------------------------

Superficie útil 1.578,61 m²:

La actividad se establecerá en una nave existente que tras la adaptación estará distribuida en las siguientes dependencias:

CUADRO DE SUPERFICIES

DEPENDENCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	SUP. CONST. (m ²)	ALTURA LIBRE (m)
DEPENDENCIAS ITV	209,69	232,10	3,00
PLANTA BAJA	141,08	157,74	
Zona de espera - recepción	16,95		3,00
Aseo público 1	2,16		2,70
Aseo público 2	4,33		3,00
Administración	24,55		
Despacho de dirección	14,73		
Archivo	20,53		
Sala inspectores	14,72		
Despacho supervisor y entrega documentación	12,00		
Taller	7,62		
Vestuario 1	11,86		2,70
Vestuario 2	11,63		
PLANTA ALTA	68,61	74,36	
Sala 1	15,26		2,80
Sala 2	11,77		-
Sala 3	31,58		
Escalera	10,00		
NAVE	1.368,92	1.382,58	
Nave de inspección	1.302,85	1.330,28	6,70
Pasillo de seguridad	66,07	52,30	
TOTAL	1.578,61	1.614,68	

Tabla 1: Compartimentación de la superficie.

1.5.1. ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA.

- CONDICIONES DE PROTECCIÓN:

Esta parcela **NO** tiene ningún tipo de protección de acuerdo con las Normas Subsidiarias de Valdemoro.

- PLANEAMIENTO:

La parcela y la edificación objeto de este proyecto, se encuentran incluidas en zona Industrial Extensiva según plano de ordenación de las Normas Urbanísticas (NNUU) de Valdemoro.

- CONDICIONES DE PARCELA:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| - <u>Uso global:</u> | <u>USO INDUSTRIAL.</u> |
| - <u>Tipología:</u> | Edificación aislada exenta o adosada. |
| - <u>Clasificación del suelo:</u> | Suelo <u>Urbano</u>
Industrial Extensiva |

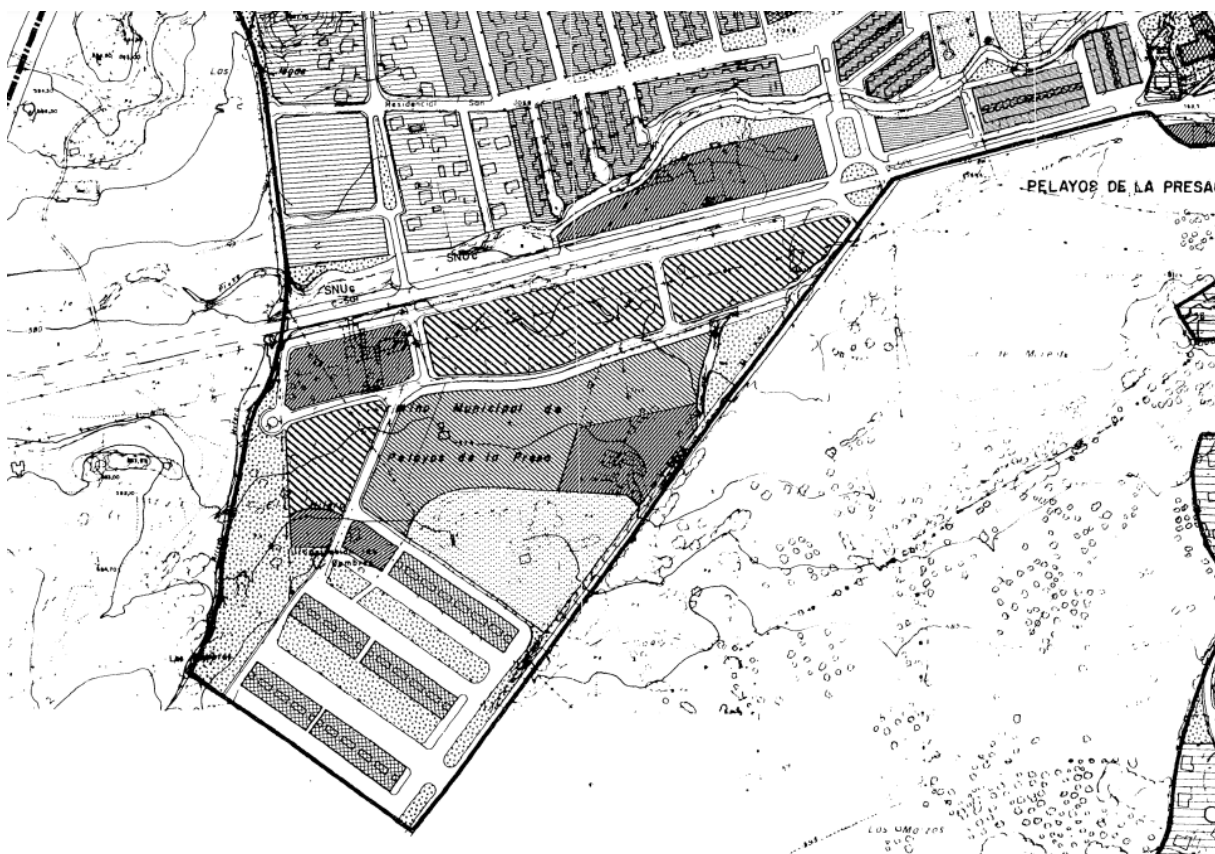


Ilustración 12: Plano de ordenación.

- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN:

En cumplimiento de las NNUU de Valdemoro se adjunta la tabla justificativa de las condiciones urbanísticas de la parcela:

		NORMA	PROYECTO	CUMPLIMIENTO
CLASIFICACIÓN DEL SUELO		Urbano	-	SI
USOS DEL SUELO		Industrial	-	SI
TIPOLOGIA		Aislada	Aislada	SI
PARCELA MÍNIMA (m ²)		1.500	5.716	SI
FRENTE MÍNIMO (ml)		6	72,5	SI
OCUPACIÓN (%)		40	30,7	SI
COEFICIENTES DE EDIFICABILIDAD (m ² / m ²)		0,5	0,28	SI
ALTURAS MÁXIMAS (m)		6 (Baja + 1)	7	SI
RETRANQUEOS* (m)	DE LA ALINEACIÓN	4,5	6,80	SI
	A LINDEROS	4,5	4,95	SI

Tabla 2: Cumplimiento de la normativa urbanística.

Las condiciones urbanísticas **NO VARIAN** ya que no hay aumento de superficies, únicamente variará la actividad a establecer en una nave existente que se acondicionará.

- CONDICIONES DE POSICIÓN DEL EDIFICIO:

La distribución y características constructivas se adaptan al programa de necesidades planteado por la propiedad.

Proyecto: La parcela tiene una superficie de 5.716 m² y la nave en la que se establecerá la ITV está situada centrada en la parcela con entrada por fondo del lateral izquierdo.

Esta estación de ITV estará alejada de otros centros vitales de la población, tales como centros sanitarios, centros educativos o residencias de ancianos.

Por tanto, la ITV estará emplazado en una zona industrial con una parcela de dimensiones suficientes para alojar todo el flujo previsto de los diferentes vehículos a inspeccionar y se eviten las posibles aglomeraciones que se pudieran producir a la entrada de la ITV, de modo que **NO SE VEA AFECTADO EL TRÁFICO EN LA ZONA.**

- CONDICIONES DE VOLUMEN O FORMA:

En cumplimiento de la normativa municipal se cumplirá que:

- este edificio tiene planta rectangular con lados 69,30x25,33 m. y una altura libre interior de 6,60 m a cabeza de pilar y de 9,06 m. de altura libre a la cumbrera (punto más alto de la edificación).

- esta distribuido en dos zonas; una zona de inspección y una zona administrativa y de servicios.

- CONDICIONES DE CALIDAD E HIGIENE DE LOS EDIFICIOS:

En cumplimiento de la normativa municipal, se indica que:

- CONDICIONES DE CALIDAD:

Esta construcción se realizará de modo que se garantice la mejor estabilidad, durabilidad, resistencia, economía y seguridad de los materiales empleados en la ejecución de las obras.

- CONDICIONES HIGIÉNICAS DE LOS LOCALES:

Ventilación: las diferentes piezas que forman el edificio tendrán las siguientes soluciones de ventilación:

- Zona de inspección o nave: Ventilación natural y extracción forzada.
- Zona control de emisiones: Ventilación natural directa y extracción localizada
- Zona administrativa y de público: Extracción forzada de aire
- Aseos de público: Extracción forzada
- Aseos y vestuarios de trabajadores: Ventilación natural directa e indirecta.

Las condiciones de ventilación se describen en un apartado específico de la memoria.

- CONDICIONES DE DOTACIÓN DE SERVICIOS:

Esta parcela dispone de todos los servicios, ya que se trata de una parcela de uso industrial.

Proyecto: Este edificio dispondrá de la siguiente dotación de servicios:

*Los retranqueos indican las zonas que no son edificables en el perímetro de la parcela

a) Abastecimiento de agua potable.

Se dispondrá de una instalación de agua potable, con suministro desde la red de distribución municipal.

b) Energía eléctrica.

Se dispondrá de acometida eléctrica en BT, desde la red subterránea de BT de Iberdrola Distribución que discurre por el polígono.

c) Calefacción.

El establecimiento está climatizado para frío y calor mediante un sistema de expansión directa. En nuestro caso, se climatizarán las oficinas mediante un sistema de expansión

directa con bomba de calor. Se escogen este tipo de sistemas ya que requieren espacios pequeños para su instalación además de su alta eficacia y bajo consumo

d) Agua caliente sanitaria ACS.

En nuestro caso se dispondrá de termos eléctricos.

e) Servicios higiénicos.

Para la dotación de servicios higiénicos del establecimiento se dispondrá de aseos para el público y aseos y vestuarios para los trabajadores del centro, ambos separados por sexo.

f) Saneamiento.

En esta actividad no se realizarán reparaciones de vehículos ni se manipularán motores, piezas ni accesorios de dichos vehículos. La zona de inspección y los fosos no tienen sumideros por lo que son departamentos estancos.

El titular dispondrá de instrucciones claras para las actuaciones del personal en caso de cualquier derrame accidental. Los fosos no tienen conexión a la red de saneamiento y estarán alicatados; se dispondrá de una bomba portátil de extracción de aceites, de grasas o refrigerantes que se almacenarán en unos depósitos homologados ubicados en el taller, hasta su retirada por un gestor de este tipo de residuos con el que se dispondrá de un contrato.

Por tanto, en el interior de la nave no existen sumideros en esta actividad existe agua de proceso.

g) Evacuación de residuos sólidos.

Los productores o poseedores de residuos potencialmente tóxicos o peligrosos o que por sus características pueden producir trastornos en el transporte y tratamiento que quedan obligados a proporcionar al Ayuntamiento información completa sobre su origen, cantidad y características, siendo responsables en todo momento de cuantos daños se produzcan cuando se hubiere omitido o falseado aquella información.

En nuestro caso NO se generarán ningún tipo de residuos sólidos en esta actividad. Si se diera el caso se llevarán a contenedores selectivos o a vertederos municipales, siempre y cuando no sean contaminantes ni esté contemplada su retirada en alguna normativa particular.

h) Dotación de aparcamientos:

Se dispondrá de un aparcamiento privado exterior, las plazas de aparcamiento estarán delimitadas por marcas en el pavimento.

Proyecto: En nuestro caso se dispondrán 10 plazas de aparcamiento, siendo una de ellas adaptada a minusválidos.

- CONDICIONES DE ACCESO Y SEGURIDAD:

La parcela tendrá un único acceso, y dentro de la parcela se delimitará, mediante líneas en el suelo, unas calles para el acceso y tránsito de vehículos a la ITV de modo que se favorezca el flujo de vehículos y se impida el posible bloqueo de las calles cercanas, ya que habrá espacio suficiente para absorber todo el tráfico previsto para el día de más inspecciones.

Cada línea de inspección tendrá dos zonas de espera: una situada al inicio, para varios vehículos de la clase a revisar en la línea, incluido cabeza tractora y remolque, por detrás del vehículo que esté siendo sometido a la primera prueba de la inspección; y una segunda zona situada al final de cada línea y con capacidad para más de dos vehículos de la clase a revisar, desde la línea situada por delante del vehículo que se esté inspeccionando en la última prueba de la inspección”.

El vehículo de mayores dimensiones que se podrá inspeccionar en esta ITV será un autobús con remolque de 18,75 m. de longitud.

Línea Universal:

Zona de espera a la entrada	L=138 m. con capacidad para 2 camiones de 18,75 m, 2 camiones de 11,5 m y 8 turismos.
Zona de espera a la salida	L=72 m con capacidad para 1 camión de 18,75 m, 2 camiones de 11,5 m y 50 turismos

Además, cabe la posibilidad de disponer vehículos en paralelo lo que nos permitiría aumentar de manera importante los vehículos en espera.

1.5.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

<u>CONCEPTO</u>	<u>MES 1</u>	<u>MES 2</u>	<u>MES 3</u>	<u>MES 4</u>	<u>MES 5</u>
Acondicionamiento de nave					
Construcción de foso y galerías					
Acondicionamiento de oficinas					
Cerrajerías y Carpintería exterior					
Instalación fontanería					
Instalación eléctrica					
Instalación PCIncendios					
Instalación climatización					
Carpintería interior					
Vidriería					
Pintura					
Obras de urbanización exterior parcela					
Instalación de maquinaria					
Seguridad y salud					

Tabla 3: Cronograma de ejecución de la obra.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad que se desarrollará en este edificio industrial será una **Estación de Inspección Técnica de Vehículos**, con la siguiente configuración: *Una (1) de vehículos Pesados y Una (1) de vehículos Ligeros*. Además se dispone de una zona administrativa para la gestión del centro (siendo una zona de acceso de público) y una zona de servicios para uso de los trabajadores (con acceso restringido).

Según CNAE (*Clasificación nacional de actividades económicas*) la actividad de la empresa consistirá básicamente en la inspección técnica de vehículos. Con la maquinaria que se pretende instalar en la nave objeto de este proyecto se podrán revisar:

- Vehículos ligeros.
- Vehículos pesados.
- Motocicletas.
- Vehículos agrícolas.

De acuerdo con el anexo del RD 475/2007, CNAE-2009, esta actividad está clasificada con el **código 74.90:** Otras actividades profesionales, científicas y técnicas.

Dadas las características de los vehículos de esta zona se estima que la mayoría de las inspecciones se realizarán en vehículos.

Esta actividad tendrá un horario de 8:00 a 14:00 h de la mañana y de 14:00 a 20:00 h de la tarde, de lunes a sábados.

1.7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

- REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD, SEGURIDAD Y HABITABILIDAD.

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

• Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

- 1.- Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- 2.- Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en el DB SUA-9.
- 3.- Acceso a los servicios, de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- 4.- Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

• Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- 1.- Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

2.- Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

• **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

1.- Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Toda la edificación reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños. El edificio en su conjunto, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto edificado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. También dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2.- Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3.- Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demandada energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos. La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

1.7.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

- 1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
- 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
- 3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
- 4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias*

desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Prescripciones aplicables conjuntamente con Documento básico de seguridad estructural DB-SE.

El **DB-SE** constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará:

Docum. Básico		Procede	No procede
SE	Seguridad estructura	☒	
SE-AE	Acciones en la edificación	☒	
SE-C	Cimentaciones	☒	
SE-A	Estructuras de acero	☒	
EFHE	Estructuras de forjados de hormigón armado	☒	
SE-F	Estructuras de fábrica		☒
SE-M	Estructuras de madera		☒
SI	Seguridad en caso de incendio		☒
SU	Seguridad de Utilización	☒	
HS	Salubridad	☒	
HR	Protección frente al ruido	☒	
HE	Ahorro de energía	☒	

Tabla 4: Documentos básico a emplear.

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

		Procede	No procede
NCSE	Norma de construcción sismorresistente		☒
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	☒	

Tabla 5: Normativas a tener en cuenta.

Exigencia Básica SE - 2. *Cumplimiento del CTE en la documentación:*

Proyecto.

Se adjunta a continuación, la documentación que forma parte de la correspondiente justificación del cumplimiento del **CTE-SE**.

- Memoria: Se redacta en el apartado de requisitos estructurales, las acciones, modelos, tipo de análisis, características de los elementos, y materiales utilizados.

- Cálculos justificativos: Se exponen los cálculos para las diversas instalaciones que componen este proyecto, así como los anexos con los programas utilizados.

- Planos: Se adjuntan en planos los detalles suficientes para que la obra pueda ofertarse, adjudicarse y programarse.

- Pliegos de Condiciones: Se describen las prescripciones técnicas de la ejecución de la obra, incluyendo los criterios explícitos de aceptación o rechazo .

ANEXO I. SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables juntamente con DB-SE.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
--	----------	--	---------	------------

DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☒	☐
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
--	----------	--	---------	------------

NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☐	☒
------	--------	--	--------------------------	-------------------------------------

EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☒	☐

Análisis estructural y dimensionado.

Proceso	- DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANÁLISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	

Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO. Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
---------------------	--

Acciones.

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
---	--

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto
------------------------------------	---

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad de la cubierta. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
-----------------------------	--

Verificación de la estabilidad.

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,dst $\Rightarrow$ Ed,stab

Ed,stab: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura.

Ed $\Rightarrow$ Rd

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio.

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Acciones Permanent es (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ .
---	-------------------------------------	---

	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = \frac{1}{2} \times R \times V_b^2$. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0,20 Kn/m ²

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Tabla 6: Acciones en la edificación.

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Nieve	Peso propio De la Cubierta	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel 1. Planta cubierta.	0,40 KN/m ²	0,20 KN/m ²	0,25 KN/m ²		0,85 KN/m ²

CIMENTACIONES (SE-C)

Bases de cálculo.

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los

	Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Cimentación:

Descripción:	La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas con vigas bajos pilares metálicos.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm.

Sistema de contenciones:

Descripción:	Muros de hormigón armado de espesor 30 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas

Condiciones de ejecución:

indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

Bases de cálculo:

Criterios de verificación.

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Mediante programa informático	☐	Toda la estructura	Nombre del programa:	Metal Cype
				Versión:	2018
				Licencia:	106457

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis.

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de esta.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

☒	la estructura está formada por pilares y vigas	☐	existen juntas de dilatación	☐	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si ☐	
								no ☐	► justificar
		☒	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si ☒	
								no ☐	► justificar

*No existen juntas de dilatación al no existir elementos continuos de más de 40 metros.

☐	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
☒	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos.

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio.

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría.

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad.

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones.

Materiales.

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles (elegir de entre los distintos tipos)
es:

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C	
	f _y (N/mm ²)				f _u (N/mm ²)
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		3 ≤ t ≤ 100

S235JR				20
S235J0	235	225	215	0
S235J2				-20
S275JR				2
S275J0	275	265	255	0
S275J2				-20
S355JR				20
S355J0	355	345	335	0
S355J2				-20
S355K2				-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

Tabla 7: Tipos de aceros comerciales compatibles con la edificación. Análisis estructural.

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

Estados límite últimos.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión. La estructura es intraslacional.
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

Estados límite de servicio.

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*”.

1.7.2.- SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN (SUA).

La configuración de los espacios, los elementos fijos, móviles y la señalización que se instalen en el edificio, se proyectará de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

DB-SUA- Seguridad de utilización:

<i>R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006) y en cumplimiento del documento básico SUA “Seguridad de Utilización y Accesibilidad” del CTE aprobado por RD 173/2010 de 19 de febrero, se cumplirá:</i>
Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU-A).
<i>1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.</i>
<i>2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.</i>
<i>3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.</i>
12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: <i>se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.</i>
12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: <i>se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.</i>
12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: <i>se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.</i>
12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: <i>se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.</i>
12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: <i>se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.</i>
12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: <i>se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.</i>
12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: <i>se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.</i>

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Tabla 8: DB-SUA-Seguridad de utilización.

Sección SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.- Resbaladicidad de los suelos.

Ámbito de Aplicación: Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Confluencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. **Proyecto:** **Uso Industrial: Es de Aplicación.**

Atendiendo a la clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento (UNE ENV 12633:2003).

Las zonas interiores secas con pendiente $< 6\%$ serán **Clase1 ($15 < R_d \leq 35$)**.

Las zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras serán **Clase 2 ($35 < R_d \leq 45$)**.

2.- Discontinuidades en el pavimento.

Excepción de Aplicación: Zona de Uso Restringido.

Según el **Anejo A Terminología: Uso Restringido:** Utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas.

El suelo cumplirá las condiciones establecidas en los apartados **a, b, c** del **punto 1**.

Las barreras para delimitar las zonas de circulación tendrán una altura de **800 mm.**, como mínimo

En las zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en las salidas de los Edificios tal y como se muestra en el apartado c/.

3.- Desniveles.

3.1. Protección de los desniveles: Con el fin de limitar el riesgo de la caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones,

ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0,55 m, excepto cuando la disposición constructiva haga muy probable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previo.

3.2. Características de las barreras de protección:

Altura. La altura de las barreras de Protección será:

≥ 900 mm; para diferencia de cotas ≤ 6 m; en el resto de los casos será ≥ 1.100 mm.

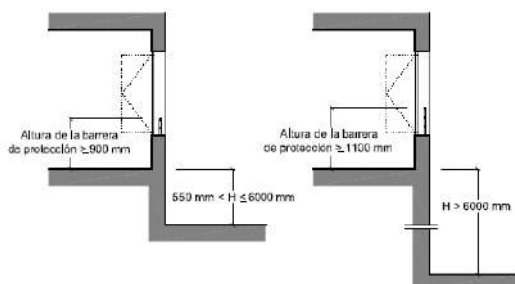


Ilustración 13: Barreras de protección en ventanas.

Proyecto: No es de Aplicación. No procede.

4.- Escaleras y rampas:

Peldaños:

El tramo de las escaleras es recto teniendo una huella de 280 mm; una contrahuella de 175 mm; garantizando el cumplimiento de $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$; siendo H = Huella y C = Contrahuella.

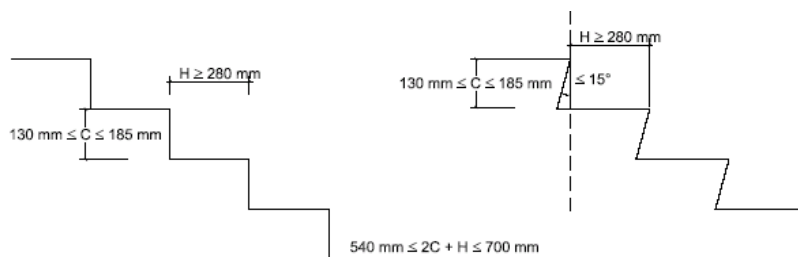


Ilustración 14: Configuración de los peldaños.

Tramos:

Cada tramo tiene un número mínimo de peldaños de 3 y salva como máximo una altura de 3,50 m. Todos los peldaños tendrán la misma huella y contrahuella; cumpliendo con lo establecido referente a escaleras de uso general.

La anchura útil mínima es de 1,20 m; habiéndose determinado la anchura útil del tramo en el proyecto de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el **apartado 4** de la **Sección SI3** del **DB-SI** y será, como mínimo, la indicada en la **Tabla 4.1. Escaleras de uso general. Anchura mínima útil de tramo en función del Uso.**

Mesetas:

Proyecto: La escalera principal de las oficinas dispone de una meseta de 2,0x1,0 m. en el caso más desfavorable mayor de lo establecido en la norma limitada a 1,00 m.; para **escaleras de uso general**.

El trazado de las escaleras no dispone de puertas, ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm, situadas a menos de 400 mm., de distancia del primer peldaño de un tramo; tal y como se indica en la figura.

Pasamanos:

Proyecto: La escalera principal dispondrá de un pasamanos, situado a una altura de 1.000 mm.

“Cumpliendo así con lo establecido en el Art. 4.2.4 de la Norma”.

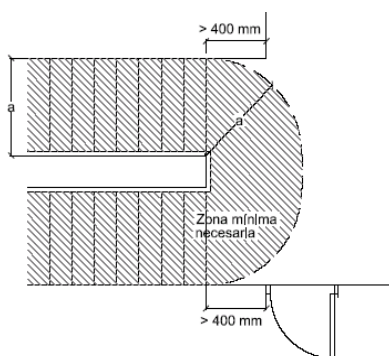


Ilustración 15: Cambio de dirección entre dos tramos.

Proyecto: En este caso la escalera de acceso a la planta alta tendrá una anchura de 1.000 mm., la huella es de 300 mm. y la tabica de 185 mm. No existen tramos curvos y dispone de una meseta de 2,0x1,0 m.

Escaleras de Uso restringido:

“En el SUA en el Anejo A Terminología: Escaleras de uso restringido.

Utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas y de los alojamientos, en uno o más niveles, de uso Residencial Público, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.”

En el SUA1 4.1 se indica:

- 1. La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.*
- 2. La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo.*

La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

3. Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior”.

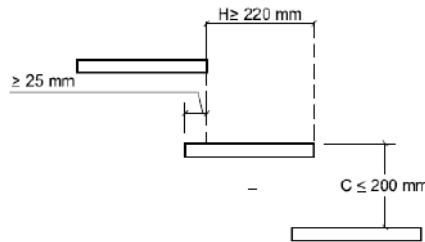


Ilustración 16: Escalones sin tabica.

Proyecto: En este caso la escalera de acceso a los fosos será de acceso restringido con una anchura de 900 mm., la huella es de 250 mm. y la tabica de 200 mm. No existen tramos curvos ni mesetas de 1,0x1,0 m.

Rampas:

Proyecto: El edificio está a nivel y no dispone de rampas en su recorrido.

5.- Limpieza de Acristalamientos exteriores.

Ámbito de Aplicación: Los acristalamientos de los edificios. Es de aplicación.

Proyecto: Los acristalamientos son practicables, permitiendo su limpieza desde el interior.

Sección SUA-2. Seguridad frente al riesgo de Impacto o de Atrapamiento

1.- Impacto.

Impacto con elementos fijos.

La altura libre de paso en zonas de circulación es **> 2.200 mm** (mínimo establecido en la norma).

La altura libre en umbrales de puertas es **> 2.100 mm** mínimo establecido en la norma.

Impacto con elementos practicables

El barrido de la hoja no invade el pasillo, según lo dispuesto en la norma, de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a **< 2,50 m** (zonas de uso general).



Ilustración 17: Disposición de puertas laterales a vías de circulación.

Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que se indican en la presente figura:

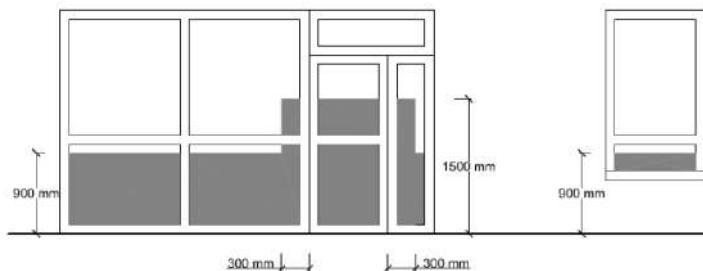


Ilustración 18: Identificación de áreas con riesgo de impacto.

Resistirán un nivel de Impacto, **sin romper**, según lo siguiente:

<u>DIFERENCIA DE COTA</u>	<u>SITUACIÓN</u>	<u>NIVEL DE IMPACTO</u>
0,55 m.....12,00 m	Ambos lados	Nivel 2. Sin romper s/ UNE EN 12600:2003
> 12,00 m	-----	Nivel 1. Sin romper s/ UNE EN 12600:2003
Resto de casos	-----	Nivel 3. Sin romper s/ UNE EN 12600:2003

Tabla 9: Nivel de impacto del cristal.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

Las grandes superficies acristaladas, cuentan con al menos un travesaño horizontal, siendo fijas las unidades por debajo de éste, no pudiendo confundirse con puertas o aperturas.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permiten identificarlas, tales como cercos y tiradores.

2.- Atrapamiento.

Proyecto: No se incluyen puertas correderas en la obra del presente proyecto.

Sección SUA-3. Seguridad frente al riesgo de Aprisionamiento en Recintos.

1.- Aprisionamiento.

Riesgo de aprisionamiento.

En general en los recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior dispondrán de desbloqueo desde el exterior.

En los baños y los aseos la iluminación estará controlada desde el interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140N, excepto en los recintos y espacios a utilizar por usuarios de sillas de ruedas, en las que será de 25N, como máximo.

Sección SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Proyecto: Es de Aplicación; en las zonas en las que se realiza la obra.

1.- Alumbrado normal en zonas de circulación.

SU4.1 Alumbrado normal en Zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			
			NORMA	PROYECTO
	Zona		Iluminancia mínima [lux]	
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	> 10
			Resto de zonas	> 5
		Para vehículos o mixtas		NP
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	> 75
			Resto de zonas	> 50
		Para vehículos o mixtas		> 50
	Factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	> 40%

Tabla 10: Alumbrado en zonas de circulación.

2.- Alumbrado de Emergencia.

La altura mínima de colocación será de 2,00 m exigido por la norma.

Se dispondrán luminarias en las puertas de salida, escaleras; cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija; Dispondrá de fuente propia de energía, entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal; El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5 s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60 s.

- Características de la instalación de Alumbrado de Emergencia.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (Durante una hora desde el fallo).

Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$ la iluminancia en el eje central es de 1 lux cumpliendo con la norma.

La iluminancia de la banda central será de 0,5 luxes cumpliendo lo establecido en el Proyecto. El rendimiento cromático $R_a = 40$; cumpliendo con lo establecido en la norma.

Iluminación de las señales de seguridad.

La luminancia de cualquier área de color de seguridad será $\geq 2 \text{ cd/m}^2$; cumpliendo con lo establecido en la norma. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad será de 10:1 cumpliendo con lo establecido en la norma. El tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación será para $\geq 50\%$ de 5 s; y para el 100% de 60 s.

Proyecto: Se instalará un alumbrado de emergencia para señalar los medios de extinción, los recorridos de evacuación; así como los cuadros de distribución de instalación de alumbrado.

<u>Sección SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación</u>
--

Ámbito de Aplicación: Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie (1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la **Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI**.

Proyecto: **NO** es de Aplicación.

(1) Considerando la densidad de ocupación de $10 \text{ m}^2/\text{persona}$, que se establece en el Capítulo 2 de la Sección 3 del DB-SI.

Sección SUA-6. Seguridad frente al riesgo de Ahogamiento.

Ámbito de Aplicación: Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidos las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Proyecto: NO es de Aplicación.

Sección SUA-7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

1. Ámbito de Aplicación. Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. Aunque en este caso se trata de una actividad industrial con circulación de vehículos para carga y descarga, aunque siempre con la supervisión de los trabajadores de esta bodega.

2. Características constructivas.

1. Las zonas de *uso Aparcamiento* dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

3. Protección de recorridos peatonales.

Los itinerarios peatonales previstos tendrán una anchura de 1,00 m, como mínimo. Se diferenciarán con pintura acrílica reflectante. No existirán desniveles en dichos itinerarios.

4. Señalización.

Se señalizarán, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones
- d) gálibos y limitación de alturas puesto que accederán vehículos pesados.
- e) zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga

f) en las salidas se dispondrán de dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

Proyecto: El acceso a las instalaciones se realizará a través de la puerta actual, siendo necesario para garantizar la funcionalidad del acceso la ampliación de dicha puerta, hasta alcanzar una luz libre de 13,90 m.

El acceso a la nave de inspección, se realizará a través de un portón corredero de 9,25 m de luz libre, ubicado en el extremo Sur de la Nave, permitiendo así la entrada en paralelo y de forma diferenciada de los vehículos pesados y los vehículos ligeros.

Las dos líneas de inspección previstas, se han ubicado en la nave, de tal forma que los vehículos pesados puedan ser inspeccionados posicionados de forma recta sobre el foso.

La salida de la nave se realizará a través de dos puertas diferenciadas para cada una de las líneas: los vehículos procedentes de la Línea Universal, saldrán de la nave a través de un portón corredero de 7,70 m de luz libre; y los vehículos procedentes de la Línea de Ligeros, saldrán a través de una puerta seccionable de 4,81 m de luz libre. De esta forma se garantizan todos los radios de giro en el interior de la instalación y se evitan por completo los cruces de trayectorias de los vehículos.

No se realizan maniobras para ubicar de forma recta los vehículos en las líneas de inspección.

No se producen cruces en las trayectorias de los vehículos pesados con los vehículos ligeros, para acceder y posicionarse en la línea de inspección. El único cruce que se genera es en la campa para realizar las maniobras de entrada y salida, cuestión esta que queda solventada con señalización vial.

Para garantizar el correcto funcionamiento del acceso y no interferir en el tráfico en la calle, se plantean las siguientes acciones:

- Habilitar el portón de acceso a la calle, con una luz libre de 13,91 m.
- Prohibir el aparcamiento 4,86 m al lado Oeste y 14,51 m al lado Este del portón de acceso (medidas estas longitudes desde la jamba).
- A priori no sería necesario limitar el aparcamiento en la acera de enfrente al portón de acceso, no obstante, el funcionamiento del día a día definirán la conveniencia o no de adoptar esta medida.
- El tráfico de salida al viario público realizará un STOP, regulado este hecho mediante la correspondiente señal R-2 y marca vial M-4.1
- El flujo de tráfico interior estará regulado mediante marcas viales
- La entrada a la nave, diferenciando las líneas, universal y la de ligeros, se realizará mediante cartelería ubicada sobre el portón de acceso a la nave, marcando así el lado por el que deben acceder a las instalaciones los diferentes vehículos.

Sección SUA-8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Ámbito de Aplicación: Cuando la frecuencia esperada de impactos N_e , sea mayor del riesgo admisible N_a , se calculará el valor de la eficacia requerida E .

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.		
		instalación de sistema de protección contra el rayo
☒	N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)	SI
☐	N_e (frecuencia esperada de impactos) $\leq$ N_a (riesgo admisible)	NO
	Determinación de N_e	$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
	Determinación de N_g (nº impactos/ año, Km^2) Densidad de impactos sobre el terreno. s/mapa de densidad de Impactos sobre el terreno.	Valdemoro...2,5 $N_g = 2,5$
	Determinación de A_e (m^2). Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.	$A_e = 7.700 m^2$
	Determinación C_1 Coeficiente relacionado con el entorno:	
	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,50

	Rodeado de edificios más bajos			0,75
	Aislado			1,0 (Proyecto)
	Aislado sobre una colina o promontorio			2,0
				N_e = 0,01925
Determinación de N _a	$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$			
C ₂ = Coeficiente en función del tipo de construcción.	Cubierta Metálica	Cubierta de Hormigón	Cubierta de Madera	
Estructura Metálica	0,5	1	2	
Estructura de Hormigón	1	1	2,5	1
Estructura de Madera	2	2,5	3,0	
C ₃ = Contenido del edificio. (Otros)	1			1
C ₄ = Uso del edificio (Resto de edificios)	1			1
C ₅ = necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio. (Resto)	1			1
				N_a = 0,011
Tipo de instalación exigido La altura del edificio = 10 m < 43.00 m - N _e = 0,01288 > N _a = 0,011 impactos/año				
N _a	N _e	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
			E ≥ 0,98	1
			0,95 ≤ E < 0,98	2
			0,80 ≤ E < 0,95	3
0,011	0,01925	0,4286	0 ≤ E < 0,80 (1)	4
				NO OBLIGATORIO
Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Documento Básico SU del CTE				

Tabla 11: Procedimiento de verificación de la necesidad de pararrayos.

Proyecto: Se calcula el riesgo para el edificio existente más la ampliación y se obtiene que **NO** es obligatoria la instalación de pararrayos.

Sección SUA-9. Accesibilidad.

“Para facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura a los edificios de las personas con discapacidad, se cumplirá lo indicado en el documento SU-9.”

De acuerdo con lo indicado en el ámbito de aplicación al principio de este apartado, **la accesibilidad del establecimiento se justificará para la planta baja.**

- de acuerdo con el punto 1.1.1. se dispondrá de al menos un itinerario accesible.

Proyecto: Se cumplirá que:

- el acceso principal es a nivel de calle sin escalones.
- los cambios de dirección tendrán una anchura de paso mayor de 1,20 metros.
- las puertas tendrán un hueco mayor de 0,80 m.
- si hay dos puertas una de ellas será por lo menos de 0,80 m.
- el pavimento es continuo y antideslizante.
- de acuerdo con el punto 1.2.3 se dispondrá de 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Proyecto: en este caso se dotará de UNA plaza de aparcamiento adaptada.

- de acuerdo con el punto 1.2.6 se dispondrá de aseo accesible por cada 10 uds o fracción.

Proyecto: En nuestro caso, se dispondrá de aseo accesible en planta baja, cumpliendo las siguientes condiciones generales.

- Hueco de paso mínimo de 825 mm.
- Entre 0 y 0,70 m. existirá un espacio libre de maniobra de 1,50 m. de diámetro.
- En el acercamiento lateral a un inodoro se deja un hueco libre mínimo de 0,80 m.
- Dos barras de apoyo con altura entre 0,70 y 0,80 m. por encima del suelo y longitud 0,85 m. en el lateral del inodoro.
- Lavabo sin pedestal ni mobiliario inferior. Hueco libre entre el suelo y la pila entre 0,65 y 0,75 m.
- Espejos con canto inferior a una altura máxima de 0,90 m.
- Accesorios y mecanismos a una altura inferior a 1,40 m.
- Grifos y tiradores de puertas con mecanismos de presión o palanca.

1.7.3.- AHORRO DE ENERGÍA (HE).

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Aplicación DB HE (Apartados. II, III y IV DB HE).

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados. El “*Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*” aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este DB.

Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente, sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Nota:

En el caso de que no se cumplan las exigencias básicas de ahorro de energía mediante la aplicación de las Secciones del Documento Básico DB HE, se debe justificar la no aplicación en este apartado. Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento del requisito básico y de las exigencias básicas.

Nota:

Criterios de aplicación en edificios existentes.

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de “Ahorro de energía”, o;
- c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- d) la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de “Ahorro de energía”, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

HE 0. - Limitación del consumo energético.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El edificio objeto del presente proyecto es de nueva construcción con una superficie útil mayor de 50 m², incluida dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

Nota:

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y **AMPLIACIONES Y REFORMAS DE EDIFICIOS EXISTENTES**;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.

2.1 Caracterización de la exigencia.

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

2.2 Cuantificación de la exigencia.

El consumo energético de energía primaria **no renovable** del edificio no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

donde,

$C_{ep,lim}$ es el valor límite del *consumo energético de energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$C_{ep,base}$ es el valor base del *consumo energético de energía primaria* no renovable, dependiente de la *zona climática* de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del *consumo energético de energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, o la parte ampliada, en m^2 .

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base} [\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}]$	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

Tabla 12: Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético.

CÁLCULO DE $C_{ep,lim}$

$C_{ep,base}$	$F_{ep,sup}$	S	$C_{ep,lim}$
60 $\text{KW h}/\text{m}^2 \text{ año}$	3.000	142 m^2 *	81,1 $\text{KW h}/\text{m}^2 \text{ año}$

* Superficie climatizada.

3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA.

3.1 Procedimiento de verificación.

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme a los requerimientos de este DB es el establecido en el apartado 3.1 del DB H0.

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia.

- **Zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio**

LOCALIDAD DE UBICACIÓN: Valdemoro (Madrid)

ZONA CLIMATICA: D3

(Apéndice B Zonas climáticas, Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica)

ALTITUD: 570 m

- **Uso del edificio.**

USO PREVISTO: LOCAL ADMINISTRATIVO – OFICINAS DE ITV

- **Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda y el consumo energético.**

Los cálculos de la demanda y el consumo del edificio de referencia se realizan mediante simulación energética con el programa CALENER VYP.

- **Demanda energética.**

Se considera la demanda energética que resulta del cálculo establecido en la Sección HE1 del CTE.

- **Descripción y disposición de los sistemas empleados.**

Sistema ACS y Calefacción

No procede.

Sistema de climatización.

Los equipos previstos a instalar en este local tendrán un rendimiento energético de 3,4 en funcionamiento como bomba de calor y de 3,2 como producción de frío.

- **Rendimientos considerados para los distintos equipos.**

UNIDAD EXTERIOR	COEF. EFICIENCIA ENERGÉTICA
Fujitsu ASY20	4,43 / 4,52
Fujitsu ASY25	3,97 / 4,52
Fujitsu AUY50	3,82 / 380
Fujitsu AUY71	3,60 / 3,95

Tabla 13: Rendimientos considerados para los equipos de climatización.

- **Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.**

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas el DB HE del CTE serán los publicados oficialmente.

4. RESULTADOS DE CÁLCULO. CONSUMO ENERGÉTICO.

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtienen considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 del CTE.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtiene considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 del CTE.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtiene considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 del CTE.

El edificio descrito en este proyecto CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE0.

	EDIFICIO OBJETO	C _{ep,lim}
Consumo energía primaria calefacción	16,3 KW·h/m ² año	
Consumo energía primaria refrigeración	17,8 KW·h/m ² año	
Consumo energía primaria ACS	0,85 KW·h/m ² año	
Consumo energía primaria iluminación	4,4 KW·h/m ² año	
Consumo energía primaria TOTAL	39,35 KW·h/m² año	81,1 KW·h/m² año

Tabla 14: Consumo de energía primaria TOTAL.

HE-1. Limitación de demanda energética.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El objeto del presente Proyecto de acondicionamiento de las oficinas de una estación de ITV, incluida dentro del ámbito de aplicación de este requisito básico.

Nota:

1 Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;*
- b) intervenciones en edificios existentes:*
 - **AMPLIACIÓN:** aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - **REFORMA:** cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - cambio de uso.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;*
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;*
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;*
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;*
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.*

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.

2.1 Caracterización de la exigencia.

La demanda energética del edificio se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitan los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.2 Cuantificación de la exigencia.

- Limitación de la demanda energética.**

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia, debe ser igual o superior al establecido por la tabla 2.2.

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Tabla 15: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %.

- Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado**

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

La transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores que delimiten las unidades de uso residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4.

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 16: Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes y medianerías, U en W/m²·K.

Cuando las particiones interiores delimiten unidades de uso residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 17.

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales</i>	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
<i>Particiones verticales</i>	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Tabla 17: Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, en W/m²·K.

3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA.

3.1 Procedimiento de verificación.

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme a los requerimientos de este DB es el establecido en el apartado 3.1 del DB H1.

HE-2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Su aplicación quedará definida en la correspondiente memoria técnica que será realizada por el instalador autorizado, según se indica en el RIT.

Proyecto: Esta ampliación se trata de una actividad industrial y **NO es de aplicación** la HE-2

HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

El establecimiento dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual con una distribución de circuitos que favorezca el aprovechamiento de la luz natural, cuando no disponga de

otro sistema de control. No se aceptarán los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

1. **Ámbito de aplicación:**

Se trata de un local de nueva construcción por lo que si le es de aplicación este documento.

Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) **CAMBIOS DE USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO;**
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) **EDIFICIOS INDUSTRIALES**, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- d) interiores de viviendas.
- e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3. En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4. Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Proyecto: **NO** es de aplicación, ya que se trata de una edificación industrial.

HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

La instalación solar térmica estará formada por 2 colectores solares instalados en la cubierta y un sistema de acumulación, compuesto por un depósito acumulador de acero inoxidable y 180 lts de capacidad.

Los colectores solares serán de marca Sedical modelo WTS-F1 con una superficie de captación solar de 2,30 m² y estarán instalados sobre una estructura de acero galvanizado para conseguir el ángulo de inclinación deseado.

Los datos que hemos tenido en cuenta para realizar la estimación de la producción son:

INCLINACIÓN DEL CAMPO SOLAR	45%
ORIENTACIÓN	Fija - sur
LOCALIZACIÓN	Valdemoro
SUCIEDAD DE LOS PANELES	Media
NUMERO DE PANELES	2 x SEDICAL WTS-F1

“Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. La demanda de referencia de ACS para **casos no incluidos en la tabla c-Anejo F se obtendrá a partir de necesidades de ACS contrastadas** por la experiencia o recogidas por fuentes de reconocida solvencia” DB-HE 4.

Por lo tanto, estimando una media de 16 trabajadores por día de los cuales 6 serán los inspectores que usarán los vestuarios y 10 estarán en oficinas y una media de 4 clientes en la zona de oficinas que tengan acceso al servicio, por lo tanto se le asigna un coeficiente de Vestuarios de 21 lts/día·persona, oficinas uno de 2 lts/día·persona y por último a los clientes como si fuera una cafetería de 1 lts/día·persona.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Tabla 18: Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado.

Se ha estimado por lo tanto un consumo diario de 150 lts. a 60 ° C y con el edificio totalmente ocupado. Se estima que la demanda energética anual para producir todo el consumo de agua caliente es de 3.166 KW/h, estimándose que la aportación solar será de 1.980 KW/h, equivalente al 62,53%.

Para la generación de calor los días con poca producción solar, especialmente en meses como diciembre o enero, se instalará un generador instantáneo de agua caliente de altas prestaciones de las siguientes características:

Marca	SEDICAL
Modelo	SF 200/2
Combustible	electricidad
Capacidad total	180 l.
Peso vacío	150 Kg

La instalación de ACS irá provista de un depósito de expansión, que absorberá la variación de volumen del agua como consecuencia del aumento de temperatura. Se instalarán en la cubierta, junto a los colectores solares.

La distribución al vestuario se realizará mediante una tubería de agua caliente a 55 °C y una tubería de agua fría, disponiendo de una válvula de tres vías mezcladora, situada a la entrada de cada núcleo. Además se dispondrá una tubería de retorno conectada a la red de agua caliente. La temperatura de distribución será superior a 50 °C. La red de ACS dispondrá de red de retorno.

De acuerdo con el punto 3.3.3.1 el área total de los captadores cumplirá: $50 < V/A < 180$, en nuestro caso tendrá un valor de 71,74.

Se adjunta el proyecto el documento de cálculos de la aportación solar del edificio.

HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Proyecto: Este establecimiento se encuentra fuera del ámbito de aplicación.

1.7.4. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (HS).

El objetivo del requisito básico de “Higiene, salud y protección del medio ambiente” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, en el interior del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo la construcción objeto se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que se cumplan las siguientes exigencias básicas:

- **EXIGENCIA BÁSICA HS-1 “Protección frente a la humedad”**: Se limitará el riesgo previsible de presencia de inadecuada de agua y humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Proyecto: Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas,...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

- MUROS.

1. Condiciones de los puntos singulares.

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

1.1. Encuentros del muro con las fachadas.

- Paso de conductos: Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Se fija el conducto al muro con elementos flexibles. Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubo y se sella la holgura entre el pasatubo y el conducto con un perfil expansivo o un plástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones: Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación

- SUELOS.

1. Solera:

Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad es 4.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 19: Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos.

Según la propiedad, el nivel freático está aprox. a la cota -3,00 m., por lo que no nos afectará en estas obras.

Las condiciones de la solución constructiva, en función de los cerramientos, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del cerramiento:

C2 Cuando la solera se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por

ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Proyecto: Aunque en nuestro caso la solera se prevé con una capa de encachado o de zahorra compactada.

P) Tratamiento perimétrico:

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apart 2.2.3.1.

Proyecto: En nuestro caso la nave dispondrá de un bordillo perimetral, en la fachada de las oficinas.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares. Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Apartado 2.2.3 HS1).

- Encuentros de los suelos con los muros. El encuentro entresuelo y muro se realiza mediante suelo y el muro hormigonados in situ. Excepto en el caso de muros pantalla, se sella la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta. (Apartado 2.2.3.1.2 HS1).

- **EXIGENCIA BÁSICA. HS-2 “Recogida y evacuación de residuos”**: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos orgánicos generados en ellos de forma acorde con el servicio público de gestión de residuos de tal forma que se facilite la separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- **EXIGENCIA BÁSICA. HS-3 “Calidad del aire interior”**: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por contaminantes.

Proyecto: Las cabinas de los aseos dispondrán de extracción forzada.

- **EXIGENCIA BÁSICA. HS-4 “Suministro de agua”**: Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control de agua.

Proyecto: se define en el apartado 1.10 de la memoria.

- **EXIGENCIA BÁSICA HS-5 “Evacuación de aguas”**: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y escorrentías.

La construcción objeto de este documento cumplirá con la legislación vigente en cuanto a Salubridad.

- **EXIGENCIA BASICA HS-6. “Riesgo por exposición al radón”**:

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para

el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³ siguiendo el criterio del documento DB-HS-6.

La localidad donde se encuentra la zona de estudio (Valdemoro) se encuentra en el listado de términos municipales dentro de la Zona 2.

En los municipios de zona II, se dispondrá una *barrera de protección*, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:

i) un *espacio de contención ventilado* con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los *locales habitables* mediante *ventilación natural* o mecánica;

ii) o bien, un sistema de *despresurización del terreno* con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

2 Cuando existan *locales habitables* situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del *local habitable* mediante la introducción de aire del exterior.

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los *locales habitables* dispongan de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.

4 En el caso de intervenciones en edificios existentes, cuando se disponga de valores medidos del *promedio anual de concentración de radón*, obtenidos según el apéndice C, y alguna de las zonas de muestreo establecidas conforme a dicho apéndice supere el *nivel de referencia*, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) si se presentan valores comprendidos entre 1 y 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona I;

b) si se presentan valores que superen 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona II.

Proyecto: En nuestro caso la nave y las oficinas disponen de un sistema de extracción forzada.

1.7.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR).

El objetivo del requisito básico de “Protección contra el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio y para limitar el ruido reverberante de los recintos. No es de aplicación el DB HR del CTE, cumpliéndose la normativa municipal vigente en cuanto a niveles de ruido de la actividad objeto.

Proyecto: en nuestro caso se trata de una actividad emplazada en un polígono industrial, cuyos focos de ruido no difieren del generado por la circulación de vehículos por las calles aledañas.

1.8. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para el estudio de las condiciones de protección contra incendios se tendrá en cuenta lo establecido en el *Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales* aprobado por R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre en:

“Artículo 3. *Compatibilidad reglamentaria.*”

“1. Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con distinta titularidad, para los que sea de aplicación el DB SI-3 del CTE, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa.

2. Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación el DB SI-3 del CTE, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados.

b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m². ”

Proyecto: En nuestro caso la actividad dispondrá de una zona administrativa y de servicios con una superficie construida de 232,10 m² < 250 m².

ANEXO I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

- De acuerdo con el apartado 2, este establecimiento será TIPO A.

- De acuerdo con el apartado 3, el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento, para actividades de producción o cualquier otra distinta al almacenamiento, se calculará:

$$Q_s = (\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i) \cdot R_a / A$$

siendo:

Q_s = densidad de carga al fuego, ponderada y corregida del sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada combustible.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial.

q_{si} = densidad de carga al fuego de cada zona con proceso diferente en KJ/m²

q_{vi} = carga al fuego de cada zona de almacenamiento diferente en KJ/m²

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente en m²

h_i = altura del almacenamiento

A = superficie construida de cada sector de incendio → sector = 1.615 m²

Se tomará una densidad de carga según la tabla 1.2 del RSCIEI para una actividad similar, es decir para el caso de taller de reparación es decir de 400 MJ/m²., con un R_a bajo y un grado de peligrosidad bajo, para una superficie de 573 m²

La densidad de carga del archivo según la tabla 1.2, es de 1.700 MJ/m², con un R_a alto y un grado de peligrosidad medio, para un volumen de 30 m³. Dado que el archivo se encuentra situado en el sector de incendios su carga al fuego se calculará de acuerdo a lo establecido por el RSCIEI.

La densidad de carga de la zona oficina según la tabla 1.2, es de 600 MJ/m², con un R_a bajo y un grado de peligrosidad bajo, para una superficie de 133 m².

Por tanto al operar se obtiene un valor de **densidad de carga al fuego** del establecimiento de **401 MJ/m²**.

Por lo que el SECTOR 1, para un **establecimiento tipo A** y con una densidad de carga que **NO** varía con esta ampliación, tendrá un **Nivel de riesgo intrínseco bajo 1** (≤ 425 MJ/m²), de acuerdo con la tabla 1.3.

Para compartimentar este sector de incendios con el resto, se cerrarán los huecos actuales existentes, mediante doble fábrica de ladrillo de hueco doble enlucido con yeso por la cara expuesta al fuego, de modo que según la tabla F1 del Anexo F del DB SI, el conjunto tendrá una resistencia al fuego EI-240.

ANEXO II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

- Dado que se trata de un edificio exento, se cumplen las condiciones indicadas en el Anexo II, en relación con fachadas accesibles, aproximación a otros edificios y sectorización.

- De acuerdo con el apartado 3.1, los **MATERIALES** utilizados son como mínimo C_{FL}-s1 en suelos y C-s3, d0 en paredes y techos. En nuestro caso los materiales y revestimientos pétreos y

metálicos por lo que son A1. Los revestimientos exteriores de fachadas son más favorable de C-s3, d0, ya que se trata de placas prefabricadas de hormigón y un revestimiento de chapa de aluminio.

- de acuerdo con la tabla 2.3 del apartado 4.2, para la edificios industriales con ESTRUCTURA PRINCIPAL de cubiertas ligeras en edificios tipo A con nivel de riesgo intrínseco bajo 2, se exige una estabilidad al fuego de la estructura R-90.

Proyecto: En nuestro caso se realizará un tratamiento a la estructura principal de la nave y a la estructura del forjado mediante vermiculita para R90.

- de acuerdo con el apartado 5.2, la resistencia al fuego de los CERRAMIENTOS Y FACHADAS son de EI-240,

La medianera de compartimentación entre sectores de incendio es de fábrica de ladrillo tosco de 24 cm enfoscado con mortero de cemento por ambas caras, por lo que según la tabla F1 del Anexo F del DB SI, tendrá una resistencia al fuego EI-240.

- en cumplimiento del art 5.4, para compartimentar esta nave de las edificaciones medianeras, se dispondrá de una franja de pladur EI-120 de 1 m de anchura.

- de acuerdo con el apartado 6.3, existen puertas peatonales, de modo que la longitud de los RECORRIDOS DE EVACUACIÓN es inferior a 50 m, ya que existen más de dos salidas alternativas.

- la OCUPACIÓN máxima de este establecimiento es de 29 personas, este cálculo se ha realizado en función del número de trabajadores y el número de vehículos inspeccionándose y en espera y para el cálculo del aforo se ha tenido en cuenta lo especificado en la tabla 2.1., del documento SI-3 del Código Técnico de la Edificación y el público previsto en el normal funcionamiento del centro.

Para el cálculo del aforo total del establecimiento se tendrá en cuenta que existen dos zonas con usos bien diferenciados, por una lado una zona de público, según se indica en la tabla anterior y por otro lado una zona de personal, en la que solo tendrán acceso los trabajadores de este establecimiento que se estima que serán de 17 personas como máximo simultáneamente.

Para la zona de público se tendrá en cuenta lo especificado por el punto 2.1 de la SI-3, se tendrá en cuenta se considerará una ocupación mayor como es el caso de la zona de *atención al público* y de *recepción final*, o una ocupación menor, para la zona de la nave, ya que no se pueden inspeccionar más de 3 vehículos simultáneos, es decir 2 vehículos ligeros más uno pesado, es decir funcionando las 2 líneas de inspección. Y considerando otros 3 en espera, dentro de la nave.

6.1 Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P , deducida de las siguientes expresiones:

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

Dónde: p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

De acuerdo con el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**, de acuerdo con el ANEXO I. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo.

En este caso el establecimiento tendrá 16 trabajadores distribuidos en un turno de trabajo.

Dependencia	Superficie (m²)	Densidad de ocupación (m²/persona)	Aforo (personas)
ZONA DE PÚBLICO			
Recepción	16,95	m²/2	9*
Aseos	6,49	m²/3	2
Naves	1.368,92	Vehículos simultáneos	6
Total zona de público			17
ZONA DE PERSONAL			
Administración	24,55	12	12
Despacho ingeniero	14,73		
Sala inspectores	14,72		
Vestuario	23,49		
Taller	7,62		
Total zona de personal			12
DISPONIBLE			
Total			29

Tabla 20: Estimación del aforo.

* en la zona de público sólo se computa el público ajeno al personal del establecimiento.

- de acuerdo con el apartado 6.3, existen puertas peatonales, de modo que la longitud de los RECORRIDOS DE EVACUACIÓN es inferior a 50 m, ya que existen más de dos salidas alternativas.

Proyecto: Este edificio dispone de las siguientes salidas:

DEPENDENCIA	Nº salidas	Anchura salidas (m)
Zona administrativa	2	$\geq 0,82$
Nave inspección *	5	5

Tabla 21: Cantidad de salidas y tamaño por zona.

1.9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Se trata de una nave, actualmente sin uso, compuesta por cerramientos de paneles prefabricados de hormigón y de chapa metálica de acero, la estructura principal de la nave es metálica y está formada por pórticos sobre las que apoya la cubierta metálica formando 2 aguas. La nave dispone de una solera de hormigón pulido en buen estado.

La adaptación se realizará construyendo un módulo interior para oficinas y servicios de acuerdo a las necesidades y al nuevo programa previsto por la propiedad.

Las principales características constructivas proyectadas son:

- TRABAJOS PREVIOS.

Se revisarán las instalaciones existentes para su posible adaptación a la nueva actividad o dejándolas sin servicio. Si fuese necesario se solicitará de las compañías de servicios la posición y las soluciones a adoptar para instalaciones que pudieran verse afectadas, así como las distancias de seguridad y los medios mecánicos a emplear.

- MOVIMIENTO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La parcela está prácticamente acondicionada y con una parte con solera de hormigón, aunque dado que ha estado varios años sin actividad, presenta bastante deterioro y falta de mantenimiento. Por lo que se acondicionará la parcela para preparar la campa de circulación de vehículos, realizándose las siguientes tareas:

La preparación del terreno será; primero se desbrozará y retirará una capa de tierra vegetal de la zona no pavimentada, sobre la que se tenderá una capa de 15 cm de zahorra artificial tipo Z2. Cada capa tendrá un grado de compactación del 95% del próctor normal (la densidad seca y la humedad óptimas normal), para conseguir el grado compactación correcto, se regará y compactará con rodillo vibrante de mínimo 20 Tn.

En este firme apoyará una solera de hormigón armado para la circulación de vehículos.

- SANEAMIENTO.

Los nuevos núcleos de aseos y vestuarios se conectarán la **red existente de aguas fecales**, que se reformará construyendo nuevas arquetas de registro de ladrillo cerámico macizo, tosco, enfoscado y bruñido interiormente con solera y tapa de hormigón sobre un bastidor metálico, conectando a colectores de PVC de pared compacta.



Ilustración 19: Esquema de las arquetas a construir.

La campa dispondrá de una **red de pluviales**, para recogida de aguas.

Para lo cual se ha diseñado un colector longitudinal y paralelo a la fachada Este, contará con una canaleta sumidero y con pozos de registro de diámetro 80 cm hasta el colector. La tubería de la red de aguas pluviales será de PVC con juntas machihembradas selladas, para empleo en redes de saneamiento sin presión; tendrá los diámetros indicados en planos y una pendiente mínima del 1%.

En la zona del retranqueo de fachada se prevé una instalación de drenaje lateral evitar el vertido de las aguas superficiales a las parcelas colindantes, cuyo objetivo es evitar que el agua de escorrentía pueda verterse incontroladamente a las parcelas colindantes. Para lo cual se instalarán una canaleta de hormigón, del tipo canal rigola bicapa que sirven además como canal de guarda de la campa a ejecutar.

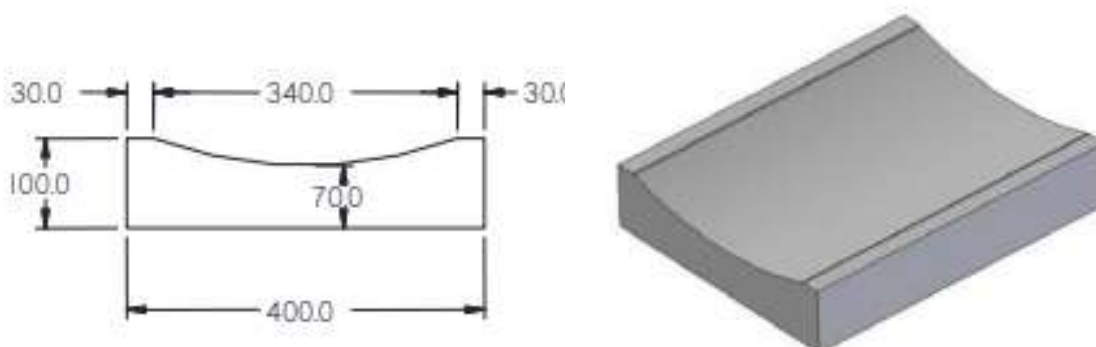


Ilustración 20: Colector longitudinal.

- SOLERA.

La solera de la nave estará formada por 15 cm. de hormigón de HA-25 N/mm², con armadura de reparto 15x15x6 mm. Se encuentra en buen estado y no se aprecian fisuras importantes, se realizará una limpieza y se demolerá la zona afectada por los fosos, galería y la maquinaria. Posteriormente se reparará manteniendo las características y el aspecto actual.

Los retranqueos laterales y de fachada y la zona de campa dispondrán de una solera de hormigón con fratasado mecánico sobre una base de zahorra artificial. El paquete de firmes que se realizará será:

15 cm. de zahorra artificial.

20 cm. de hormigón armado y enriquecido con fibra.

- CUBIERTA.

La nave dispone de cubierta a dos aguas y en buen estado, que se limpiará con agua a presión, incluidos los lucernarios laterales.

Se reformará la instalación existente de canalones, buzones y bajantes, así como la embocadura a las arquetas de paso. La reforma se hará manteniendo una pendiente mínima del 2,5%.

- ESTRUCTURAS.

El módulo de oficinas llevará una estructura metálica formada por perfiles metálicos laminados tipo IPE, sobre los que apoyará un forjado de chapa perfilada colaborante de 1,2 mm HT-75 en acero galvanizado, con capa de compresión de 17 cm de hormigón HA-25/P/20/I, armada con negativos y mallazo de reparto.

- TABIQUERÍA Y DIVISIONES.

Los cerramientos del módulo de oficinas se realizarán mediante fábrica de ladrillo tosco de ½ pie enfoscados con mortero de cemento y trasdos de pladur.

Las divisiones interiores serán con tabique sencillo autoportante formado por montantes y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado sobre los que atornillará por cada cara, una placa de yeso laminado (pladur) de 13 mm. de espesor. De modo que la tabiquería tendrá un ancho total de 96 mm.

- GUARNECIDOS Y ENFOSCADOS.

Los cerramientos exteriores de las dependencias irán guarnecidos con mortero 1:4. Los paramentos que hayan de revocarse, se limpiarán y regarán antes de procederse al tendido de la capa de mortero. El maestreado se ejecutará con mortero de cemento directamente con maestras dobles en los ángulos, alfeizares y mochetas.

- FALSOS TECHOS.

El módulo de oficinas dispondrá de un falso techo desmontable de placas de escayola de desmontable formado por placas de 600x600 mm, con perfilería vista de color, el falso techo se centrará mediante una faja de pladur perimetral.

Este falso techo descolgará 30/50 cm del forjado de modo que se estima que es una altura más que suficiente para ocultar las instalaciones de este establecimiento.

- PAVIMENTOS.

El acabado de la solera de las naves será de hormigón pulido, incorporando de 3 Kg. de cuarzo y 1,50 Kg. de cemento, con fratasado mecánico.

El solado de las dependencias y oficinas interiores será mediante pavimento laminado en lamas de 1261x189 mm y 8 mm de espesor clase de uso 32 y resistencia a la abrasión AC4, y un pavimento de baldosas de gres porcelánico, rectificado y biselado de formato nominal de 31,8x31,8 cm, espesor de 10 mm.

Los aspectos relativos a pavimentos, escaleras y rampas, vienen debidamente justificados en el Anexo DB-SU.

- CARPINTERÍAS.

La CARPINTERÍA EXTERIOR será de aluminio anonizado en color natural, con perfil europeo y con rotura de puente térmico, formando ventanas abatibles, con acristalamiento formado por luna de 6 mm y una luna Multipact de 4+4 cámara de aire de 10 mm. para la planta alta. En la planta baja la carpintería será igual y con vidrio similar pero con luna Multipact de 6+6 en la cara exterior.

La nave dispondrá de cuatro puertas industriales seccionales automatizadas y lacadas en color azul RAL 5015.

La CARPINTERÍA INTERIOR estará formada por puertas de paso de madera y metálicas. Las ventanas serán de aluminio y con idénticas características a la carpintería exterior.

Las puertas de paso serán abatibles y de madera, ciegas de una hoja y estarán realizadas con estructura interior de DM de 50x35 mm., terminada en sus dos caras con tablero aglomerado de 10 mm chapado en Iroko, canteada con madera maciza de 2,5 cm y 5 en base. Los tiradores serán de acero AISI 316.

- ALICATADOS Y CANTERÍA.

Los vestuarios irán chapados con azulejos de 20x20 cm. de primera calidad, de color blanco, recibido con pegamento gris.

Los aseos de público irán chapados con azulejo rectificado de color de 20x30 cm., con listelo del mismo material de 3x20 cm., recibido con adhesivo C1 con rejuntado con lechada de cemento blanco.

- PINTURAS.

Las dependencias se pintarán con pintura plástica lisa de color claro a elegir por D.F., preparación, lijado, aparejado, emplastecido y acabado a dos manos.

Además, se pintarán los paramentos interiores y exteriores de la nave también con pintura plástica.

Se señalarán las 2 líneas de inspección, se marcarán las calles y las zonas de espera con pintura blanca. Además, se señalará perimetralmente los fosos, arquetas y los pasillos de seguridad con pintura color amarilla.

En la campa se señalará mediante pintura reflexiva blanca acrílica la circulación de vehículos, las calles, las plazas de aparcamiento y las entradas y salidas de la nave de inspección y los aparcamientos.

- URBANIZACIÓN INTERIOR.

Las parcelas estarán valladas mediante malla simple torsión galvanizada en caliente de 2 m de altura, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm de diámetro, sobre un murete de bloque de hormigón de 40 cm de altura.

1.10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Este edificio se dotará de las siguientes instalaciones: climatización y renovación de aire, electricidad, voz y datos, aire comprimido, fontanería y protección contra incendios. La descripción de estas instalaciones se realiza en los apartados siguientes de esta memoria.

- FONTANERÍA.
- INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
- INSTALACION DE VENTILACIÓN.
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.
- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.
- INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.
- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO.
- INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN.

1.10.1. FONTANERÍA.

Este edificio dispondrá de una instalación de fontanería para el consumo humano, para el suministro a los aseos y a los vestuarios. Se cumplirá lo especificado por el DB HS-4.

El suministro será desde el sondeo existente en la parcela y mediante una tubería enterrada hasta la entrada a las dependencias. Los materiales a utilizar, son los que se detallan a continuación, para cada zona de la instalación:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| - tubería interior | Multicapa PERT-AL-PERT, polibutileno |
| - piezas especiales | Latón |
| - uniones de grifería y tubería | Piezas de latón |
| - derivaciones a aparatos | 15 mm. |
| - llave de paso a cada núcleo de aseos | DN 18 mm. |

De acuerdo con la disposición del edificio se proyecta un ramal principal de tubería de polietileno reticulado, hasta el núcleo de aseos de público y hasta los vestuarios que será con tubería de multicapa plomylayer PERT-AL-PERT con aluminio soldado a tope. La pérdida de carga en el contador será de 5 m.c.a. Las llaves tendrán una pérdida de carga equivalente a 8 m.c.a. de tubería. La unión con la red de distribución será mediante manguitos electrolíticos.

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones inferiores deberán ser capaces, de forma general V como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicios y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.). Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

Para tales efectos, las tuberías se proyectan de polietileno sanitario, siendo por tanto tuberías de paredes lisas. Los tubos de dicho material irán marcados por el fabricante, a intervalos regulares no superiores a 500 mm., con la referencia UNE 37-141-76, diámetro exterior nominal y espesor.

La red de desagüe será de tubería de PVC de 40 mm. de diámetro interior. Los desagües verterán a un sifón individual. El desagüe del inodoro será mediante manguetón de 100 mm. de diámetro acometiendo a arquetas de pie de bajante.

Las llaves empleadas en las instalaciones serán de buena calidad, y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas. Se dispondrán llaves de paso al principio de cada derivación, en cada local húmedo, y antes de los diferentes aparatos de consumo.

Todos los materiales, accesorios y elementos de las instalaciones estarán homologados oficialmente. Esta instalación se realizará por un instalador autorizado ante la Dirección General de Industria de Madrid.

Los aparatos sanitarios y grifería se dispondrán de sistemas economizadores de agua o de reducción de caudal en grifos, duchas y cisternas y en concreto:

- Los grifos habrán de estar equipados con dispositivos economizadores de agua de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm², el caudal máximo suministrado sea de 6 litros/minuto.
- Las duchas incluirán economizadores de chorro o similares y un sistema de reducción de caudal de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm², el caudal máximo suministrado sea de 10 litros/minuto.

- En los inodoros, el mecanismo de accionamiento de la descarga de las cisternas dispondrá de un dispositivo de interrupción de la misma o de un sistema doble de pulsación.

1.10.2. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

El edificio dispondrá de una instalación de agua caliente sanitaria para los vestuarios y aseos de personal. La generación de agua caliente será mediante una instalación solar térmica que se describe en otro apartado de esta memoria y completando la instalación antes referida se dispondrá para los vestuarios, de un termo acumulador eléctrico de 100 l.

1.10.3. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

De acuerdo con el ámbito de aplicación, art 2 del RIT, se aplicará esta reglamentación a la zona climatizada, es decir la zona de oficinas y despachos.

Datos de partida.

- Población:	Valdemoro
- Zona climática:	D3 (según Apéndice B. Tabla B.1. de HE-1)
- Vientos dominantes:	E
- Orientación:	Local en nave aislada con fachada al este
- Condiciones exteriores del local verano:	34 °C / 43% H.R.
- Condiciones exteriores del local invierno:	- 3 °C
- Condiciones interiores del local verano:	26 °C / 40% H.R.
- Condiciones interiores del local invierno:	21 °C / 50% H.R.
- Ocupación total:	19 personas
- Alumbrado:	50 W/m ²
- Aire exterior:	800 m ³ /h
- Superficie insolada:	8 m ²
- Calor sensible por persona:	58 Kcal/per.
- Calor latente por persona:	40 Kcal/per.

Se climatizarán las oficinas con equipos de expansión directa con bomba de calor aire-aire mediante equipos de marca Fujitsu con conjuntos con unidades interiores de tipo cassette y de pared, según se indica:

Las unidades interiores son equipos evaporadores de expansión directa que incorporan ventilador, batería de intercambio y un módulo montado sobre circuito impreso con los elementos

necesarios para el funcionamiento y conexionado de la unidad, permitiendo una selección apropiada de la velocidad del ventilador así como de la válvula de expansión electrónica.

Proyecto: En nuestro caso las unidades exteriores se ubicarán en la fachada este de la nave y por tanto al ser una zona exterior será un sitio adecuado según las recomendaciones del fabricante.

En este caso, se instalarán unidades interiores tipo cassette empotradas en el falso techo y unidades interiores de pared. El consumo de las unidades interiores se limita al consumo de sus ventiladores

De acuerdo con el RITE, no se considerarán salas de máquinas aquellos recintos donde se alojen equipos autónomos de generación de frío o calor, mediante tratamiento de agua o aire preparados para instalar en exteriores, siempre que satisfagan los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen.

MARCA	FUJITSU			
GAMA	AIRFLOW		SPLIT	
	CASSETTE		PARED	
CONJUNTO	AUY50-KR	AUY71-KR	ASY20-KE	ASY25-KE
Ud. Exterior	AOY50	AOY71	AOY20	AOY25
POTENCIA				
frigorífica (KWf)	5,2	6,8	2	2,5
calorífica (KWc)	6,0	7,5	2,5	2,8
ETIQUETA ENERGÉTICA	A+	A+	A+	A+
Long max tubería frig. (m)	30	30	20	20
Diferencia nivel máxima (m)	20	20	15	15
EER/COP	3,82 / 3,80	3,60 / 3,95	4,43 / 4,52	3,97 / 4,52
NIVEL SONORO (dBA)				
Refrig/Calef	50 / 50	53 / 54	45 / 46	46 / 46
REFRIGERANTE	R32			
PESO Ud Ext (Kg)	36	42	23	
CONSUMO (kW)	1,53	1,90	0,55	0,62
TENSIÓN (V)	230			
UNIDAD INTERIOR	AUY50	AUY71	ASY20	ASY25
DIMENSIONES (mm.)				
(Ancho x fondo x alto)	840x840x246		950 x 230 x 295	
Ud Interior				
Ud Exterior	799x290x632		663 x 290 x 541	

Tabla 22: Tabla de unidades de climatización.

Esta instalación cumplirá lo especificado en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) e instrucciones técnicas complementarias y esta instalación se realizará por un instalador autorizado y estará legalizada ante la Dirección General de Industria.

1.10.4. INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN.

Se cumplirá lo indicado en la IT 1.1.4.2., del RITE en cuanto a la calidad del aire interior de modo que para el caso de edificios categoría IDA-3 se extraerá una caudal mínimo de aire de **12,5 dm³/s/persona**.

Dependencia	Superficie (m ²)	Ocupación media prevista (personas)	Caudal (m ³ /h)
Recepción y atención público	16,95	9	405
Administración	24,55	12	540
Despacho ingeniero	14,73		
Sala juntas inspectores	14,72		
Sala 1 PA	31,58	16	720
Sala 2 PA	15,26	3	135
Sala 3 PA	11,77	3	135
CAUDAL TOTAL 720			1.935

Tabla 23: Caudal de extracción.

EXTRACCIÓN DE LAS OFICINAS.

De acuerdo con IT.1.2.4.5.2, en sistemas de climatización con caudal de aire expulsado al exterior superior a 0,5 m³/s, es necesario instalar un sistema de recuperación de calor.

Proyecto: En nuestro caso el caudal extraído es inferior al indicado en el párrafo anterior 0,5 m³/s < 1935/3600 m³/s, por tanto se instalará un extractor para cada una de las 2 plantas, con las siguientes características:

- Marca S&P
- Modelo CAB-250 ECOWAT
- Caudal 1.220 m³/h
- Potencia eléctrica 219 W / 230 V.
- Dimensiones 501x699x688 mm
- Peso 25 Kg

El extractor se conectará a la estructura del falso techo. El equipo dispondrá de un mando tipo Control Ecowatt.

EXTRACCIÓN DE ASEOS.

Proyecto: Los aseos de público dispondrán de extractores axiales situados en cada una de las cabinas y que se activarán con el alumbrado, de modo que se consigan unos niveles de renovación indicados en la norma UNE 13.779/2005. Los aseos y vestuarios privados dispondrán de huecos al exterior que permiten su apertura y dotar a la estancia de ventilación.

EXTRACCIÓN DE FOSOS.

Se dispondrá de un sistema de extracción para cada foso, que estará compuesto por un extractor conectado a un conducto con tomas inferiores en el zócalo del foso, desde estas tomas el aire contaminado se conducirá mediante la extracción forzada hasta la cubierta de la nave.

Proyecto: Para los fosos y la galería se dispondrá de una instalación de extracción compuesta por un extractor lineal con las siguientes características:

- Marca Soler&Palau modelo TD-500/150 Ecowat
- Caudal 550 m³/h
- Potencia absorbida 260 W; 2.480 rpm;

El extractor entrará en funcionamiento de manera manual o cuando se alcancen concentraciones de detecciones de monóxido de carbono peligrosas.

1.10.5. INSTALACIÓN ELECTRICA Y ALUMBRADO.

Según el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión la instalación eléctrica cumplirá con las siguientes prescripciones:

- el suministro eléctrico a este establecimiento será en BT desde la red de BT de la compañía.
- en la valla de la parcela se instalará un armario de protección y medida directa homologado por la compañía distribuidora.
- el cuadro general se instalará en el pasillo de seguridad. Disponiendo de una sectorización adecuada de modo que existen cuadros en cada zona con procesos independientes.
- todos los cuadros estarán adecuadamente rotulados según se indica en el RBT
- las canalizaciones serán con conductores de cobre con aislamiento para 750 V. sobre bandeja de PVC.
- las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de las mismas y las de cualquier otra instalación se mantenga a una distancia de 3 cm.
- en alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

- las intensidades máximas admisibles en servicio continuo serán las señaladas en las tablas I y II de la instrucción ITC-BT 019.

- se dotará la instalación de alumbrado de emergencia y señalización.

- ACOMETIDA.

Desde la red de BT de Iberdrola se alimentará un armario de protección y medida directa tipo CPMs para Reparto de red subterránea CPM-MDR-AE, homologado por la compañía suministradora, en el cual se alojará el equipo de medida, que instalará de forma individual (ITC-BT 016), en él se alojará los siguientes elementos:

- un contador de energía activa/reactiva 400 / 230 V.
- interruptor de maniobra manual 80 A.
- base portafusible BUC con fusibles calibrados
- maxímetro.
- regleta de comprobación

- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Esta línea eléctrica tiene su origen en el armario de protección y medida y su final en el cuadro general de mando y protección. Está formada por conductores unipolares de aluminio para las fases y para el neutro, todos ellos con aislamiento RZ1 para 1 kV. de 4(1x25) mm², en instalación enterrada bajo tubo de PVC de doble pared de 160 mm de diámetro, de modo que la caída de tensión máxima de esta línea es inferior al 1,5%

- PREVISION DE POTENCIA.

La potencia máxima admisible de la instalación está fijada por el IGA (interruptor general automático) de la instalación que será de 43.646 W.

- EMPLAZAMIENTOS CLASIFICADOS.

La nave de inspección es un recinto con circulación de vehículos y dispone de fosos, que se trata de emplazamientos clasificados, según la ITC BT 029 como local con riesgo de incendio y explosión. En cada foso se adoptarán las siguientes medidas:

- se dispondrá de un sistema detección de monóxido de carbono.
- se dispondrá de un sistema de extracción forzada, que garantiza un mínimo de 6 renovaciones. Este sistema de extracción se activará mediante un reloj programador y mediante la instalación de detección de CO.

- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.

El cuadro general estará situado en el pasillo de seguridad, estará alojado en un armario metálico de superficie y dispondrá de un interruptor general magnetotérmico de 63 A. También contendrá los encendidos de la nave y todas las protecciones indicadas en el esquema unifilar.

- CUADROS SECUNDARIOS.

Se dispondrá de varios cuadros secundarios para el mando, control y protección de algunas zonas de relevancia. Estarán alojados en armarios aislantes de superficie, según recomendaciones UNESA.

Se dispondrá de diferentes cuadros secundarios:

- Cuadro secundario de oficinas CSO.
- Cuadro secundario de taller CST.

Tendrán las protecciones contra contactos indirectos y contra sobrecargas y cortocircuitos de cada circuito con sus placas indicadoras, para la maquinaria, equipos y pupitres y en general para toda la fuerza de las líneas de inspección.

- SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

CONTACTOS DIRECTOS.

De acuerdo con la ITC-BT 024, la protección contra contactos directos se prevé mediante la instalación de envolventes y aislantes que cubran las partes activas o ubicándolas en lugares difícilmente accesibles.

Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.

Para la protección de esta instalación contra sobreintensidades motivadas por sobrecargas y cortocircuitos se emplearán interruptores automáticos magnetotérmicos. Las características de estos interruptores serán las dispuestas en ITC-BT 022 y 023, teniendo un poder de cortocircuito mínimo de 6 kA.

La regulación progresiva en el calibre de estos aparatos desde los receptores hasta el origen de la instalación asegura la protección selectiva de la misma contra este tipo de defecto. En caso de coincidir dos aparatos en cascada con el mismo calibre se dispondrán de modo que el que esté más cerca del origen disparará más tarde, ya que se elegirá un interruptor con curvas de disparo retardadas.

Los motores de las máquinas con potencia superior a 1 CV., estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, la protección se realizará mediante un relé térmico instalado en la propia máquina.

PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 24 V.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

siendo:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada. Su valor será de 30 mA.
- U es la tensión de contacto límite convencional (24V).

LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

Del cuadro general partirán los distintos circuitos a cada receptor. La instalación de la nave se proyecta sobre bandeja metálica de rejilla con cables tipo manguera con aislamiento RZ1-1 kV., para 1 kV. La instalación interior será empotrada bajo tubo flexible de PVC doble pared. El cable utilizado será no propagador de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los conductores serán de cobre con aislamiento de ES07Z1-K para 750 V., constituidos por un hilo o cable electrolítico de cobre, de formación rígida hasta 4 mm² o varios hilos de formación flexible para secciones superiores.

Para el cálculo de secciones se ha considerado una caída de tensión máxima 3% para alumbrado y del 5% para fuerza para la instalación interior.

Los conductores serán de color reglamentario:

- fases: marrón, negro o gris
- neutro: azul claro
- tierra: verde-amarillo

AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua</u> (V)	<u>Resistencia aislamiento</u> (M Ω)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

INSTALACIONES DE RECEPTORES: MOTORES.

De acuerdo con la ITC BT 047 del RBT se debe cumplir:

- La instalación de los motores debe ser conforme a las prescripciones de la norma UNE 20.460 y las especificaciones aplicables a los locales (o emplazamientos) donde hayan de ser instalados.
- Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.
- Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.
- Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.
- Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

- Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460-4-45.

- Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

- CONTROL DE ENCENDIDOS.

Los encendidos de las diferentes dependencias se realizar como se indica a continuación:

- En las salas y despachos, se dispondrá de interruptores manuales situados a la entrada de cada dependencia.
- En los aseos se dispondrá de detectores de presencia, instalando uno en cada cabina.
- En la nave se dispondrá de pulsadores manuales junto al cuadro general de la instalación.
- El alumbrado exterior dispondrá de un control de encendido automático consistente en una foto resistencia que se active en función del índice de luminosidad nocturno, instalado en el cuadro general.

- ALUMBRADO.

El ALUMBRADO INTERIOR de la nave se realizará por medio de luminarias industriales suspendidas con lámparas LED de 127 W, con cristal que asegure su estanqueidad. En el taller y archivo se instalarán luminarias estancas lineales con lámparas LED de 40 W adosadas al techo.

El alumbrado general de las salas y despachos será mediante luminarias empotradas de 600x600 mm LED de 40 W. En la recepción y aseos se instalarán downlights empotrados y circulares con lámparas LED de 20 W. y aros empotrables Led de 3 W. La distribución exacta se indica en planos.

Las luminarias generales serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 Kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

Se instalará un ALUMBRADO DE EMERGENCIA que permita, en caso de fallo en el alumbrado general, la evacuación fácil y segura del personal presente en el local hasta el exterior.

De acuerdo con el CTR DB-SU y la ITC-BT 028, se instalará un alumbrado de emergencia y en concreto alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo en el alumbrado general, la finalización de trabajos potencialmente peligrosos antes de abandonar la zona; alumbrado de evacuación que permita, en caso de fallo en el alumbrado general, la evacuación fácil y segura del personal presente en el local hasta el exterior y alumbrado de ambiente que identifique las rutas de evacuación, los obstáculos y los medios de extinción.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. Estará compuesto por bloques autónomos de señalización y emergencia, según se describe en planos de planta.

Las canalizaciones que alimenten este alumbrado se dispondrá, cuando se instalen sobre paredes, a 5 cm. de otras canalizaciones eléctricas. Se señalarán de modo permanente la situación de puertas, pasillos y salidas de este local durante todo el tiempo que permanezca abierto, de modo que permita en caso de fallo del alumbrado normal y junto al alumbrado de emergencia la evacuación fácil y segura del público. Llevarán incorporado rótulos como: **Salida, Sin Salida y Salida de Emergencia**. Este alumbrado proporcionará en el eje de los pasos principales una iluminación superior a 1 lx.

Los equipos de señalización serán similares a los de emergencia, incluyendo el rótulo correspondiente acorde a su situación y finalidad. Los carteles de señalización de las salidas y las diferentes vías de evacuación cumplirán con lo especificado en la norma UNE - 23 034 y la señalización de los medios de protección cumplirán con la norma UNE - 23 033 y tendrán un tamaño marcado por la norma UNE - 81 501. Se colocarán carteles fotoluminiscentes, de tamaño A4, que señalarán los medios de extinción, las salidas y las vías de evacuación.

En cumplimiento del **DECRETO 17/2019**, de 2 de abril, en el que incluye una disposición adicional para incorporar una mejora que tiene por finalidad asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de alumbrado de emergencia ante un fallo de suministro eléctrico.

“Se establece la obligación de instalar equipos que dispongan de un sistema automático de control del funcionamiento y de la autonomía, de tal manera que el titular responsable de la instalación pueda conocer en cualquier momento si dichos equipos están en situación correcta o, proceder a su inmediata sustitución si ello no fuera así”.

En el Artículo 12 de dicho decreto, en el apartado e), se indica que el alumbrado de seguridad deberá estar atendido por “aparatos de alumbrado de emergencia autónomos con sistema de ensayo automático”, es decir, **luminarias de emergencia autotest**.

El alumbrado de emergencia se auto-diagnostica en tiempo real en busca de posibles anomalías que comprometan su funcionamiento. Además, realiza pruebas periódicas para comprobar el funcionamiento del equipo (test funcional) y su autonomía (test de autonomía).

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. Estará compuesto por equipos autónomos de emergencia empotrados de marca Zemper modelo Xena Flat de 100, 200 y Diana Flat de 500 lm.

Se dispondrá de un ALUMBRADO EXTERIOR para conseguir una iluminación adecuada en la campa que facilite la vigilancia y la circulación por las calles. Para lo cual se instalarán perimetral a la edificación unos proyectores con lámparas LED de 100 W.

- PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencia peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tal que:

- el valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- la solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores	16 mm ² Cu
	protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- los conductores de tierra.
- los conductores de protección.
- los conductores de unión equipotencial principal.
- los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los activos,
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren. En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

1.10.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Las instalaciones cumplen los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, por lo que se dispone de las siguientes instalaciones:

- Extintores de incendio;
- Alumbrado de emergencia y señalización;
- Sistema de detección y alarma de incendios.
- BIES

- EXTINTORES DE INCENDIO; El agente extintor a utilizar dependerá de la clase de fuego a combatir, en este caso será de clase A y B. La eficacia del extintor se determinará en función de superficie protegida, por lo que instalarán extintores de polvo químico polivalente de 6 Kg. con eficacia 21A 113B.

Los extintores se situarán próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se colocarán sobre soportes adecuados, fijados a los paramentos, de forma que la parte superior quede a una altura, desde el suelo, inferior a 1,70 m situándolos preferiblemente a 1,20 m del suelo.

- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN; se dotará de esta instalación de alumbrado de emergencia en las salidas, medios de protección y vías de evacuación.

Los carteles de señalización de las salidas y las diferentes vías de evacuación cumplirán con lo especificado en la norma UNE - 23 034 y la señalización de los medios de protección cumplirán con la norma UNE - 23 033 y tendrán un tamaño marcado por la norma UNE - 81 501, es decir:

- 210 x 210 mm., cuando la distancia de observación no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm., cuando la distancia de observación comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm., cuando la distancia de observación comprendida entre 20 y 30 m.

En nuestro se instarán carteles fotoluminiscentes cuya emisión luminosa cumpla la norma UNE 23035-4:1999.

- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALRAMA DE INCENDIOS, Para actividades de riesgo bajo en establecimientos tipo A con superficie no superior a 300 m², es necesaria su instalación.

se dispondrá de una centralita de incendios conectada a detectores ópticos de humos repartidos por la nave-taller y pulsadores manuales de incendios distribuidos de modo que no quede ningún punto del taller a más de 25 m de cualquier pulsador.

El sistema estará gobernado por una centralita de detección de 4 zonas, que será para el control, señalización y alarma de las instalaciones de incendio. Tendrá funcionamiento manual y automático, un indicador de Servicio-Avería-Alarma, prealarma regulable y una capacidad de 30 detectores por zona. El sistema de comunicación de alarma estará compuesto por pulsadores manuales de alarma de fuego serán de color rojo, con microrruptor, con led de alarma, con sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave.

- ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Esta instalación será necesaria para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, en nuestro caso a las BIE's.

Para calcular el caudal de agua requerido y la reserva de agua necesaria se tomará como norma de referencia el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y en concreto la Guía técnica de aplicación revisión 2, febrero 2019.

Para el caso de edificios con plantas al nivel de rasante y para el caso de instalación de BIES y de Hidrantes exteriores se considerará:

- Caudal de agua Q_H
- Reserva de agua necesaria R_H

Siendo:

Q_H caudal del sistema de hidrantes exteriores: 1.500 lts/min.

R_H reserva de agua necesaria para el sistema de hidrantes exteriores: 9 m³.

Proyecto: En este caso se dispone de una acometida independiente desde la red municipal, desde la que se alimenta un depósito poliéster o PRFV de 9 m³.

Desde el almacenamiento de agua se alimentará un grupo de bombeo compuesto por 1 bomba eléctrica jockey y otra principal diésel, dicho grupo estará siempre en posición automático y con los cuadros energizados. Estará alojado en una sala de bombeo contra incendios, con las siguientes características:

- Marca Ebara
- Modelo AF-MATRIX 18-6 / 4
- Bomba principal EJ 18-6/4
- Potencia 4 kW
- Bomba jockey CVM A/12

Potencia	0,9 kW
- Nivel sonoro	65 dBA
- Dimensiones	770x570x1.180 mm

Se considera que el caudal de agua se compensará con la acometida a la red municipal del Canal de Isabel II, de modo que se garantice una reserva de agua de al menos 12 m³.

En nuestro caso la red de distribución de agua discurre por un polígono industrial, por lo que la tubería de distribución tiene una sección de 150 mm.

Con todo lo anterior se garantizará el caudal de agua y las condiciones de presión a las BIES, es decir el funcionamiento de las BIE hidráulicamente más desfavorables a una presión de entrada de entre 300 y 600 kPa.

- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS, de acuerdo con el art 9, para las actividades de producción en establecimiento tipo A con riesgo bajo 2 con una superficie construida superior a 300 m², **SI** será necesario su instalación.

Se realizará una instalación de bocas de incendio equipadas, de modo que quede cubierto todo el origen de evacuación, siendo la distancia desde cualquier punto del local hasta la BIE más próxima inferior a 25 m.

Las BIE serán de Ø 25 mm, con una longitud de manguera de 20 m. Se situarán a una distancia máxima de 5 m de cualquier salida, sin que constituyan un obstáculo. Se ubicarán en los paramentos verticales sobre soportes rígidos quedando el centro a una altura inferior a 1,50 m con relación al suelo.

Llevarán una red específica de acero DIN 2440 con soldadura, en la que no se permitirá la existencia de tomas de agua para otra utilización, que se conectará a la red existente. Dicha red dispondrá de una acometida exclusiva para este uso y está calculada para proporcionar durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, será de 42.

- HIDRANTES: para este tipo de establecimientos A y construcción no es necesario su uso.

1.10.7. INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.

El establecimiento objeto de este proyecto dispondrá de una instalación de voz y datos compuesta por un cableado integral, que tiene como misión dar soporte físico a los servicios de telecomunicaciones y ofimática, también estarán conectadas a la red las consolas de los equipos de inspección, de modo que se optimice la transmisión de datos de cada inspección, hasta un servidor central. Con este trámite se acortan los tiempos de espera, ya que al final de cada inspección se podrá recoger la documentación debidamente diligenciada.

El edificio dispondrá de una sala técnica donde se alojará el SAI, el RACK, los servidores, etc. La alimentación de los puestos de trabajo se dispondrá de Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), marca M.Gerin, con funcionamiento on-line, con una potencia nominal 10 kVA, y alimentación a 400 V. / 50 Hz., con tiempo de conmutación nulo y una autonomía de 15 minutos.

La instalación de voz y datos será con cableado de categoría 6, hasta los puestos de trabajo que están formados por cajas empotradas de suelo y empotradas en pared y estarán formadas por:

- 2 tomas de corriente de 16 A.
- 2 tomas de corriente de 16 A. desde el SAI
- 2 tomas de voz y datos RJ- 45

Las canalizaciones de voz y datos serán específicas para este uso, en nuestro caso se trata de bandejas de PVC perforadas, instaladas integradas en la solera o en el falso techo. Con este sistema se evita el paso por fuentes de emisión electromagnética.

El diseño se debe realizar de modo que la distancia máxima de los cables será de 90 m. por lo que se centralizarán todas las conexiones desde un rack repartidor del cableado hasta cada puesto.

Este Rack estará preconfigurado será de 19 pulgadas de anchura para 72 puestos y contendrá 3 paneles de 24 conectores UTP cat 6, 72 conectores cat 6, irá equipado de bandejas fijas, paneles de conexión y regleta con tomas de corriente, así como de un ventilador para facilitar la refrigeración

1.10.8. INSTALACIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN.

Esta instalación cumplirá lo especificado por el Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por RD 2060/2008.

La nave dispondrá de una red de aire comprimido, disponiendo además de unas tomas por la nave. Esta red se diseña mediante tubería de PPR de 28 mm de diámetro en el tramo principal y de 15 mm para las bajantes a los enchufes rápidos. La tubería se pintará de colores normalizados.

La instalación se alimentará desde un compresor de las siguientes características:

- marca	Puska
- Modelo	AL 40/200 R
- potencia	4 CV.
- volumen del calderín	200 l.
- presión de uso	11 bar

Según se indica en el Reglamento de aparatos a presión MIE.AP.17 punto 2.8:

$$P \cdot V = 2,2 < 7,5$$

siendo:

P = presión de trabajo del compresor en bar.

V = volumen de la instalación en m³.

Se instalará una válvula general a la salida del compresor PN-40 y se distribuirán una serie de enchufes rápidos para las tomas de aire, Legris serie 25 Recto 1N.9201 25-21-0866.

Por tanto, para la puesta en funcionamiento únicamente será necesario, el certificado de fabricación y prueba hidráulica expedido por el fabricante.

1.10.9. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO.

La nave, incluido los fosos y galería dispondrán de una instalación de detección de monóxido de carbono que activará automáticamente el sistema de extracción previsto cuando se alcance una concentración peligrosa o de 50 p.p.m. ya que se prevén operarios en los fosos.

El sistema de detección de monóxido de carbono, estará compuesto por:

- central detectora de dos zonas, que realiza el control de hasta 20 detectores. Será de marca Guartel Electrónica COD-2 o similar.

- detectores Guartel DOD, instalados a una altura no superior a 80 cm del suelo, con un área de detección de 300 m²., para una actuación automática en concentraciones superiores a 50 p.p.m.

La instalación será mediante cableado no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cumplirá con lo especificado por la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5.

ESTUDIO DE DISEÑO DE LA CELOSÍA EN CYPE

En esta sección se ha desarrollado y expuesto los resultados de cype en el que se ha simulado el peso propio más las cargas de los materiales que apoyan encima de la celosía, uniformemente distribuidos, según el CTE el Doc Basico SE-AE, seguridad estructural. Acciones en la edificación.

El motivo es el agrandado de la puerta para facilitar el giro de los vehículos más desfavorables, camiones y autobuses con remolque, ya que la puerta inicial debe ser superior a 5 metros, según el estudio de movilidad

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

- g_p Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

D_x , D_y , D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x , q_y , q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos			
Referencia	Coordenadas	Vinculación exterior	Vinculación interior

	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	10.750	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	10.750	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	1.536	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	3.072	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.608	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.144	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	7.680	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	9.216	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	1.536	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	3.072	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	4.608	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	6.144	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	7.680	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	9.216	0.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Acero laminado	S275	N1/N5	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N10/N2	N1/N2	2xUPN 100(I) (UPN)	1.534	1.00	1.00	-	-
		N4/N11	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.536	1.00	1.00	-	-
		N16/N3	N4/N3	2xUPN 100(I) (UPN)	1.534	1.00	1.00	-	-
		N1/N11	N1/N11	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N5/N12	N5/N12	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N6/N13	N6/N13	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N7/N14	N7/N14	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N8/N15	N8/N15	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N9/N16	N9/N16	IPE 120 (IPE)	1.732	0.50	0.50	-	-
		N10/N3	N10/N3	IPE 120 (IPE)	1.730	0.50	0.50	-	-
Acero conformado	S235	N2/N3	N2/N3	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N1/N4	N1/N4	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N7/N13	N7/N13	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N5/N11	N5/N11	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N6/N12	N6/N12	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N8/N14	N8/N14	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N9/N15	N9/N15	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-
		N10/N16	N10/N16	# 100x8.96 (#)	0.800	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación:									
Ni: Nudo inicial									
Nf: Nudo final									
b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'									
b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'									
Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior									
Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N4/N3
2	N1/N11, N5/N12, N6/N13, N7/N14, N8/N15, N9/N16 y N10/N3
3	N2/N3, N1/N4, N7/N13, N5/N11, N6/N12, N8/N14, N9/N15 y N10/N16

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN)	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	566.25
		2	Cordón continuo IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
Acero conformado	S235	3	# 100x8.96, (#)	11.40	4.85	4.85	176.77	176.77	278.63
<i>Notación:</i> <i>Ref.:</i> Referencia <i>A:</i> Área de la sección transversal <i>Avy:</i> Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' <i>Avz:</i> Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' <i>Iyy:</i> Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' <i>Izz:</i> Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' <i>It:</i> Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	2xUPN 100([I]) (UPN)	10.750	0.029	227.85
		N4/N3	2xUPN 100([I]) (UPN)	10.750	0.029	227.85
		N1/N11	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N5/N12	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N6/N13	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N7/N14	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N8/N15	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N9/N16	IPE 120 (IPE)	1.732	0.002	17.95
		N10/N3	IPE 120 (IPE)	1.730	0.002	17.93
Acero conformado	S235	N2/N3	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N1/N4	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N7/N13	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N5/N11	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N6/N12	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N8/N14	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N9/N15	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		N10/N16	# 100x8.96 (#)	0.800	0.001	7.16
		Notación:				
Ni: Nudo inicial						
Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	21.500			0.058			455.69	
					21.500			0.058			455.69
		IPE	IPE 120	12.121			0.016			125.60	
					12.121			0.016			125.60
						33.621			0.074		581.29
	S235	#	# 100x8.96	6.400			0.007			57.29	

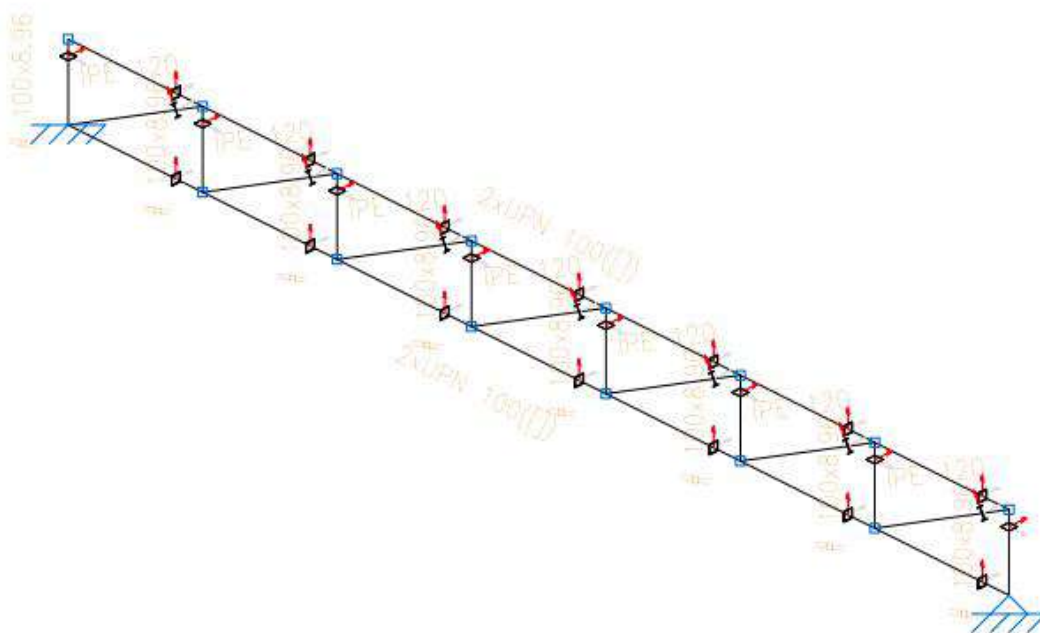


Ilustración 22: Perfiles usados en la celosia

1.12. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

El sistema económico financiero adoptado para la gestión del servicio de inspección técnica de vehículos, adjuntando estudio técnico-económico en el que se citen las fuentes de financiación y análisis de viabilidad

Antes de nada, se va a dimensionar la capacidad de producción del proyecto de la instalación de la ITV, según tipología de vehículos para atender, horario de atención al público y tiempos necesarios de inspección.

PLANIFICACIÓN DE LAS INSPECCIONES. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

Para poder planificar la inspección de los vehículos se estima el calculo del máximo flujo de vehículos que se pueden inspeccionar por hora y por la línea de inspección.

Considerando el número de inspecciones previstas, nos centraremos en la capacidad de inspección de vehículos ligeros y universal. El número de inspección de vehículos de categoría L (Ciclomotores, motos, cuadriciclos), así como los vehículos agrícolas y especiales, tiene escasa importancia en esta planificación.

- En la línea de Vehículos Ligeros:

En esta línea se inspeccionan un 80% turismos y un 20% vehículos ligeros. Las paradas que efectúan los vehículos en esta línea están determinadas por las distintas fases de inspección a las que debe someterse. Los tiempos estimados para cada una de estas fases son las siguientes:

- 1ª Parada. Identificación. Señalización y Alumbrado. Tiempo medio: **3,5 minutos.**
- 2ª (La desviación de ruedas se inspecciona al paso sobre placa alineadora. No consideramos tiempo)
- 3ª Parada. Inspección en foso. Con gato y detector de holguras. Tiempo medio: **3 min.**
- 4ª Parada. Inspección en un banco de amortiguadores. Tiempo medio: **1,5 minutos.**
- 5ª Parada. Inspección de frenos en frenómetro. Tiempo medio: **2 minutos.**
- 6ª Parada. Control de emisiones contaminantes y OBD. Tiempo medio: **4 minutos.**

Tiempo medio total de inspección: 14 minutos.

- En la línea de Vehículos Universal:

A pesar de denominar a esta Línea como de vehículos universal, dado que para ser Línea Universal debería disponer de Banco de Suspensión, en ella se podrán inspeccionar vehículos ligeros distintos de turismos que no necesiten la comprobación del sistema de suspensión mediante el citado equipo. Es decir, vehículos de hasta 3.500 kg de MMA, con categoría de furgón o camión caja abierta. Conforme a esta apreciación podemos estimar para esta Línea la inspección de un 30% de vehículos universal y un 70% de vehículos de MMA igual o inferior a 3.500 kg, así como los vehículos agrícolas y especiales. Aun así, se considera el tiempo que se necesita en cada fase de inspección como si todos los vehículos inspeccionados en esta línea fueran vehículos universales (mirando el caso más crítico), salvo en cuanto a emisión de contaminantes donde los tiempos estimados pueden ir desde 15 minutos para los vehículos universal, a los 6 minutos para los ligeros o los 0 minutos para los agrícolas. Como valor medio según porcentajes de distribución de estos vehículos establecemos 8 minutos de duración en el control de contaminantes.

De esta manera, los tiempos necesarios en cada una de estas fases son:

- 1ª (El peso por ejes se realiza al paso del vehículo. No se considera tiempo)
- 2ª Parada. Identificación. Señalización y Alumbrado. Tiempo medio: **7 minutos.**
- 3ª (Comprobación Limitador de Velocidad, en su caso. No se considera en la media)
- 4ª (La desviación de ruedas se inspecciona al paso sobre placa alineadora. No consideramos tiempo)
- 5ª Parada. Inspección en foso. Con gato y detector de holguras. Tiempo medio: **5 min.**
- 6ª Parada. Inspección de frenos en frenómetro. Tiempo medio: **5 minutos.**
- 7ª Parada. Control eficacia de frenado con Decelerómetro. No se considera en la media.
- 8ª Parada. Control de emisiones contaminantes y OBD. Tiempo medio: **9 minutos.**

Tiempo medio total de inspección: 26 minutos.

CAPACIDAD DE INSPECCIÓN. JUSTIFICACIÓN DE TIEMPOS DE INSPECCIÓN.

Considerando un flujo de vehículos que ha de ser inspeccionado en un 85% en la línea de vehículos ligeros y en un 15% en la línea de universal.

Sin descontar tiempos superpuestos, ni tener en cuenta interferencias entre inspecciones, la capacidad de inspección de la ITV estará definido por el tiempo medio mínimo por inspección:

- Inspecciones en la línea de vehículos ligeros: 85%, con una duración media de 14 minutos.
 - Inspecciones en la línea de vehículos universal: 15%, con una duración media de 26 minutos.
- Considerando estos valores, el tiempo mínimo medio por inspección será de:

$$\frac{85 \cdot 14 + 15 \cdot 26}{100} = 15,8 \text{ minutos.}$$

Redondeando a 16 minutos para dar un pequeño margen, lo cual es un tiempo normal en los Centros de ITV, asumible en las auditorías de calidad conforme a la Norma UNE-EN-17020-2012 así como a la NT-66 de ENAC.

-Capacidad de inspección en la línea de vehículos ligeros.

El tiempo medio mínimo para empezar una inspección en esta línea, considerando el inicio en la parada de más duración (la de control de emisiones contaminantes), será de 4 minutos, la duración media de 14 minutos.

Suponiendo que a las 11 horas empezamos una primera inspección y que cada cuatro minutos estamos en condiciones de iniciar una nueva inspección, la capacidad de inspecciones en esta línea durante una hora será de 12 vehículos. Lo vemos en la siguiente tabla:

Hora de inicio de inspección	Hora de finalización de inspección
11 h	11h 14´
11 h 4´	11h 18´
11 h 8´	11h 22´
11 h 12´	11h 26´
11 h 16´	11h 30´
11h 20´	11h 34´

11h 24´	11h 38´
11h 28´	11h 42´
11h 32´	11h 46´
11h 36´	11h 50´
11h 40´	11h 54´
11h 44´	11h 58´
11h 48´	
11h 52´	
11h 56´	
12h	

Tabla 24: Capacidad de inspección en una hora en línea de vehículos ligeros.
Capacidad de inspección: 12 vehículos / hora.

Si cada semana disponemos de 40 horas de atención al usuario, y siendo 48 las semanas del año (descontando un teórico mes correspondiente a las vacaciones), los vehículos que pueden ser inspeccionados anualmente en la línea de vehículos ligeros son:

En línea de vehículos ligeros----- $12 \cdot 40 \cdot 48 = 23.040$ **vehículos.**

-Capacidad de inspección en la línea de vehículos universal.

El tiempo medio mínimo para empezar una inspección en esta línea, considerando el inicio en la parada de más duración (la de control de emisiones contaminantes), será de 8 minutos, y la duración media de 26 minutos.

Suponiendo que a las 11 horas empezamos la primera inspección, y que cada ocho minutos estamos en condiciones de iniciar una nueva inspección, la capacidad de inspecciones en esta línea durante una hora será de 5 vehículos. Lo vemos en la tabla siguiente:

Hora de inicio de inspección	Hora de finalización de inspección
11 h	11h 26´
11 h 8´	11h 34´
11 h 16´	11h 42´
11 h 24´	11h 50´
11 h 32´	11h 58´
11h 40´	
11h 48´	

Tabla 25: Capacidad de inspección en una hora en línea de vehículos universales.**Capacidad de inspección: 5 vehículos / hora.**

Si cada semana disponemos de 40 horas de atención al usuario, y siendo 48 las semanas útiles del año, los vehículos que pueden ser inspeccionados anualmente en la línea universal son:

En línea de vehículos universal----- $5 \cdot 40 \cdot 48 = 9.600$ vehículos.

Disponiendo de 6 inspectores (al margen del auxiliar mecánico), el número total de vehículos que pueden inspeccionarse en el Centro de ITV solicitado es:

32.640 vehículos anuales

Por otro lado, vamos a dimensionar la demanda de vehículos de la zona natural de Valdemoro, suponiendo la variable cercanía como criterio lógico para atender unas u otras poblaciones y lógicamente el censo de vehículos de cada población de la zona de influencia. Exceptuando el resto de las poblaciones teniendo influencia directa sobre estas otras ITV's más cercanas a su área. Accediendo con permiso, se ha podido consultar en el censo de vehículos matriculados en cada población

Así determinamos que la zona de influencia de Valdemoro es:

POBLACIÓN	HABITANTES	CENSO DE VEHÍCULOS
MADRIDEJOS	10.876	7.916
SAN MARTÍN	18.784	13.712
DE LA VEGA		
VALDEMORO	77.270	55.634
TOTALES	106.930	77.262

En la valoración del número de clientes efectivos anuales se considera la influencia de una ITV ya existente en la localidad, además, de las que se encuentran también en el área de influencia. Por ello respecto al número total, se hace una valoración desde un punto de vista pesimista en el que se considerará un flujo de alrededor del 35%, del predicho. Dando un total de 26.430 de afluencia de vehículos de la zona estimados.

Teniendo en cuenta también el absentismo en cumplir con el servicio de itv, que en la zona le establece alrededor del 12% (datos de la DGT) y el porcentaje de tipología de vehículos y también ratio de vehículos diésel y gasolina catalizado/sin catalizar, llegamos al siguiente cuadro resumen, que representa el total estimado de 23.280 inspecciones (aplicando el porcentaje de absentismo), repartidas entre línea de ligeros y línea universal (pesados), estimando el porcentaje de vehículos de cada tipo en la zona.

	Año 1	Año 2	Año 3
	Vehículos	Vehículos	Vehículos
Turismos.	13.800	13.938	14.077
Motos.	1.150	1.161	1.173
Vehículos ligeros.	5.750	5.807	5.865
Vehículos universal.	2.300	2.323	2.346
Tractores agrícolas.	150	151	153
Remolques agrícolas.	130	131	133
Vehículos Catalizados.	5.520	5.575	5.631
Opacidad turismos.	8.004	8.084	8.165
Opacidad ligeros.	5.462	5.517	5.572
Opacidad universal.	2.300	2.323	2.346

Tabla 26: Estimación del número de inspecciones de cada tipo de vehículo.

Basándose en estudios de mercado, se supone un incremento anual del 1% de inspecciones.

JUSTIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO. PREVISIÓN ECONÓMICA A 7 AÑOS.

Estudio de Explotación. Conforme a artículos 7.f y 9.c del Decreto 8/2019.

Previsión de Pérdidas y Ganancias. Idem artículos 7.f y 9.c del Decreto 8/2019).

- BALANCE DE SITUACIÓN Y CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROVISIONALES.

Con los datos del estudio de Explotación , se justificará la viabilidad económica del Proyecto, esta vez durante sus 3 primeros años:

Las tarifas a aplicar en la comunidad de Madrid son precios libre al estar liberalizado el sector, pero al ser limítrofe con la comunidad de Castilla La Mancha se decide utilizar las tarifas vigentes presentes, de esta:

		VEHÍCULOS LIGEROS DE MMA ≤ 3.500 kg				VEHÍCULOS PESADOS DE MMA > 3.500 Kg				
Nº DE TARIFA PROGRAMA		1	6	7	2	8	3	4	5	
Nº Inspección	TIPO DE INSPECCIÓN	VEHÍCULOS A MOTOR HASTA 3 RUEDAS Y CUADRICICLOS	CATALIZADOS MATRICULADOS A PARTIR DEL 01-10-1994	DIESEL MATRICULADOS A PARTIR DEL 01-01-1980	RESTO DE VEH.LIGEROS (GASOLINA ANTERIORES A 01-10-94 Y DIESEL ANTES DE 01-01-80)	DIESEL MATRICULADOS A PARTIR DEL 01-01-1980	RESTO DE VEH. PESADOS Y DIESEL MATRICULADOS ANTES DEL 01-01-1980	TRACTORES AGRICOLAS	REMOLQUES AGRÍCOLAS	
	1	INSPECCIONES PERIÓDICAS	21,62	39,95	49,47	31,89	65,52	38,39	30,97	18,06
	2	SEGUNDAS Y SUCESIVAS HASTA UN PLAZO DE 2 MESES	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	A REQUERIMIENTO OFICIAL	17,52	27,81	27,81	27,81	34,29	34,29	26,87	13,96
	5	REFORMAS S/PR Y S/P	33,18	33,18	33,18	33,18	33,18	33,18	33,18	33,18
	6	REFORMAS C/PR Y S/P	58,65	58,65	58,65	58,65	58,65	58,65	58,65	58,65
	7	REFORMAS S/PR Y C/P	54,10	72,09	81,61	64,03	97,67	70,54	63,12	50,20
	8	REFORMAS C/PR Y C/P	79,58	97,55	107,07	89,49	123,13	96,00	88,59	75,67
	9	VEHÍCULOS ESPECIALES EN EMPLAZAMIENTO	82,73	82,73	82,73	82,73	82,73	82,73	82,73	82,73
	10	PESAJE	7,79	7,79	7,79	7,79	7,79	7,79	7,79	7,79
	11	VOLUNTARIAS	17,52	27,79	27,79	27,79	34,29	34,29	26,87	13,96
	12	DUPLICADOS	25,02	59,63	69,05	51,57	78,70	51,57	51,57	51,57
	13	PREVIAS T.ESCOLAR	----	52,84	52,84	52,84	52,84	52,84	----	----
	14	PREVIAS A MATRÍCULA DE VEH. DEL C.E.E.	96,87	104,93	114,45	96,87	124,00	96,87	96,87	96,87
	15	CAMBIO DE SERVICIO SIN PERIÓDICA	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03
	16	CAMBIO DE SERVICIO CON PERIÓDICA	25,63	43,94	53,47	35,89	69,50	42,37	34,97	22,06
	17	CONTROL DE CONTAMINANTES	----	9,10	18,62	----	28,17	----	----	----
							CABEZA TRACTORA + SEMIRREMOLQUE		TRACTOR AGRICOLA + REMOLQUE AGRICOLA	
							103,91		49,03	

Tabla 27: Tarifas vigentes en la comunidad de Castilla La Mancha.

Para calcular los ingresos en la tabla, para hablar de beneficio neto, a estas tarifas se les han descontado el 4,14% por los impuestos de tráfico, el 1,04% por las tasas de industria y el 21% del IVA, resultando entonces los siguientes beneficios por tipo de inspección:

	Ganancia por inspección
Turismos.	22
Motos.	14
Vehículos ligeros.	22
Vehículos universal.	27
Tractores agrícolas.	21,5
Remolques agrícolas.	10,5
Vehículos Catalizados.	7
Opacidad turismos.	15
Opacidad ligeros.	15
Opacidad universal.	22

Tabla 28: Ganancias netas por cada tipo de inspección.

Se ha considerado para este estudio el mantenimiento de los precios en los próximos años. Los ingresos en euros estimados según las Tasas actualmente vigentes aprobadas por Resolución de 18-01-2011 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, como ya se ha comentado.

Evolución de las inspecciones en los 3 primeros años. Ingresos obtenidos.

	Año 1		Año 2		Año 3	
	Vehículos	Ingresos *	Vehículos	Ingresos *	Vehículos	Ingresos *
Turismos.	13.800	305.118	13.938	308.169	14.077	311.242
Motos.	1.150	15.663	1.161	15.813	1.173	15.976
Vehículos ligeros.	5.750	127.132	5.807	128.393	5.865	129.675
Vehículos universales.	2.300	63.204	2.323	63.836	2.346	64.468
Tractores agrícolas.	150	3.202	151	3.224	153	3.266
Remolques agrícolas.	130	1.388	131	1.399	133	1.420
Vehículos Catalizados.	5.520	36.432	5.575	36.795	5.631	37.164
Opacidad turismos.	8.004	116.298	8.084	117.460	8.165	118.637
Opacidad ligeros.	5.462	79.363	5.517	80.162	5.572	80.961
Opacidad universal.	2.300	51.566	2.323	52.082	2.346	52.597
TOTAL, INGRESOS		799.366 €		807.333 €		815.406 €

Tabla 29: Ingresos por inspección a lo largo de 3 años.Cálculo del fondo de maniobra.

En este apartado estimaremos el fondo de maniobra necesario para desarrollar la actividad. Por el Decreto 8/2011 de la comunidad de Madrid no hay mínimos de personal, está liberalizado al igual que sucede con los precios máximos o mínimos de las inspecciones. Por una razón obvia de competencia industrial se va a extrapolar el mínimo de personal, así se seguirán los patrones de nuevo de Castilla La Mancha para ITVs de 2 líneas.

En ellas se dispone un mínimo de 2 ingenieros, 3 administradores, y 7 inspectores como mínimo, por lo tanto, el sueldo medio vendrá dado por el decreto 8/2019 de Castilla La Mancha y el convenio hidro-metalúrgico para esta tipología, se muestran en la siguiente tabla el desglose:

Categorías	Salario anual individual	Gastos en salario por categoría
Ingenieros	31.000	62000
Inspectores	22.000	154000
Administrativos	24.000	72000
TOTAL:		288000

Tabla 30: Gastos por salario.

Además, a estos hay que añadirles los gastos de seguridad social estimados en unos 187000 euros, haciendo un total de gastos de 475000, como lo rige el convenio.

En gastos directos que son los que incurren directamente en la elaboración del servicio (como la maquinaria, pegatinas, ordenadores...) y los indirectos son gastos necesarios para poder dar el servicio (como luz, agua, seguros, reparaciones y conservación, teléfono publicidad...). En conclusión, se ha valorado unos gastos anuales a afrontar que se muestran en la siguiente tabla:

Para afrontar gastos anuales.	1º año	2º año *	3º año *
Gastos de personal.	475.000	479.750	484.547
Gastos directos.	66.000	66.660	67.327
Gastos indirectos.	73.630	74.366	75.110
TOTAL	-614.630 €	-620.776 €	-626.984 €

Tabla 31: Gastos a afrontar anualmente.

* Suponiendo un incremento de los gastos del 1% cada año (IPC aprox 1%)

Movimiento de fondos.

FONDOS GENERADOS.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
A- TOTAL INGRESOS GENERADOS.	0	799.366	807.333	815.406
E- TOTAL GASTOS.	0	614.630	620.776	626.984
F- RESULTADOS EXTRAORDINARIOS.	-----	-----	-----	-----
G- BENEFICIOS ANTES IMPUESTOS (A-E ± F)	0	184.736	186.557	188.422
H- IMPUESTOS (25 % G)	-----	46.184	46.639	47.105
I- TOTAL FONDOS GENERADOS.	0	+138.552 €	+139.918 €	+141.317 €

Tabla 32: Fondos generados.

FONDOS ABSORBIDOS.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
ADQUISICIÓN DE LOS TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN ORIGINAL	160.000	0	0	0
INVERSION PROPIA EN INMOVILIZADO MATERIAL, INSTALACIONES Y EQUIPOS.	450.000	0	0	0
INVER. EN INMOVILIZADO INMATERIAL	50.000	0	0	0
PRÉSTAMO A 10 AÑOS DE 460.000 € (AMORTIZACIÓN DEL CAPITAL)	0	46.000	46.000	46.000
II- TOTAL FONDOS ABSORBIDOS.	-660.000 €	-46.000 €	-46.000 €	-46.000 €

Tabla 33: Fondos absorbidos.

Para la inversión completa con todo lo necesario para el funcionamiento de la estación ITV, consideramos un redondeo de 660.000 euros respecto al mayor de los importes presupuestado que incluye un margen sobre los gastos calculados. Con ello, estimamos en un máximo de 462.000 euros el préstamo a solicitar.

FONDOS DE MANIOBRA RESULTANTES.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
MOVIMIENTO DE FONDOS (I - II)	- 660.000 €	+92.552 €	+93.918 €	+95.317 €

Tabla 34: Fondos de maniobra resultantes.

ORIGEN DE LOS FONDOS DEL PROYECTO Y SU AMORTIZACIÓN.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
FONDOS DE MANIOBRA NECESARIOS	660.000 €	0	0	0
Fondos propios de la empresa	198.000 €			
Préstamo Entidad Financiera*	462.000 €			
Descuento por Beneficios				
AMORTIZACIÓN INVERSIÓN	-660.000 €	-567.448 €	-473.530 €	-378.213 €

Tabla 35: Origen de los fondos del proyecto y su amortización.

Con esta evolución, que se garantiza si conseguimos las inspecciones previstas, observamos que en 3 años casi estaría amortizada la mitad de la inversión, y siguiendo esa progresión, en 7 años desde su inicio podría estar completamente amortizada y a partir de ahí generar beneficios.

Siendo el proyecto y el negocio cabeza, la ITV ,también se podría obtener inversión extra por el alquiler del área compartimentada

Por lo tanto, se considera que queda confirmada la viabilidad del Centro de ITV de **VALDEMORO**.

2. CÁLCULOS.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

- especificaciones del hormigón.

<i>Cemento Portland:</i>	P. I-35 según RC-88
<i>Árido rodado:</i>	< 60 mm. en cimentaciones < 5 mm. en el resto.
<i>Dosificación:</i>	cemento 370 Kg. grava 1.290 Kg. arena 645 Kg. agua 180 l.
<i>Aditivos:</i>	ninguno
<i>Docilidad:</i>	consistencia plástica
<i>Límite elástico:</i>	$F_y = 2.200 \text{ Kp/cm}^2$.
<i>Carga unitaria de rotura:</i>	$F_s = 6.100 \text{ Kp/cm}^2$.
<i>Alargamiento de rotura:</i>	14%
<i>Ensayos de control:</i>	a nivel normal

2.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

El suelo se ha calculado para una resistencia de $2,0 \text{ Kg/cm}^2$.

Para el cálculo de los pórticos se ha empleado la división en hipótesis de carga:

- Peso Propio.	532 Kg/m^2
- Sobre carga de Uso / Mantenimiento.	<u>500 Kg/m^2</u>
	1.032 Kg/m^2
- Sobrecarga de viento.	
- Sobrecarga de nieve.	

ACCIONES REOLÓGICAS

No se consideran por suponer que no existe ningún tipo de deformaciones permanentes a largo plazo, en lo referente a unidades de la puesta obra de una sola jornada de trabajo se recomienda las indicaciones de la norma ECR-73.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Mayoración de acciones	1,6
Minoración de hormigón	1,5
Minoración del acero	1,15

- HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN “EHE”					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel control	Coef. Parcial seguridad (σ_s)	Resistencia de cálculo (N/mm^2 .)	Recubrimiento mínimo (mm.)
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	reducido	1,5	20	50
Estructura	HA-25/B/20/IIa	reducido	1,5	20	35
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel control	Coef. Parcial seguridad (σ_s)	Resistencia de cálculo (N/mm^2 .)	El acero estará garantizado por la Marca AENOR
Toda la obra	B 500 S	Reducido	1,15	326	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN		Nivel control	Coeficientes parciales seguridad		
			Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente		NORMAL	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,50$	
Permanente de valor no constante		NORMAL	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,60$	
Variable		NORMAL	$\gamma_G = 0,00$	$\gamma_G = 1,60$	

Tabla 36: Características del hormigón según la instrucción EHE.

2.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Los cálculos eléctricos se han realizado mediante el programa **DMELECT** con licencia nº 45841/03.

La tensión nominal de línea es de 400/230 V. Las caídas de tensión máximas admisibles serán:

- para derivación individual 1,5%
- para la instalación interior será un 3% para alumbrado y un 5% para la fuerza.

Para calcular las secciones de todos los conductores se tendrá en cuenta lo establecido por el ITC-BT 019 para conductores con aislamiento hasta 750 V. y la ITC-BT 007 para conductores hasta 1 kV., según proceda en cada caso.

Para calcular las protecciones de todos los circuitos se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-BT 022, 023 y 024 para protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones y contra contactos directos e indirectos.

ANEXO I. CÁLCULOS DE FIRMES.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. AFOROS. PROGNOSIS DE TRÁFICO.

2.1. DATOS DE AFORO.

3. OBJETO.

4. DISEÑO.

4.1. BASES PARA EL DISEÑO.

4.2. EXPLANADA.

4.3. ESTRUCTURA DEL PAQUETE DE FIRMES.

4.3.1. ZAHORRA ARTIFICIAL.

1. INTRODUCCIÓN.

Con este anexo se pretende realizar una labor de recopilación y análisis del uso que hacen los vehículos de la red viaria objeto del proyecto, así como de las relaciones con las infraestructuras cercanas. Así, los objetivos principales son los siguientes:

- Recopilación de los datos de tráfico disponibles
- Análisis y síntesis de la red viaria actual y futura en el entorno de estudio.
- Estimación del crecimiento de la Intensidad Media Diaria I.M.D. hasta el momento de puesta en servicio de las obras, ya que ese será el momento a partir del cual deberá determinarse la categoría del tráfico.
- Caracterización de la categoría del tráfico que solicitará el paquete de firme, determinando principalmente la intensidad de vehículos pesados que harán uso de la nueva carretera, en base a la Norma 6.1-IC sobre SECCIONES DE FIRME.

2. AFOROS. PROGNOSIS DE TRÁFICO.

2.1. DATOS DE AFORO.

Como datos de partida se tomarán los aportados por el estudio de viabilidad de ITV previos en la sección anterior, en base a la previsión de vehículos a inspeccionar, que se estima sea de una intensidad de vehículos aproximadamente 100 a las unidades, de las cuales 30, corresponderán a vehículos pesados.

En cuanto al tráfico pesado, que será el parámetro que delimite la Categoría del Tráfico, según datos antes expuestos, se ubica por debajo de los 40 vehículos al día.

Con estos valores de partida, teniendo, y para situar el cálculo del paquete de firmes del lado de la seguridad, se adopta una IMD de entre 70 y 80 vehículos al día.

De acuerdo con el apartado 4 de la instrucción de firmes (Orden Circular 10 de 2002) las categorías de tráfico quedan definidas de la siguiente manera:

CATEGORÍA	IMDp (Vehículos Pesados / día)
T00	$IMDp \geq 4000$
T0	$3999 \geq IMDp > 2000$
T1	$1999 \geq IMDp > 800$
T2	$799 \geq IMDp > 200$
T31	$199 \geq IMDp > 100$
T32	$99 \geq IMDp > 50$
T41	$49 \geq IMDp > 25$
T42	$IMDp \leq 24$

Tabla 37: Valor media de IMD.

El valor IMD se corresponde con la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio. Teniendo en cuenta los resultados presentados, **el tráfico correspondiente a este punto es el T41.**

Según, el módulo de compresibilidad se clasifica en:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 38: Categorías de explanada norma 6.1-IC.

En este caso se trata de una de **tamaño E1**, en base a ensayos de placa realizados, pero el dato ha sido aportado.

3. OBJETO.

El objeto del presente anejo es el de determinar las secciones de firme a adoptar en las obras. Estas secciones deberán ser adecuadas a las cargas transmitidas por el tráfico estimado para la puesta en servicio y la vida útil, así como los condicionantes propios de la zona tales como:

- Disponibilidad de materiales.
- Calidad de la explanada adoptada.
- Climatología de la zona.

Adicionalmente, y dada la repercusión en el presupuesto global de las obras, el paquete de firme seleccionado deberá ser el más adecuado desde el punto de vista económico.

A lo largo de este anejo se estudian los condicionantes citados y se procede al dimensionamiento de las secciones tipo de firme de acuerdo con la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre de 2003, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. del 12 de diciembre de 2003).

4. DISEÑO.

4.1. BASES PARA EL DISEÑO.

Las premisas básicas para el diseño del paquete de firme son las siguientes:

- Se parte de una categoría de tráfico pesado T41
- La categoría de explanada se tomará como E1.
- Se desechan del estudio las secciones rígidas.
- Se desechan los paquetes de firme formados por capas de suelo cemento
- Se desechan las secciones que introducen distintas unidades de obra para la calzada y el arcén.

4.2. EXPLANADA.

En nuestro caso la explanada ya está ejecutada y consolidada. Se ejecutarán y repararán las zonas afectadas y sin pavimento, según se indica en esta memoria.

4.3. ESTRUCTURA DEL PAQUETE DE FIRME.

La instrucción 6.1-IC sobre firmes establece, en función de la categoría de tráfico pesado y la categoría de la explanada, varias alternativas para la estructura que deberá presentar el paquete de firme. Las diferentes opciones se resumen gráficamente en los siguientes cuadros:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HP 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HP 21 ZA 20	4111 MB 10 ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HP 20 ZA 20	4211 MB 5 ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HP 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HP 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HP 21 ZA 20	4121 MB 10 ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HP 20	4221 MB 5 ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HP 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HP 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HP 21	4131 MB 10 ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HP 20	4231 MB 5 ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HP 18

Espesores mínimos en cm
 (1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Tabla 39: catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado, en función de la categoría de explanada.

Se ha optado por la sección de firme 4114, compuesta por 20 cm de zahorra artificial sobre una explanada existente coronada por 20 cm de solera de hormigón armado.

4.3.1. Zahorra artificial.

Se dispondrá de una capa de 20 cm de zahorra artificial que cumplirá todas las prescripciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ANEXO II. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Los cálculos eléctricos se han realizado mediante el programa **Dmelect** con licencia nº 45841/03. Se adjunta documento anexo de cálculos. Emplearemos las siguientes fórmulas:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \cdot P_c / k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R) + (L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \text{Sen } \varphi / 1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \cdot \cos \varphi \cdot R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \cdot L \cdot P_c / k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R) + (2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \text{Sen } \varphi / 1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica:

$$K = 1 / \rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. Cu = 0,018 y Al = 0,029

α = Coeficiente de temperatura: Cu = 0,00392 y Al = 0,00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C): Cables enterrados = 25°C y Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C): XLPE, EPR = 90°C y PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

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

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

Fórmulas compensación energía reactiva:

$$\cos\theta = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\theta = Q / P.$$

$$Q_c = P \cdot (\tan\theta_1 - \tan\theta_2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVA_r).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVA_r).

θ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

θ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \cdot 10^6(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito:

$$I_{pccI} = C_t \cdot U / (\sqrt{3} \cdot Z_t)$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en $m\Omega$, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = C_t \cdot U_F / (2 \cdot Z_t)$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en $m\Omega$, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

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

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (m\Omega)$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (m\Omega)$$

R: Resistencia de la línea en $m\Omega$.

X: Reactancia de la línea en $m\Omega$.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm^2 .

X_u : Reactancia de la línea, en $m\Omega$ por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en segundos que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = \text{cte. fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \delta (1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2$$

Siendo,

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

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mΩ/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

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

Fórmulas Embarrados:

Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

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

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

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

S : Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra:

Placa enterrada: ρ

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / n \cdot P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical:

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente:

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos:

$$R_t = 1 / (L_c / 2 \rho + L_p / \rho + P / 0,8 \rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

C.Sec Oficina	33.468,2 W
Frenómetro Ligero	4.000 W
Frenómetro motos	4.600 W
Banco suspensión	3.000 W
Detector holguras	2.200 W
Alineadora Ligeros	1.200 W
T.C. fosos	360 W
Alineadora Univ	1.200 W
Frenómetro Univ.	11.000 W
Detector holguras	2.200 W
Báscula	368 W
T.C. fosos	360 W
Analizador Lig	500 W
Analizador Univ	500 W
Opacimetro Lig	500 W
Opacimetro Univ	500 W
TC box	1.200 W
Reserva	1 W
Cámara matrículas	400 W
Alumb 1 nave	500 W
Alumb 2 nave	500 W
Alumb 3 nave	500 W
Alumb 4 nave	500 W
Alumb 5 nave	500 W
Reserva	1 W
Alumb 1 foso	144 W
Alumb 2 foso	216 W
Emergencias 1	36 W
Emergencias 2	36 W
Proyectores 1	400 W
Proyectores 2	400 W
Columna campa	1.500 W
Cartel identificat	250 W
Reserva	1 W
Extractor foso 1	160 W
Extractor foso 2	160 W

Deteccion CO	400 W
Puerta autom. 1	552 W
Puerta autom. 2	552 W
Puerta autom. 3	552 W
Puerta autom. 4	552 W
Puertas rapidas	1.104 W
Puerta valla	1.472 W
CS Taller	8.048 W
Reserva	12.000 W
TOTAL....	98.593,2 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6.925
- Potencia Instalada Fuerza (W): 91.668,2
- Potencia Máxima Admisible (W): 43.646

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 16270
- Potencia Fase S (W): 14802
- Potencia Fase T (W): 15433.2

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 75 m; Cos ϕ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia de cálculo: 43.646 W.

$$I = 43.646 / \sqrt{3} \times 400 \times 1 = 63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s₁b,d₁,a₁

I_{ad} a 25°C (F_c =1) 201 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 31,39

$$e(\text{parcial}) = 75 \times 43.646 / 56 \times 400 \times 25 = 4,95 \text{ V.} = 1,24 \%$$

$$e(\text{total}) = 1,24\% \text{ ADMISIBLE (1,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Para (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m) Tubo,Canal,Banda.
DERIVACION IND.	43646	75	4x25Cu	63	96	1.24	1.24	160
C.Sec Oficina	18407.51	18	4x10+TTx10Cu	31.26	68	0.4	1.64	75x60
LÍNEA LIGEROS	10366	0.3	4x6Cu	17.6	34	0.01	1.24	
Frenómetro Ligero	5000	30	4x6+TTx6Cu	8.49	44	0.28	1.52	50
Frenómetro motos	5750	23	4x2.5+TTx2.5Cu	10.37	27	0.6	1.85	32
Banco suspensión	3750	18	4x2.5+TTx2.5Cu	6.77	27	0.3	1.54	32
Detector holguras	2750	12	4x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27	0.15	1.39	32
Alineadora Ligeros	1440	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.79	32	0.58	1.82	32
T.C. fosos	360	8	2x2.5Cu	1.73	32	0.08	1.32	32
T.C. fosos	120	2	2x2.5Cu	10	24	2.56	2.56	16
T.C. fosos	120	2	2x2.5Cu	10	24	2.56	2.56	16
LÍNEA UNIVERSAL	14096	0.3	4x10Cu	23.94	46	0.01	1.24	
Alineadora Univ	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	32	0.6	1.84	32
Frenómetro Univ.	13750	30	4x10+TTx10Cu	22.05	58	0.47	1.71	63
Detector holguras	2750	19	4x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27	0.23	1.47	32
Báscula	368	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.66	27	0.02	1.26	32
T.C. fosos	360	8	2x2.5Cu	1.73	32	0.08	1.32	32
T.C. fosos	120	2	2x2.5Cu	10	24	2.56	2.56	16
T.C. fosos	120	2	2x2.5Cu	10	24	2.56	2.56	16
Box de emisiones	2880.8	0.3	4x4Cu	4.89	26	0	1.24	
Analizador Lig	500	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.55	20	0.39	1.63	20
Analizador Univ	500	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.55	20	0.39	1.63	20
Opacimetro Lig	500	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.55	20	0.39	1.63	20
Opacimetro Univ	500	32	2x2.5+TTx2.5Cu	2.55	20	0.45	1.69	20
TC box	1200	30	2x2.5+TTx2.5Cu	6.11	20	1.01	2.25	20

			u					
Reserva	1	1	2x2.5+TTx2.5C u	0.01	20	0	1.24	20
Cámara matrículas	400	24	2x2.5+TTx2.5C u	2.04	20	0.27	1.51	20
ALUMBRADO	3695.58	0.3	4x4Cu	6.28	26	0	1.24	
Alumb 1 nave	900	25	2x1.5+TTx1.5C u	3.9	14.5	1.05	2.29	16
Alumb 2 nave	900	25	2x1.5+TTx1.5C u	3.9	14.5	1.05	2.29	16
Alumb 3 nave	900	25	2x1.5+TTx1.5C u	3.9	14.5	1.05	2.29	16
Alumb 4 nave	900	25	2x1.5+TTx1.5C u	3.9	14.5	1.05	2.29	16
Alumb 5 nave	900	25	2x1.5+TTx1.5C u	3.9	14.5	1.05	2.29	16
Reserva	1.8	25	2x1.5+TTx1.5C u	0.01	14.5	0	1.24	16
Alumb 1 foso	259.2	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.12	14.5	0.34	1.58	16
Alumb 2 foso	388.8	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.68	14.5	0.51	1.75	16
Emergencias 1	64.8	28	2x1.5+TTx1.5C u	0.28	14.5	0.08	1.32	16
Emergencias 2	64.8	28	2x1.5+TTx1.5C u	0.28	14.5	0.08	1.32	16
ALUMBRADO EXT	1785.7	0.3	4x6Cu	3.03	34	0	1.24	
Proyectores 1	400	36	2x1.5+TTx1.5C u	1.73	14.5	0.67	1.91	16
Proyectores 2	400	35	2x1.5+TTx1.5C u	1.73	14.5	0.65	1.89	16
Columna camp	1500	35	4x6+TTx16Cu	2.17	44	0.1	1.33	50
Cartel identificat	250	24	2x6+TTx16Cu	1.08	53	0.07	1.3	50
Reserva	1	1	2x6+TTx16Cu	0	34	0	1.24	25
FUERZA 2	612	0.3	2x4Cu	2.94	31	0	1.24	
Extractor foso 1	160	19	2x2.5+TTx2.5C u	0.77	32	0.08	1.32	32
Extractor foso 2	160	26	2x2.5+TTx2.5C u	0.73	32	0.11	1.35	32
Deteccion CO	400	2	2x2.5+TTx2.5C u	1.82	20	0.02	1.26	20
FUERZA 3	3827.2	0.3	4x4Cu	6.91	26	0	1.24	
Puerta autom. 1	552	20	2x2.5+TTx2.5C	2.81	32	0.29	1.53	32

			u					
Puerta valla	1472	20	4x2.5+TTx2.5C u	2.5	27	0.13	1.37	32
CS Taller	6438.4	5	4x6+TTx6Cu	10.93	41	0.06	1.3	25
Reserva	12000	15	4x6+TTx6Cu	19.25	41	0.36	1.6	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáx (m)	Fase
DERIVACION IND.	230	4x150Al	3.776	4.5	2.354	1026.36	63;C		
C.Sec Oficina	18	4x10+TTx10Cu	2.354	4.5 4.5	1.919	676.11	40;C 40;C		
LÍNEA LIGEROS	0.3	4x6Cu	2.354	4.5	2.341	1014.92	32;C		
Frenómetro Ligero	30	4x6+TTx6Cu	2.341	4.5	1.394	412.87	20;C		
Frenómetro motos	23	4x2.5+TTx2.5C u	2.341	4.5	1.009	273.01	16;C		
Banco suspensión	18	4x2.5+TTx2.5C u	2.341	4.5	1.166	325.79	16;C		
Detector holguras	12	4x2.5+TTx2.5C u	2.341	4.5	1.425	423.58	16;C		
Alineadora Ligeros	15	2x2.5+TTx2.5C u	1.639	4.5	0.726	368.39	16;C		S
T.C. fosos	8	2x2.5Cu	1.639	4.5	0.998	528.45	25;C		S
T.C. fosos	2	2x2.5Cu	0.779	4.5	0.371	198.09	16;C		S
T.C. fosos	2	2x2.5Cu	0.779	4.5	0.371	198.09	16;C		S
LÍNEA UNIVERSAL	0.3	4x10Cu	2.354	4.5	2.346	1019.43	32;C		
Alineadora Univ	15	2x2.5+TTx2.5C u	1.645	4.5	0.727	369.04	16;C		R
Frenómetro Univ.	30	4x10+TTx10Cu	2.346	4.5	1.684	545.41	25;C		

Detector holguras	19	4x2.5+TTx2.5C u	2.346	4.5	1.133	314.15	16;C		
Báscula	10	4x2.5+TTx2.5C u	2.346	4.5	1.537	471.42	16;C		
T.C. fosos	8	2x2.5Cu	1.645	4.5	1	529.77	25;C		S
T.C. fosos	2	2x2.5Cu	0.779	4.5	0.371	198.1	16;C		S
T.C. fosos	2	2x2.5Cu	0.779	4.5	0.371	198.1	16;C		S
Box de emisiones	0.3	4x4Cu	2.354	4.5	2.335	1009.3 3	25;C		
Analizador Lig	28	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.476	274.31	16;C		S
Analizador Univ	28	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.476	274.31	16;C		T
Opacimetro Lig	28	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.476	274.31	16;C		S
Opacimetro Univ	32	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.43	247.97	16;C		T
TC box	30	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.452	260.48	16;C		R
Reserva	1	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	1.521	926.58	16;C		S
Cámara matrículas	24	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.533	306.86	16;C		S
ALUMBRADO	0.3	4x4Cu	2.354	4.5	2.335	1009.3 3	25;C		
Alumb 1 nave	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		T
Alumb 2 nave	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		S
Alumb 3 nave	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		T
Alumb 4 nave	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		R
Alumb 5 nave	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		S
Reserva	25	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.349	201.24	10;C		T
Alumb 1 foso	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.318	183.32	10;C		T
Alumb 2 foso	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.318	183.32	10;C		T
Emergencias 1	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.318	183.32	10;C		R

Emergencias 2	28	2x1.5+TTx1.5C u	1.632	4.5	0.318	183.32	10;C		S
ALUMBRADO EXT	0.3	4x6Cu	2.354	4.5	2.341	1014.9 2	25;C		
Proyectores 1	36	2x1.5+TTx1.5C u	1.639	4.5	0.257	148.26	10;C		R
Proyectores 2	35	2x1.5+TTx1.5C u	1.639	4.5	0.263	151.91	10;C		S
Columna campa	35	4x6+TTx16Cu	2.341	4.5	1.297	374.83	10;C		
Cartel identificat	24	2x6+TTx16Cu	1.639	4.5	0.9	469.88	10;C		T
Reserva	1	2x6+TTx16Cu	1.639	4.5	1.591	978.37	10;C		T
FUERZA 2	0.3	2x4Cu	1.654	4.5	1.632	1009.3 3	25;C		T
Extractor foso 1	19	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.625	313.08	16;C		T
Extractor foso 2	26	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.503	248.41	16;C		T
Deteccion CO	2	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	1.421	855.33	16;C		T
FUERZA 3	0.3	4x4Cu	2.354	4.5	2.335	1009.3 3	25;C		
Puerta autom. 1	20	2x2.5+TTx2.5C u	1.632	4.5	0.604	301.87	16;C		R
Puerta valla	20	4x2.5+TTx2.5C u	2.335	4.5	1.096	301.87	16;C		
CS Taller	5	4x6+TTx6Cu	2.354	4.5 4. 5	2.143	830.96	25;C 25; C		
Reserva	15	4x6+TTx6Cu	2.354	4.5	1.786	595.57	25;C		

C.Sec Oficina

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adms. (A)	C.T.Pa (%)	C.T.To (%)	Dimensiones(m) Tubo,Canal,Band.
DIF 1 Fase R	464	0.3	2x4Cu	2.11	31	0	1.64	
Alumb 1	250	24	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	14.5	0.28	1.92	16
Emergencias 1	30	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	14.5	0.03	1.67	16
Alumb aseos	300	18	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.25	1.89	16
DIF 2 Fase S	224.8	0.3	2x4Cu	1.02	31	0	1.64	
Alumb 2	250	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	14.5	0.3	1.94	16
Emergencias 2	30	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	14.5	0.03	1.67	16
Reserva	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.64	16
DIF 3 Fase T	464	0.3	2x4Cu	2.11	31	0	1.64	
Alumb 3	250	24	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	14.5	0.28	1.92	16
Emergencias 3	30	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	14.5	0.03	1.67	16
Alumb dependencias	300	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	14.5	0.38	2.02	16
DIF 4 Fuerza 1	3500	0.3	2x6Cu	18.94	40	0.01	1.65	
TC aseos	2000	22	2x2.5+TTx2.5Cu	10.19	20	1.26	2.91	20
TC sala inspectores	1500	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.64	20	1.02	2.67	20
TC administracion	1500	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.64	20	0.94	2.58	20
DIF 5 Fuerza 1	2590	0.3	2x6Cu	14.02	40	0.01	1.65	
TC Vestuarios	1500	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.64	20	0.94	2.58	20
TC dependencias	1200	19	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	20	0.64	2.29	20
TC recepción	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.09	20	0.56	2.21	20
DIF 6 Fuerza 2	2640.8	0.3	2x6Cu	14.29	40	0.01	1.65	
Captacion TV	2000	23	2x2.5+TTx2.5Cu	10.19	20	1.32	2.97	20

			u					
Puerta automatica	800	18	2x2.5+TTx2.5C u	4.08	20	0.4	2.05	20
Alarma	500	2	2x2.5+TTx2.5C u	2.55	20	0.03	1.67	20
Reserva	1	1	2x2.5+TTx2.5C u	0	20	0	1.65	20
DIF 7 Fuerza 3	1920.96	0.3	2x6Cu	10.4	40	0.01	1.64	
Puestos trabajo 1	1200	18	2x2.5+TTx2.5C u	6.11	20	0.61	2.25	20
Puestos trabajo 2	1200	21	2x2.5+TTx2.5C u	6.11	20	0.71	2.35	20
Puestos trabajo 3	1.2	19	2x2.5+TTx2.5C u	0.01	20	0	1.64	20
DIF 8 Fuerza 4	6387.5	0.3	4x4Cu	11.52	26	0.01	1.64	
Ud Multi	4050	24	2x4+TTx4Cu	20.63	26	1.81	3.45	20
Ud 1 pared	1080	24	2x2.5+TTx2.5C u	5.5	20	0.73	2.37	20
Ud 2 pared	1080	27	2x2.5+TTx2.5C u	5.5	20	0.82	2.46	20
Ud 3 pared	1080	26	2x2.5+TTx2.5C u	5.5	20	0.79	2.43	20
Extractor	335	15	2x2.5+TTx2.5C u	1.71	20	0.14	1.78	20
Instal.solar term	1500	16	2x2.5+TTx2.5C u	7.64	20	0.68	2.32	20
DIF 9 SAI	8500	10	4x6+TTx6Cu	14.43	31	0.17	1.8	25
SAI 5 kVA	8000	0.3	4x4Cu	14.43	26	0.01	1.81	
DIF 1 SAI	720	0.3	2x4Cu	3.28	31	0	1.82	
CCTV grabador	400	10	2x2.5+TTx2.5C u	2.04	20	0.11	1.93	20
Rack	500	14	2x2.5+TTx2.5C u	2.55	20	0.2	2.01	20
DIF 2 SAI	1600	0.3	2x4Cu	7.29	31	0.01	1.82	
Puestos trabajo 1	1000	18	2x2.5+TTx2.5C u	5.09	20	0.51	2.33	20
Puestos trabajo 2	1000	21	2x2.5+TTx2.5C u	5.09	20	0.59	2.41	20
DIF 3 SAI	1920	0.3	2x4Cu	8.75	31	0.01	1.82	
PT1 consolas	1200	28	2x2.5+TTx2.5C u	6.11	32	0.89	2.72	32
PT2 consolas	1200	29	2x2.5+TTx2.5C u	6.11	32	0.93	2.75	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikmin f (A)	Curva válida, xln	Lmáx (m)	Fase
DIF 1 Fase R	0.3	2x4Cu	1.218		1.205	668.22			R
Alumb 1	24	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.33	187.09	10;C		R
Emergencias 1	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.377	212.86	10;C		R
Alumb aseos	18	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.406	228.59	10;C		R
DIF 2 Fase S	0.3	2x4Cu	1.218		1.205	668.22			S
Alumb 2	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.311	176.4	10;C		S
Emergencias 2	23	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.341	192.93	10;C		S
Reserva	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	1.094	605.24	10;C		S
DIF 3 Fase T	0.3	2x4Cu	1.218		1.205	668.22			T
Alumb 3	24	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.33	187.09	10;C		T
Emergencias 3	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.377	212.86	10;C		T
Alumb dependencias	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.205	4.5	0.302	171.51	10;C		T
DIF 4 Fuerza 1	0.3	2x6Cu	1.218		1.209	670.82			S

TC aseos	22	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.496	278.18	16;C		S
TC sala inspectores	24	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.47	263.97	16;C		S
TC administracion	22	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.496	278.18	16;C		S
DIF 5 Fuerza 1	0.3	2x6Cu	1.218		1.209	670.82			R
TC Vestuarios	22	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.496	278.18	16;C		R
TC dependencias	19	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.541	302.58	16;C		R
TC recepción	20	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.525	293.99	16;C		R
DIF 6 Fuerza 2	0.3	2x6Cu	1.218		1.209	670.82			T
Captacion TV	23	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.483	270.89	16;C		T
Puerta automatica	18	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.558	311.69	16;C		T
Alarma	2	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	1.077	596.01	16;C		T
Reserva	1	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	1.14	631.3	16;C		T
DIF 7 Fuerza 3	0.3	2x6Cu	1.218		1.209	670.82			T
Puestos trabajo 1	18	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.558	311.69	16;C		T
Puestos trabajo 2	21	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.51	285.87	16;C		T
Puestos trabajo 3	19	2x2.5+TTx2.5C u	1.209	4.5	0.541	302.58	16;C		T
DIF 8 Fuerza 4	0.3	4x4Cu	1.919	4.5	1.904	668.22	25;C		
Ud Multi	24	2x4+TTx4Cu	1.205	4.5	0.613	341.75	25;C		R
Ud 1 pared	24	2x2.5+TTx2.5C u	1.205	4.5	0.469	263.55	16;C		S
Ud 2 pared	27	2x2.5+TTx2.5C u	1.205	4.5	0.435	244.81	16;C		T
Ud 3 pared	26	2x2.5+TTx2.5C u	1.205	4.5	0.446	250.75	16;C		S
Extractor	15	2x2.5+TTx2.5C u	1.205	4.5	0.613	341.87	16;C		T
Instal.solar term	16	2x2.5+TTx2.5C u	1.205	4.5	0.593	330.97	16;C		S
DIF 9 SAI	10	4x6+TTx6Cu	1.919	4.5	1.615	534.33	25;C		
SAI 5 kVA	0.3	4x4Cu	1.615	4.5	1.603	529.3	25;C		

DIF 1 SAI	0.3	2x4Cu	0.957		0.948	524.37			T
CCTV grabador	10	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.627	349.21	16;C		T
Rack	14	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.551	307.77	16;C		T
DIF 2 SAI	0.3	2x4Cu	0.957		0.948	524.37			R
Puestos trabajo 1	18	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.49	275.05	16;C		R
Puestos trabajo 2	21	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.453	254.71	16;C		R
DIF 3 SAI	0.3	2x4Cu	0.957		0.948	524.37			T
PT1 consolas	28	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.385	191.43	16;C		T
PT2 consolas	29	2x2.5+TTx2.5C u	0.948	4.5	0.377	187.16	16;C		T

CS Taller

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Administrativo (A)	C.T.Para (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m) Tubo,Canal,Band.
Compresor	4048	18	4x2.5+TTx2.5C u	6.87	27	0.34	1.64	
TC Monofasicas	1500	1	2x2.5+TTx2.5C u	7.64	20	0.04	1.34	20
TC Trifasicas	2500	1	4x2.5+TTx2.5C u	4.25	18	0.01	1.31	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmax (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikmin f (A)	Curva válida, xln	Lmáx (m)	Fase
Compresor	18	4x2.5+TTx2.5C u	2.143	4.5	1.099	302.6	16;C		
TC Monofasicas	1	2x2.5+TTx2.5C u	1.428	4.5	1.337	772.33	16;C		R
TC Trifasicas	1	4x2.5+TTx2.5C u	2.143	4.5	2.05	772.33	16;C		

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

- La resistividad del terreno es $500 \Omega \cdot m$.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	170 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	5 picas de 2 m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de $5,26 \Omega$.

Los conductores de protección se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm^2 en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm^2 en Cu.

ANEXO II. DESCLASIFICACIÓN SEGÚN EL RBT ITC-BT 019.

Este anexo se realiza para justificar la desclasificación de la instalación eléctrica de la nave de inspección, por lo que se describe la instalación de renovación de aire, la detección de monóxido y la instalación eléctrica justificando la desclasificación de la ITC BT 029. La nave de humos tiene una extracción localizada.

En concreto se desclasificarán los fosos, que dispondrán de una extracción localizada y forzada para evitar la acumulación de gases inflamables y CO procedentes de la combustión de los vehículos.

La nave de inspección y de humos está situada en planta baja y dispondrán de una ventilación natural por los huecos de entrada enfrentados, ya que normalmente las puertas están permanentemente abiertas, aunque si se cerrarán en la apertura para la entrada y salida de cada vehículo, se generará un flujo de aire que impedirá la acumulación de CO.

Sin embargo los fosos están situados bajo el nivel +0,0 y se podrá acumular CO por lo que se adoptarán las siguientes medidas:

- se dispondrá de una extracción forzada mediante extractores de 1,5 m³/h.
- se dispondrá de una instalación de detección de monóxido, que activará la extracción cuando haya concentraciones superiores a 50 p.p.m.

1. EXTRACCIÓN.

El caudal de ventilación natural que permite estos huecos se calculará:

$$Q = S \cdot 3600 \cdot v$$

Siendo:

Q = caudal de ventilación en m³/h.

v = velocidad del aire = 0,6 m/s (se considera este valor ya que se trata de una nave exenta de amplios retranqueos en todas sus fachadas).

S = superficie efectiva de ventilación en m².

Los extractores estarán ubicados en la nave de emisiones y tendrán una extracción conducida mediante conductos de chapa galvanizada, hasta la cubierta. Estos extractores tendrán un control mediante un interruptor manual y también se accionarán mediante el sistema de detección de CO.

Esta instalación cumplirá lo especificado en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) e instrucciones técnicas complementarias y esta instalación se realizará por un instalador autorizado y estará legalizada ante la Dirección General de Industria.

2. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO.

Los fosos dispondrán de un sistema de detección de monóxido de carbono, compuesta por:

- central detectora de dos zonas, que realiza el control de hasta 20 detectores. Será de marca Guartel Electrónica COD-2 o similar. Se instalará en el almacén-taller.
- detectores Guartel DOD, instalados a una altura no superior a 100 cm del suelo, con un área de detección de 300 m², para una actuación automática en concentraciones superiores a 50 p.p.m.

El sistema de detección accionará automáticamente la instalación de ventilación, cuando se alcancen concentraciones peligrosas de monóxido de carbono.

3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- LOCALES DE RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN:

En principio, se podría incluir dentro de éste apartado como emplazamiento CLASE I Zona 2 a las estaciones de inspección técnica de vehículos. Sin embargo, según la ITC-BT 029 apartado 4.2, este proyectista justificara que el emplazamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos, no es clasificable como peligroso en el punto 1.6.2.9 ya que *“la clasificación de emplazamientos se llevará a cabo por un técnico competente que justificarán los criterios y procedimientos aplicados. Esta decisión tendrá preferencia sobre las interpretaciones literales o ejemplos que figuran en los textos y figuras de los documentos de referencia que se citan para establecer esta clasificación”*

- ESTACIONES DE INSPECCIÓN TÉCNICA, ESTACIONES DE SERVICIO, GARAJES Y TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

Según la ITC-BT 029 apartado 4.2, se va a proceder a justificar que el emplazamiento de estaciones de inspección técnica de vehículos, no es clasificable como peligroso.

Justificaciones para no clasificar una estación de inspección técnica de vehículos como zona peligrosa respecto de la ITC BT-29 del REBT.

El reglamento hace referencia a la UNE-EN 60079-10, aplicable por tratarse de emplazamientos de CLASE I como se ha visto anteriormente.

En la presente norma, además de clasificar los emplazamientos peligrosos donde los riesgos son debidos a la presencia de gas o vapor inflamable, indica que en las situaciones donde pueda haber una atmósfera de gas explosiva deben adoptarse las siguientes medidas:

- **Eliminar la probabilidad de que aparezca una atmósfera explosiva alrededor de la fuente de ignición.**
- **Eliminar la fuente de ignición.**

La ventilación favorece la dispersión del gas o vapor que se ha escapado a la atmósfera, impidiendo la persistencia de una atmósfera de gas explosiva y por tanto influyendo en el tipo de zona.

De cara a determinar la influencia de la ventilación se considera la tabla B.1 de la presente norma en la que se establecen unos grados de ventilación, disponibilidad y grado de escape de la fuente. Como grado de escape se considera un grado de escape primario según la definición dada en la presente norma ya tenor de los ejemplos expuestos en el anexo A, puesto que un escape se produce únicamente con el funcionamiento de los vehículos en el interior de la estación de inspección durante periodos cortos de tiempo.

Para que la zona pueda considerarse como zona no peligrosa o zona 1 ED, zona despreciable en condiciones normales según la norma UNE, se deberá disponer una ventilación de grado alto y disponibilidad muy buena.

Este segundo aspecto, disponibilidad muy buena se consigue haciendo que el sistema de ventilación funcione permanentemente cuando se detecta la atmósfera explosiva.

En cuanto al grado de ventilación alto (fuerte) puede considerarse que el sistema de ventilación lo satisface, si se cumplen las exigencias impuestas, en cuanto a ventilación se refiere indicada en la norma UNE 100-166. Esta norma si bien no es de obligado cumplimiento según el reglamento puede ser herramienta aceptada para eliminar la CLASE I puesto que a tenor del artículo 23 del reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se puede aplicar el concepto de aplicación de técnicas de seguridad equivalentes para cubrir los mínimos del reglamento de baja tensión.

Por lo que resulta que siendo la normas UNE normas de reconocido prestigio, la UNE100-166 puede ser aceptada para eliminar el riesgo de explosión indicado en la clasificación como CLASE I, ya que en ella se especifica en criterios y procedimientos adecuados para reducir el nivel de CO a valores aceptables, tal y como expresa explícitamente la citada norma, la eliminación de CO conlleva la eliminación de concentraciones de otros contaminantes:

*“el cálculo se llevará a cabo para la dilución de monóxido de carbono debido a que la ventilación requerida para la dilución del CO a niveles aceptables para la salud de las personas es suficiente para controlar satisfactoriamente también **las otras sustancias contaminantes**”*

De esta forma, dados los grados de ventilación, disponibilidad y grado de escape obtenidos y según la tabla B1 de la norma EN 60079-10 se puede considerar como zona no peligrosa, zona 1ED.

Según la norma UNE 100-166 solo se permite la ventilación natural en garajes ubicados en superficie por lo que la presente estación, al encontrarse en planta baja, dispondrá de ventilación natural, localizada y forzada.

En la zona de nave de inspección se dispondrá de ventilación natural a través de huecos permanentes situados en los laterales y en pareces enfrentadas y ventilación forzada a través de ventiladores situados en cubierta; se dispondrá de ventilación forzada para la zona de boxes de emisiones a través de unos extractores situados en el taller, teniendo una extracción conducida mediante conductos que discurrirán por el falso techo y estarán conectados a rejillas lineales y localizada y dispondrá de extracción localizada y forzada en los fosos para evitar la acumulación de gases inflamables y CO procedentes de la combustión de los vehículos a través de extractores centrífugos y un sistema de detección de monóxido de carbono.

Datos de cálculo para la estación de Inspección Técnica de vehículos:

6 plazas

1.303 m² de superficie y 7,0 m de altura aproximada.

Usaremos el cálculo más desfavorable contando una superficie de 30 m² por vehículo. Este estudio se va a plantear en base a dos parámetros; la calidad del aire dentro del establecimiento y el riesgo que se podría provocar en caso de derrame de gasolina en el mismo.

1) CALIDAD DEL AIRE.

1º) La concentración de CO no debe superar los 0,057 gr/m³ es decir 50 ppm, según norma **UNE 100-166-92** ya que presuponemos que la estancia de los clientes va a ser una jornada de 8 horas.

2º) La ventilación se calculará en base a 210 l/s por plaza de coche según norma **UNE 100-166-92**.

3º) Según lo anterior tendríamos una ventilación:

$$210 \text{ l/s} \times 6 = 1.260 \text{ l/s} = 4.536 \text{ m}^3/\text{h}$$

4º) Calcularíamos ahora las concentraciones de CO que con esta ventilación tendría la estación de inspección técnica de vehículos:

La producción de monóxido de carbono y CO₂ de un automóvil de 70 CV en el periodo de arranque en tiempo frío, se puede evaluar tomando como base un consumo teórico de combustible a máxima potencia del motor de 150 gr. por cada CV de potencia y hora a 5.500 rpm. Teniendo en cuenta que en el periodo de arranque no se sobrepasan 2.500 rpm y teniendo en cuenta un factor por empleo del regulador del aire de 1,06, el consumo de combustible en el periodo de arranque será:

$$150 \times (2.500 / 5.500) \times 70 \times 1,06 = 5.059 \text{ gr / h} = 84,32 \text{ gr / min}$$

Tomando como base las curvas de combustión de los motores de ciclo OTTO y para una relación de masas combustible / aire de 0,20, correspondiente a una mezcla normal, la producción de gases de combustión puede establecerse en:

$$84,32 / 0,2 = 421,6 \text{ l gases de escape / minuto y automóvil}$$

Considerando una proporción en volumen de CO del 3% sobre el total de gases de escape, la producción de estos gases será:

$$\text{Producción CO: } P_1 = 421,6 \times 0,03 = 12,64 \text{ l CO / min x coche}$$

Producción total CO en el establecimiento.

Si seguimos las recomendaciones de la norma **UNE 100.166-92** el nº de coches que funcionarían a la vez en hora punta sería el 20% de las plazas totales.

$$\text{Producción total CO será: } q_1 = P_1 \times 1 \text{ minuto} \times 0.2 \times \text{Numero de coches}$$

$$q_1 = 15,168 \text{ litros de CO}$$

Concentraciones iniciales alcanzadas.

La superficie de la estación de inspección técnica de vehículos 561 m², con una altura aproximada de 7,00 m, con lo cual el volumen total será V = 3.927 m³

Las concentraciones iniciales de CO y CO₂, serán entonces:

Concentración inicial CO: $c_1 = q_1 / V = 0,0039$ litros de CO/m³ de aire.

Concentraciones finales.

Considerando la renovación del aire proyectada (4.536 m³/h), se renovará la siguiente cantidad de aire en 1 minuto:

$$C = 75,60 \text{ m}^3/\text{min}$$

Y las cantidades de CO que habrán salido al exterior con esta ventilación serán:

$$\text{Cantidad CO evacuada: } Q_1 = C \times c_1 = 75,60 \times 0,0039 = 0,29 \text{ litros CO}$$

Con lo cual, las concentraciones finales de CO que quedarán en el interior de la estación de inspección técnica de vehículos vendrán dadas por la diferencia entre las cantidades iniciales y las evacuadas de los dos gases:

$$\text{Conc. final CO} = C_1 = (q_1 - Q_1) / V = (15,168 - Q_1) / V = 0,0038 \text{ litros CO/m}^3 \text{ aire}$$

Y teniendo en cuenta que un mol de CO pesa 28 gr. y ocupa en condiciones normales 22,4 l y que un mol de CO₂ pesa 44 gr. y ocupa 22,4 l, las concentraciones en masa de ambos gases serán:

$$\text{Concentración final CO en gr/m}^3: K_1 = 0,0038 \times 28 / 22,4 = 0,0046 \text{ gr. CO/m}^3 \text{ aire}$$

Cantidad inferior a la de 0,057 g CO/m³ de aire que se indica como máxima para estancias de una jornada de 8 horas según la norma **UNE 100.166-92**.

2) RIESGO POR DERRAME DE GASOLINA.

De acuerdo con la instrucción ITC BT-29, se aplica el procedimiento que dicta la norma **UNE-EN 60079-10:1996** para determinar, **respecto de la estación de inspección técnica de vehículos**, la peligrosidad o no del emplazamiento

Para determinar las bases de cálculo se ha considerado una hipotética fuga de gasolina. Las características de esta supuesta fuga de gasolina son las siguientes:

- Sustancia inflamable: Gasolina
- Fuente de escape: Charco en el suelo (secundario)
- Límite inferior de explosión (L.I.E.): 0,70 % vol.; 0,022 Kg/m³

- Factor de seguridad $k = 0,50$
- Tasa de escape: $4,20 \cdot 10^{-6} \text{ Kg./s}$
- Temperatura: 30°C

La estación de inspección técnica de vehículos y el sistema de ventilación tienen las siguientes características:

- Volumen de la estación: 2.210 m^3
- Ventilación forzada: $0,42 \text{ m}^3/\text{s}$
- N° de renovaciones: $C = 0,0031 \text{ s}^{-1}$
- Factor de ventilación $f = 4$ (local despejado y sin obstáculos)

Según los datos anteriores y la citada norma, el caudal mínimo teórico para mantener la concentración de gas por debajo del LIE será:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right) = \frac{\left(\frac{dG}{dt}\right) \cdot T_1}{k \cdot \text{LIE} \cdot T_0} = \frac{4,20 \cdot 10^{-6} \text{ Kg/s} \cdot 303^\circ\text{K}}{0,50 \cdot 0,022 \text{ Kg/m}^3 \cdot 293^\circ\text{K}} = 3,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Como vemos, el caudal mínimo de aire necesario es mucho menor que el existente:

$$3,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \lll 0,42 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (1.520 m}^3/\text{h)}$$

El volumen teórico de aire en el cual la concentración es igual al LIE será:

$$V_z = \frac{f \cdot \left(\frac{dV}{dt}\right)}{C} = \frac{4 \cdot 3,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}{C} = 0,5069 \text{ m}^3$$

$$0,5069 \text{ m}^3 \lll 7.492,68 \text{ m}^3$$

El volumen V_z es despreciable respecto al volumen total del recinto:

Se puede afirmar, por tanto, que la ventilación existente permite mantener la concentración del gas inflamable por debajo del L.I.E., pudiendo, por tanto, **NO** clasificar el recinto como un emplazamiento peligroso.

El sistema de ventilación se controlará mediante detectores de CO.

4. CONCLUSIONES.

- La nave y los fosos dispondrán de un sistema de extracción independiente.
- Se establece un programa de funcionamiento de los equipos mecánicos de ventilación forzada, tanto de fosos como de la nave, de forma que los niveles de inmisión de contaminantes se mantengan siempre en cualquier punto de la estación dentro de los límites reglamentados.
- Se efectuará una instalación de detección de CO, con sistema de accionamiento automático de los ventiladores, instalándose en los puntos más desfavorablemente ventilados.
- Las rejillas de los fosos no distarán más de 10 metros una de otras.
- Los conductos se dimensionan para una máxima velocidad de 10 m/s y una pérdida de carga máxima de 1,2 Pa /m.
- Los boxes de emisiones disponen de una extracción localizada con tomas para cada una de las salidas de los vehículos a los que se realiza pruebas.

Instalación eléctrica:

Según se ha descrito en los apartados anteriores, siguiendo los criterios de la UNE 60079 y los criterios de ventilación definidos en la norma UNE 100-166-92 se puede considerar la nave como un emplazamiento no peligroso o ZONA 1ED despreciable en condiciones normales.

En cumplimiento del RBT y dado que estos recintos (los fosos) **se ha desclasificado**, la instalación eléctrica será convencional.

Con el presente documento, queda a juicio del que suscribe suficientemente justificados los distintos elementos que componen la obra e instalaciones proyectadas.

ANEXO III. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

Localización del proyecto - Datos meteorológicos					
MADRID					
Altitud (m)	667	Latitud (°)	40,4	Tª mínima histórica (°C)	-16
	Tª media ambiente °C	Tª media del agua de la red °C	Número de horas de sol útiles	Energía incidente por m2 y mes en el plano horizontal kWh/(m2.mes)	
Enero	6	6	248.0	57.69	
Febrero	8	7	252.0	82.44	
Marzo	11	9	279.0	117.11	
Abril	13	11	285.0	156.67	
Mayo	18	12	294.5	179.97	
Junio	23	13	285.0	195.83	
Julio	28	14	294.5	223.89	
Agosto	26	13	294.5	198.92	
Septiembre	21	12	270.0	140.83	
Octubre	15	11	279.0	98.17	
Noviembre	11	9	240.0	62.50	
Diciembre	7	6	232.5	50.81	

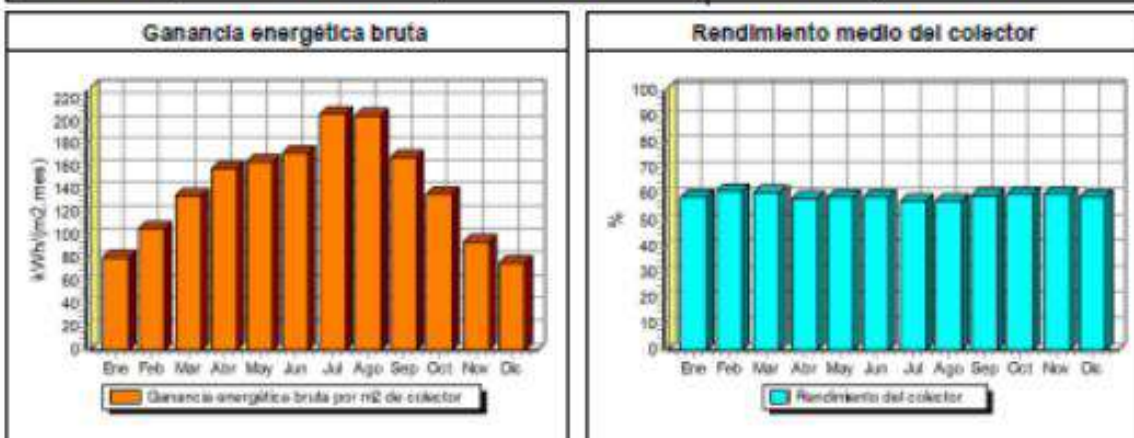
Cálculo de la demanda			Tipo de instalación	
Demanda diaria	150	litros a 60 °C		

Cálculo del consumo					
	Temperatura de acumulación °C	Perfil de ocupación %	Consumo mensual litros	Demanda energética mensual kWh/mes	Demanda energética diaria kWh/día
Enero	45	100	6438	292	9
Febrero	45	100	5858	259	9
Marzo	45	100	6588	276	9
Abril	45	100	6485	256	9
Mayo	45	100	6764	260	8
Junio	45	100	6609	246	8
Julio	45	100	6900	249	8
Agosto	45	100	6830	254	8
Septiembre	45	100	6545	251	8
Octubre	45	100	6701	265	9
Noviembre	45	100	6375	267	9
Diciembre	45	100	6438	292	9
Anual			78532	3166	

Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAAPT



Balance energético del sistema WEISHAAPT WTS-F1				
	Ganancia energética bruta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)	Potencia radiante incidente media por m2 de superficie absorbadora W/m2	Rendimiento medio del colector %	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)
Enero	81.2	327.5	59.0	40.8
Febrero	106.7	423.3	61.4	55.7
Marzo	135.1	484.4	60.7	69.7
Abril	159.5	559.6	58.5	79.3
Mayo	165.2	561.0	59.2	83.1
Junio	173.1	607.4	58.9	86.6
Julio	206.9	702.5	57.2	100.6
Agosto	205.7	698.4	57.7	100.9
Septiembre	169.6	628.0	59.4	85.7
Octubre	137.2	491.9	60.3	70.3
Noviembre	95.8	399.0	60.2	49.0
Diciembre	76.6	329.6	59.0	38.4



Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAUP

Número de colectores WEISHAUP WTS-F1		Superficie absorbadora	
Número de colectores WEISHAUP WTS-F1	1	Superficie absorbadora total (m2)	2.30
Acumulación solar		Superficie total de colectores	
Volumen de acumulación solar (litros)	166.15	Superficie total de colectores (m2)	2.55
Distancia mínima entre filas de colectores		Distancia mínimas detrás de un obstáculo	
Colocados horizontalmente	289.0 cm	Detrás de un obstáculo de 50 cm	86.2 cm
Colocados verticalmente	454.0 cm	Detrás de un obstáculo de 100 cm	172.3 cm
		Detrás de un obstáculo de 150 cm	258.4 cm

Producción energética del sistema WEISHAUP WTS-F1				
	Demanda energética mensual kWh/mes	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)	Energía mensual neta producida por el campo de colectores kWh/mes	Grado de cobertura mensual %
Enero	292	40.8	94	32.1
Febrero	259	55.7	128	49.5
Marzo	276	69.7	160	58.2
Abril	256	79.3	183	71.2
Mayo	260	83.1	191	73.7
Junio	246	86.6	199	81.1
Julio	249	100.6	232	93.1
Agosto	254	100.9	232	91.4
Septiembre	251	85.7	197	78.5
Octubre	265	70.3	162	61.1
Noviembre	267	49.0	113	42.3
Diciembre	292	38.4	88	30.3
Anual	3166		1980	62.53



Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAUPT

Datos técnicos del colector solar Weishaupt WTS-F1			
Superficie bruta	m2	2.581	
Superficie absorbedor	m2	2.302	
Superficie apertura (entrada de luz)	m2	2.335	
Altura	mm	1234	
Anchura	mm	2092	
Grosor	mm	108	
Peso	kg	42	
Contenido de líquido	l	2.3	
Presión máxima de trabajo	Bar	6.0	
Presión máxima de prueba	Bar	10.0	
Temperatura máxima de trabajo	°C	120.0	
Temperatura a sistema parado (para Ta=30°C/1.000 W/m2)	°C	214.0	
Fluido caloportador	Agua / Propilenglicol (Tipo : Tyfooor L)		
Caudal mínimo (sobre la superficie de absorción)	l/hm2	20.0	
Pérdida de carga con fluido caloportador 50°C	90 l/h	mbar	46
	135 l/h	mbar	93
Material absorbedor	Aluminio con tubo de cobre (doble soldadura por láser)		
Recubrimiento absorbedor	Tratamiento selectivo MIRO-THERM		
Peso de la superficie de absorción	kg	7.1	
Grado de absorción solar (AM 1.5)		94	
Grado de emisión térmica (100°C)		5	
Longitud de los tubos en el colector	m	24	
Diámetro del tubo en el colector	mm	12	
Material del marco	Aluminio		
Material aislante	Lana mineral (Especial y probada para uso solar)		
Espesor del aislante pared posterior / pared lateral	mm	50	
Juntas de estanqueidad del colector	Juntas EPDM, circundantes, esquinas vulcanizadas		
Luna vidrio solar	3.2 mm vidrio de seguridad desmontable, clase de rendimiento U1 (SPF) prismatizado, apoyado sobre soportes flotantes, resistentes al granizo, transitable		
Factor de transmisión del vidrio	%	>91.1	
Rendimiento del vidrio	%	>90.7	
Sistema de desagüe	Sistema de desagüe patentado, integrado en el perfil del marco		
Ventilación	Sis. de ventilación y purga con protección antinsectos		
Aportación térmica			
El colector cumple las condiciones de la "Directiva para la promoción de medidas para el aprovechamiento de energías renovables" del Ministerio de Economía de Alemania, de fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 23 de marzo 2001).			
Curva característica de rendimiento según ISO, DIN, EN			
R0	%	Sup. absorbedor	Sup. apertura
a1	W/m2K	0.802	0.792
a2	W/m2K2	3.532	3.486
		0.011	0.011
Carga eólica y nieve			
		Sobre tejado	
Succión del viento perpendicular al tejado	kN/m2	1.4	
Presión del viento y nieve perpendicular al tejado	kN/m2	1.4	
Contraseña de homologación del Ministerio de Industria			NPS - 5106

ANEXO IV. CUMPLIMIENTO RITE
INSTRUCCIONES DE USO Y
MANTENIMIENTO.

COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA ESTABLECIDA EN EL ART. 16 DEL REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE).

UNIDADES CENTRALIZADAS DE FRIO

USO

PRECAUCIONES

- En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.
- Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara que los compresores trabajan en vacío o carga baja, se parará la instalación hasta la llegada del servicio técnico.
- En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.
- Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.
- En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

PROHIBICIONES

- No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.
- Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la unidad y sus elementos.
- Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:
 - Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones, pérdida del aislamiento, etc., con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora.
 - Limpiar y adecuar exteriormente los equipos de producción sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen los equipos de producción, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:
 - Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:
 - Cada año:
 - Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
 - Comprobación de niveles de agua en circuitos.
 - Revisión y limpieza de filtros de aire.
 - Revisión de unidades terminales agua-aire.
 - Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:
 - Dos veces al año, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya un diferencia mínima de dos meses entre ambas:
 - Revisión y limpieza de filtros de agua.
 - Revisión de unidades terminales agua-aire.
 - Cada mes:
 - Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.

- Comprobación de niveles de agua en circuitos.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

USO

PRECAUCIONES

- En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.
- Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

- Se comprobará durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.
- Se comprobarán las posibles fugas del circuito hidráulico.
- Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.
- En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

PROHIBICIONES

- No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en las compuertas del equipo.
- Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:
 - Limpieza y eliminación de corrosiones de las superficies exteriores.
 - Verificación de la inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros.
 - Inspección de los filtros de aire.
 - Eliminación de incrustaciones de sales y lodos.
 - Verificación del estado y estanqueidad de conexiones de agua.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen los aparatos, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante. La frecuencia de dichas intervenciones puede ser cada mes, cada trimestre, cada año o cada dos años. Estas son las intervenciones de mantenimiento preventivo:
 - La inspección, verificación, limpieza, comprobación, sustitución, medición de caudales de aire, de consumos, realización de análisis del agua de estas unidades de tratamiento de aire en lo relativo a aspectos generales, secciones de refrigeración, compuertas, filtros, secciones de recuperación de energía, secciones de humidificación por inyección de vapor, secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire, baterías de tratamiento de aire y ventiladores y sus motores.

Mantenimiento y Uso

1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "**Manual de Uso y Mantenimiento**" que serán, al menos, las indicadas a continuación:

<u>Operación</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>≤ 70 kW</u>	<u>> 70 kW</u>
- Limpieza de los evaporadores año	1 vez año	1 vez
- Limpieza de los condensadores año	1 vez año	1 vez
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración año	1 vez año	2 vec.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos mes	1 vez año	1 vez
- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas año	1 vez año	2 vec.
Comprobación y limpieza de conductos de humos y chimenea año	1 vez año	2 vec.
- Limpieza del quemador de la caldera mes	1 vez año	1 vez
- Revisión del vaso de expansión mes	1 vez año	1 vez
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua mes	1 vez año	1 vez
- Comprobación de material refractario	-	2 vec. año
- Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera mes	1 vez año	1 vez
- Revisión general de calderas de gas año	1 vez año	1 vez
- Revisión general de calderas de gasóleo año	1 vez año	1 vez
- Comprobación de niveles de agua en circuitos mes	1 vez año	1 vez
- Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	-	1 vez año
- Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	-	2 vec. año

- Comprobación de tarado de elementos de seguridad mes	-	1 vez
- Revisión y limpieza de filtros de agua año	-	2 vec.
- Revisión de baterías de intercambio térmico año	-	1 vez
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo mes	1 vez año	1 vez
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor año	1 vez año	2 vec.
- Revisión de unidades terminales agua-aire año	1 vez año	2 vec.
- Revisión de equipos autónomos año	1 vez año	2 vec.
- Revisión de bombas y ventiladores	-	1 vez mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico año	1 vez año	1 vez
- Revisión del sistema de control automático año	1 vez año	2 vec.
- Comprobación del estado del almacenamiento del biocomb. sólido	1 vez sem.	1 vez sem.
- Apertura y cierre contenedor en instalaciones de biocomb. sólido	2 vec. año	2 vec. año
- Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocomb. sólido	1 vez mes	1 vez mes
- Control visual de la caldera de biomasa	1 vez semana	1 vez sem.
- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa mes	1 vez año	1 vez
- Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	1 vez mes	1 vez mes

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

2. PROGRAMA DE GESTION ENERGETICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de calor</u> <u>kW</u>	<u>Periodicidad</u>		
	<u>20 kW < P > 70 kW</u>	<u>70 kW < P > 1000 kW</u>	<u>P > 1000</u>
- Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes

- Temperatura ambiente del local o sala máquinas	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Temperatura de los gases de combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Contenido CO y CO2 en productos combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Índice opacidad de humos en comb. sólidos o líquidos			
y de contenido de partículas sólidas en comb. sólidos	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Tiro en caja de humos de la caldera	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de frío</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>70 kW < P > 1000 kW</u>	<u>P > 1000 kW</u>
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de evaporación	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de condensación	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia eléctrica absorbida	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia térmica instantánea del generador, como % carga máx.	cada 3 meses	una vez mes
- CEE o COP instantáneo	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el condensador	cada 3 meses	una vez mes

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación; secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

6. LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- Administrativo.
- Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- Pública concurrencia:
- Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
- Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
- Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

Las condiciones a cumplir serán:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 16 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30 % y el 70 %.

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según las condiciones anteriores, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297x420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de $\pm 0,5$ °C. Este dispositivo será obligado en los recintos destinados a los usos indicados cuya superficie sea superior a 1.000 m².

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites.

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente.

Inspección

1. INSPECCIONES PERIODICAS DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW. La inspección del generador de calor comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento. En las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta al servicio.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de calor, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW. La inspección del generador de frío comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

2. PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Los generadores de calor con potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán de acuerdo con la periodicidad siguiente:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Tipo de combustibles</u>	<u>Períodos de inspección</u>
20 < P <= 70	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

3. INSPECCIONES DE LA LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

En los edificios y locales indicados en el apdo. 6 "Mantenimiento y Uso", que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de la Limitación de Temperaturas, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en $\pm 1^{\circ}\text{C}$ los límites de temperatura indicados anteriormente. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.
- b) La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- c) Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados, la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- d) La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

ANEXO V. GESTIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo con el **RD 105/2008** por el que se regula la **Producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición**.

Estimación de residuos a generar.

ESTIMACIÓN CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.			
Datos	Superficie construida	3.318	m ²
	Volumen de tierras de excavación	221	m ³
De naturaleza pétreo			
CODIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (T)	Vol (m ³)
17.01.01	Hormigón 10	48,6	42,50
17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	70,20	66,67
17.02.02	Vidrio	1,28	0,51
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición	12,44	6,06
De naturaleza pétreo		132,52	
17.02.01	Madera	6,47	9,93
17.02.03	Plástico	2,86	8,11
17.03.02	Mezclas bituminosas (sin alquitrán)	6,47	6,47
17.04.07	Metales mezclados	5,11	4,70
17.04.11	Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitrán)	0,57	0,57
17.06.04	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	1,85	6,38
17.08.02	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	2,64	9,11
De naturaleza no pétreo		25,97	
15.01.06	Envases mezclados	0,64	3,19
15.01.10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	0,38	0,32
17.04.10	Cables que contienen sustancias peligrosas	0,32	0,19
20.03.01	Mezcla de residuos municipales (Basura)	8,93	12,76
Potencialmente peligrosos y otros		10,27	
	Subtotal	168,7	177,5
	Tierras de excavación para el relleno de la propia parcela		221
	Total		398,5

Tabla 40: Estimación de las cantidades de residuos producidos en la construcción.

Los residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de

Residuos de las Obra y de acuerdo a lo establecido en la **Orden MAM/304/2002**. (Lista europea de residuos).

Medidas de Prevención de Generación de Residuos.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de un contenedor de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicho contenedor estará ubicado en el lugar más idóneo que quedará indicado una vez se elabore el correspondiente Plan de residuos.

Medidas para la separación de Residuos.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior; se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos salvo en lo relativo a los capítulos que indicados a continuación superen las cantidades señaladas en el **RD.105/2008**:

CANTIDADES RD.105/2008		CANTIDADES: PROYECTO	
Hormigón	80 t	Hormigón	486 t > 80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t	Ladrillos, tejas, cerámicos	70,20 t > 40 t
Metal	2 t	Metal	3,11 t > 2 t
Madera	1 t	Madera	-
Vidrio	1 t	Vidrio	1,28 t > 1 t
Plástico	0,5 t	Plástico	2,86 t > 0,5 t
Papel y cartón	0,5 t	Papel y cartón	0,24 t < 0,5 t

Tabla 41: Cantidades a considerar para una separación de los residuos.

Se estima un total de **168,76 T** de residuos (**177,37 m³**) para una superficie construida de 1023,45 m². En este caso las tierras procedentes de la excavación se llevarán a vertedero.

El resto de los residuos de construcción se llevarán a vertedero. Para separar los residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública en el

recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se señalará en el plano incluido en el Plan de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un **Gestor de Residuos autorizado** de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Reutilización, valoración o eliminación.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados, por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo, salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

Prescripciones Técnicas.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a

un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden **MAM/304/2002, de 8 de febrero**, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el **artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril**.

Presupuesto.

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas.

El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

	Cantidad m ³	Precio	TOTAL
Transporte (Demolición)	s/presupuesto	s/presupuesto	721,56 €
Transporte (Ejecución)	177,37 m ³	12 €/m ³	2.128,44 €
TOTAL (*) (Demolición + Ejecución.)			2.850,00 €

Tabla 42: Presupuesto específico de la gestión de residuos.

El importe correspondiente a la separación de residuos y a las operaciones del gestor y el transporte se incluyen en este total. Estas cantidades están incluidas en un capítulo del presupuesto de proyecto.

ANEXO VI. EQUIPOS DE LA ITV Y SUS CARACTERÍSTICAS

1. PROCESO INDUSTRIAL.

1.1. Maquinaria y equipos de inspección.

Este centro de Estación de I.T.V. dispondrá de los siguientes equipos, debidamente homologados, cuyas características técnicas posteriormente definimos:

- Carteles identificadoras y señalizadores de la Estación adaptados a las características que establezca la Consejería de Industria y Energía, tanto en Hardware y Software, de forma que será posible la interconexión de ambos equipos, cuyas características describimos posteriormente.

- Una instalación de aire comprimido.

- La procedencia de la maquinaria de la industria será de fabricantes nacionales e importadores que cumplan determinadas prescripciones técnicas y la posesión de un mínimo de medios para el cumplimiento de dichas condiciones, según Real Decreto 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

- La maquinaria instalada será nueva.

- LÍNEA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS LIGEROS.

1º. Regloscopio.

2º. Alineador al paso.

3º. Foso.

4º. Detector de holguras.

5º. Gato móvil – elevador neumático para foso, de 3,5 Tm.

6º. Banco de suspensiones.

7º. Frenómetro de vehículos ligeros (apto para vehículos de vía estrecha).

- LÍNEA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS UNIVERSAL.

1º. Báscula pesa ejes.

2º. Regloscopio.

3º. Alineador al paso.

4º. Foso.

5º. Detector de holguras.

6º. Gato móvil – elevador neumático para foso, de 15 Tm.

7º. Frenómetro de vehículos pesados elevable, con elementos para realizar extrapolación-simulación.

- NAVE DE CONTAMINANTES.

- Dos (2) Analizadores de 4 gases.

- Dos (2) Opacímetros.
- Cuentalrevoluciones y sondas de temperatura.

La estación de ITV de Vallecas dispondrá también de los siguientes **equipos**:

- 1º. Equipos DAB- OBD para cada línea de inspección.
- 2º. Un frenómetro para vehículos de categoría L.
- 3º. Sonómetro de Clase II o superior.
- 4º. Cuentalrevoluciones.
- 5º. Un velocímetro para comprobar limitación de velocidad en vehículos de categoría L, cuadríciclos y quads.
- 6º. Un equipo de inflado de neumáticos.
- 7º. Un comprobador de la profundidad de las ranuras de los neumáticos.
- 8º. Un Decelerómetro.
- 9º. Un Dinamómetro para comprobar la fuerza de cierre de las puertas de autobuses.
- 10º. Un detector de fugas para vehículos propulsados con GLP/GNC/GNL.
- 11º. Un Compresor.
- 12º. Un Manómetro para comprobar y adecuar la presión de los neumáticos.
- 13º. Flexómetro y cinta métrica.
- 14º. Calibre pie de rey. 17º. Niveles. 18º. Goniómetros.
- 15º. Otros complementarios para inspecciones no periódicas y verificaciones de equipos.
- 26º. Sistemas de extracción de humos de ventilación forzada, como queda dicho en el apartado e).

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN.

De acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas, a continuación relacionamos los aparatos y dispositivos de control y medida para realizar las inspecciones periódicas de los vehículos, indicando sus características técnicas y funciones.

Todos estos aparatos corresponderán a tipos homologados por el Ministerio de Industria y Energía o en su caso por la Comisión Nacional de Metrología y Metrotecnica. En caso de no disponer de esta documentación, aportaremos las Certificaciones de las pruebas que hayan sido sometidos por Laboratorios Oficiales Nacionales o de países miembros de la C.E.E.:

- ALINEADOR DE RUEDAS VEHÍCULOS LIGEROS:

Indicaciones:

Aparato para comprobación del paralelismo de ruedas para turismos y otros vehículos ligeros, de las siguientes características:

- Instalación: fija.
- Tipo: de placa metálica deslizante con bastidor empotrado a ras de pavimento.

- Carga máxima sobre la placa: 3.000 Kg
- Campo de lectura: -20 a + 20m/Km.
- Precisión de medida: 1 m/Km.
- Esfera de medida: sobre pedestal.
- Dimensiones: largo de 1 m.; ancho de 0,40 m.
- Velocidad de paso del vehículo: 4 Km/hora.

APARATOS AUXILIARES:

- Una (1) luz verde que se ilumina cuando el desplazamiento es inferior al límite fijado.
- Dos (2) luces rojas que señalan convergencia o divergencia excesivas.
- Un (1) relé que conserva los pilotos rojos encendidos durante 10 seg.

Alimentación: monofásica 230 V. Potencia: 200 W.

- **OTROS EQUIPOS.**

- **ALINEADOR DE RUEDAS VEHÍCULOS PESADOS:**

Indicaciones:

Aparato para comprobación del paralelismo de ruedas para camiones y otros vehículos pesados de las siguientes características:

- Instalación: fija.
- Tipo: de placa metálica deslizante con bastidor empotrado a ras de pavimento.
- Carga máxima sobre la placa: 15.000 Kg.
- Campo de lectura: -20 a + 20 m/Km
- Precisión de medida: 1 m/Km
- Esfera de medida: sobre pedestal.
- Dimensiones: largo de 1 m.; ancho de 0,80 m.
- Velocidad de paso de vehículos: 4 Kg/hora.

APARATOS AUXILIARES:

- Una (1) luz verde que se ilumina cuando el desplazamiento es inferior al límite fijado.
- Dos (2) luces rojas que señalan convergencia o divergencia excesivas.
- Un (1) relé que conserva los pilotos rojos encendidos durante 10 seg.

Alimentación: monofásica a 230 V. Potencia 200 W

- **REGLOSCOPIO:**

Indicaciones:

Aparatos para comprobar la orientación horizontal y vertical de las luces de carretera y de cruce de los proyectores de vehículos automóviles, así como para medir sus intensidades luminosas, de las

características siguientes:

- Instalación: móvil.
- Tipo: para proyectores simétricos y asimétricos (haz europeo unificado, circulación a derechas).
- Sistema de medida: automático.
- Distancia límite alumbrado de cruce: 40 m.
- Altura de los centros de los proyectores: desde 0,30 a 1,30 m sobre el pavimento.
- Medida de la intensidad luminosa: célula fotoeléctrica en el centro de haz de carretera (hasta 150.000 cd).
- Orientación en el eje del vehículo: por visor tipo “reflex”.

- BANCO DE PRUEBAS DE AMORTIGUADORES:

Indicaciones:

Aparato para comprobar el estado de los amortiguadores de los automóviles de turismos y otros vehículos ligeros:

- Tipo: de doble placa vibratoria, para las ruedas de un mismo eje.
- Instalación: fija, empotrada a ras pavimento.
- Acondicionamiento: por impulsos mecánicos, con motores eléctricos de 2 x 1,3 Kw.
- Ancho de vía del vehículo: mínimo de 900 mm.; máximo de 1.700 mm.
- Capacidad de carga: 2.000 Kg.
- Medición: indicador digital.

- FRENÓMETRO DE VEHÍCULOS LIGEROS:

Indicaciones:

Aparato para la medición del esfuerzo y equilibrio de frenado para vehículos ligeros que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: fija, empotrada a ras de suelo.
- Funcionamiento: manual y automático con puesta en marcha y parada de rodillos temporizable.
- Tipo: de rodillos con motor de arrastre, coeficiente de adherencia de rodillos: 0,9.
- Medida de esfuerzos: mediante célula extensiométrica y traducción electrónica de impulsos.
- Carga máxima sobre rodillos: 4.000 Kg
- Diámetro de rodillos: 155 mm.
- Velocidad de rodillos: 4/5 Km/h.
- Indicación de medidas: automática y digital para valores absolutos. Analogía para % de desviación entre ruedas del mismo eje.
- Gema de medición: 0-6 KN.
- Papel de medida: único, con indicación de:

1. Valor absoluto de esfuerzo de frenado por cada rueda del mismo eje, simultáneamente durante toda la duración de frenada.
2. Diferencia entre los valores simultáneos de cada rueda.
3. Expresión porcentual de la diferencia máxima de los valores registrados durante el proceso de frenado.
4. Dispositivo de alarma para el caso en que el porcentaje del punto anterior supere un valor preseleccionado por el usuario.
5. Indicación visual del comienzo de la operación y bloqueo de ruedas.
 - Posibilidad de revisión de la prueba: el aparato deberá estar provisto del dispositivo adecuado de memoria que permita repetir la secuencia de valores de frenada, después de efectuada ésta.
 - Posibilidad de registro de pruebas: el aparato deberá estar dotado de los dispositivos y conexiones necesarias para la posible incorporación en el futuro de impresora de registro o tratamiento en ordenador de los impulsos de salida.
- Dispositivo de seguridad: llevará como mínimo los siguientes:
 1. Automático de parada en caso de bloqueo de las ruedas.
 2. Eléctrico automático para puesta a cero antes de comenzar cada prueba.
 3. Autocontrol del equipo para desconexión en caso de avería en la parte mecánica o en la parte eléctrica.
 4. Indicación y control de ovalización tambores y alabeo de disco de freno.
 - Medidor de presión del pedal de freno: deberá suministrarse con el aparato.
 - Error de medida: los instrumentos en la medición final no deberán tener una desviación mayor de + 0,25%.

- FRENÓMETRO DE VEHÍCULOS UNIVERSAL:

Indicaciones:

Aparato para la medición del esfuerzo y equilibrio de frenado para vehículos ligeros y pesados, que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: fija, empotrada en el suelo; indicación unidad de mando centralizadas.
- Funcionamiento: automático, con puesta en marcha temporizada; puesta en marcha y paro manual de cada juego de rodillos.
- Tipo de máquina: frenómetro de rodillos con motor eléctrico de arrastre; coeficiente de adherencia en seco: 0,9; mojado 0,6.
- Sistema de medición de esfuerzos: tipo dinamómetro con transmisión de tipo neumático, hidráulico o eléctrico con compensador de temperatura.
- Juego de rodillos: carga máxima sobre juego de rodillos 18.000 Kg.; diámetro de los rodillos entre 700 y 800 mm.; rodillos apoyados en cojinetes de rodamientos, rodillos recubiertos para aumentar el coeficiente de adherencia; rodillo posterior elevado de 30 a 50 mm. sobre

el anterior; sistema de comprobación con pesos de contraste o equivalente para todo el campo de medición.

- Campo de medición: dos escalas de 0-8 kN. y 0-40 kN., cambio de escala automático.
- Velocidad de ensayo: doble velocidad de a 3 Km/h. para vehículos pesados y de 4 a 5 Km/h para vehículos ligeros.
- Indicaciones: indicación analógica o digital (esfera de 250 mm. de diámetro como mínimo, y longitud mínima de la escala 150 mm. o cifras de tamaño ≥ 75 mm).

Indicación continua de las fuerzas de frenado de cada rueda del mismo eje durante el ensayo, de forma independiente. Valor diferencial entre ruedas del mismo eje. Indicación óptica al sobrepasar un valor diferencial máximo prefijable al final de la medida (regulable de 0-30 %).

Retención o memorización de los valores de esfuerzo máximo al terminar las pruebas.

- Sistema de pruebas: sistema de puesta a cero del sistema de medición. En el caso de indicación digital.

- Arranque automático y Sistema de Seguridad: sistema automático de arranque y parada.

Arranque regulable por temporizador. Parada automática en caso de bloqueo de una de las ruedas. Parada automática en caso de deslizamiento de un 20% entre ruedas del vehículo y rodillos de accionamiento. Conexión de seguridad conmutable impidiendo el arranque, cuando la fuerza de arranque no sobrepase 1.000 N o 4.000 N. Rodillos provistos de un dispositivo de doble contacto mediante el cual, los mismos no puedan ser accionados a menos que ambas ruedas del vehículo estén situadas sobre dichos rodillos.

Pulsador de emergencia de desconexión rápida.

- Precisión de medición y graduación de la escala: Precisión 3% del valor final de la escala.

Desviación de las dos indicaciones para las ruedas del mismo eje: como máximo + 5% de la indicación mayor y como máximo + 1%; prueba estática + 0,25%.

Graduación de la escala: como máximo 100 N para vehículos ligeros y 500 N para vehículos pesados. En el caso de indicación digital, cada salto de cifras será como máximo de 100 N y para vehículos ligeros y 200 N para vehículos pesados.

- Equipo adicional: medido de fuerza del pedal de frenado.

- DETECTOR DE HOLGURAS VEHÍCULOS LIGEROS:

Indicaciones:

Banco de pruebas para apreciar las holguras que puedan existir en las ruedas, timonería de dirección, órganos de suspensión y frenado, y en los dispositivos de unión entre aquellos órganos y el bastidor, de las siguientes características:

- Instalación fija, empotrada en el pavimento.
- Tipo: de placas metálicas móviles con desplazamiento transversal y longitudinal.
- Accionamiento: neumático, por válvulas electromagnéticas.
- Lámpara detectora portátil, con interruptor-inverso de tres (3) posiciones.
- Tensión eléctrica: 24 V.
- Capacidad de carga: 3.500 Kg.

Alimentación: Transformador de 230 V/24 V potencia: 60 W.

Potencia del motor de la bomba Hidráulica 2,5 Kw

- DETECTOR DE HOLGURAS VEHÍCULOS PESADOS:

Indicaciones:

Banco de pruebas para apreciar las holguras que puedan existir en las ruedas, timonería de dirección, órganos de suspensión, de amortiguación y de frenado y en los dispositivos de unión entre aquellos órganos y el propio bastidor del vehículo, de las siguientes características:

- Instalación: fija, empotrada en el pavimento.
- Tipo: de placas metálicas móviles con desplazamientos transversal y longitudinal, igual y contrarios.
- Accionamiento: neumático, por medio de válvulas electromagnéticas.
- Lámpara detectora portátil, con interruptor-inversor de tres (3) posiciones.
- Tensión de alimentación: a 24 V., con transformador incorporado.
- Capacidad de carga: 20.000 Kg.
- Potencia del motor de la bomba hidráulica 2,5 Kw.

- BÁSCULA DE PESO POR EJE VEHÍCULOS PESADOS:

Indicaciones:

Aparato destinado a comprobar el peso total de un vehículo, por suma de los pesos de todos sus ejes, que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: fija, empotrada a ras del pavimento
- Dimensiones de la plataforma: 3 m de ancho x 1 m. de longitud en el sentido de la marcha.
- Tipo: electrónica, por sustentación de la plataforma sobre cuatro (4) células extensiométricas.
- Instalación: intemperie, para operación entre temperatura de 5°C a +40°C.
- Resistencia de la plataforma: 25.000 Kg.
- Escala de medida: 0-20.000 Kg
- Panel de lectura: digital con lectura directa.
- Sensibilidad: 5 Kg. (4.000 cifras).
- Precisión: $\pm 1\%$ al final de la escala (20 Kg).
- Puesta a cero y electrónica antes de comenzar cada pesada.

- Posibilidad de registro de pesada: el aparato deberá estar dotado de los dispositivos y conexiones necesarias para la posible incorporación en el futuro de impresora de registro o tratamiento en ordenador de los impulsos de salida.

- DINAMÓMETRO VEHÍCULOS PESADOS.

El Dinamómetro es un medidor de cierre (Mod:SKM1) con el que se mide la fuerza de cierre en puertas de autobuses. Los datos técnicos son:

- Rango de medición..... 0-300 N.
- Precisión..... +/-9N.
- Altura..... 90 mm.
- Diámetro.....100 mm.
- Recorrido..... 30 mm.
- Tipo..... Portátil.

- DECELERÓMETRO AMBAS LÍNEAS.

El decelerómetro modelo (VZM100) realiza fácil y rápidamente un test de la efectividad de frenado de un vehículo con un simple procedimiento de aceleración y frenado. Para realizar la medición, se coloca el decelerómetro en el suelo del vehículo en el sentido de la marcha, se acelera el vehículo hasta una velocidad de unos 40 Km/h, y seguidamente se accionan los frenos, el decelerómetro responde al efecto del freno e imprime instantáneamente todos los datos necesarios para la evaluación de la eficiencia de los frenos. Los datos técnicos son:

- Valor límite del campo de medida de dece..... 10 m/s².
- Valor límite del campo de medida de fuerza pedal..... 1 KN.
- Valor límite del campo de m. de manóm. De neumático..... 10 bar.
- Rangos de escala automática..... 5/10m/s².
- Rangos conmutables manualmente..... 2/5 m/s² ó 5/10 m/s²
- Memoria para valores de medida..... 1 temporal, 6 fijas.
- Alimentación de corriente mediante acumulador 6 V/1.2Ah.
- Enchufe..... 230 V / 9 V AC.
- Tensión máxima de a bordo en el adap. 24 VDC opc..... 12 VDC.
- Consumo de corriente..... máx. 500 mA.
- Desc. Autom. Tras 5 min. Cuando no utiliza en ese tiempo.
- Peso con acumulador..... 1.1 Kg.
- Medidas = ancho x alto x largo..... 120 x 65 x 245 mm
- Tipo..... Portátil.

- EQUIPO MIXTO PARA LA REVISIÓN

a) INSPECCIÓN DE TACÓGRAFOS: (INSTALACIÓN PREVISTA)

- **Banco de rodillos para revisión de tacógrafos.**

DEFINICIÓN:

Aparato para medir directamente el número de vueltas realizadas por las ruedas del vehículo en un tiempo determinado y reducir, tanto la distancia recorrida, como la velocidad y el tiempo. Por comparación con las indicaciones del aparato tacógrafo del vehículo se podrán deducir los errores de medida.

ESPECIFICACIONES:

- Instalación fija. Se preverá un sistema para levantar el segundo eje en caso de vehículos con eje posterior tipo “tandem”.

Sistema de seguridad incorporado.

- Mando manual.
- Dos (2) rodillos de diámetro 318 mm por rueda y con coeficiente de rozamiento neumático-rodillo de 0,8 mínimo. La carga máxima a soportar será de 6.500 Kg. por rueda (13.000 Kg por eje). Elevador para facilitar la salida de los vehículos.

Medida del número de vueltas realizadas por los rodillos mediante sistema eléctrico, transductor y transmisión de los valores a un cuadro con indicación digital del recorrido y la velocidad. Medida del tiempo de prueba con indicación digital. Dispositivo de adaptación en el sistema de mando de un disco-diagrama con el fin de registrar las condiciones de que se ha efectuado el ensayo y poder comprobar el disco- diagrama del tacógrafo instalado en el vehículo.

DATOS TÉCNICOS	INTERVALO DE MEDIDA	CAMPO DE MEDIDA
Distancia	0 a 100 Km.	10 m.
Velocidad	0 a 200 Km.	1 Km/h.
Tiempo	0 a 24 h	1 min.

La precisión de las medidas será en cuanto a la distancia $\pm\%$, a la velocidad $+ 5\%$ y a tiempo $\pm 0,1\%$.

- **Espacio de medición plano y horizontal de 40 metros de largo para la comprobación de la circunferencia efectiva de las ruedas y las revoluciones del recorrido del vehículo.**

Cinta métrica metálica de 20 mts., como mínimo y un cuenta vueltas adaptable. La pista y los elementos de medida pueden sustituirse por un sensor de rueda y medida óptica del perímetro, instalados en el banco de rodillos con la correspondiente unidad de registro.

- **Inflador de neumáticos.**
- **Disco-diagrama de control.**
- **Aparato analizador con lente para el control de los discos-diagrama.**
- **Plantillas de control para el ajuste de las grabaciones de los discos-diagrama.**
- **Tenazas y punzón con la marca de precinto para la revisión periódica.**
- **Banco de rodillos con freno dinamométrico (INSTALACIÓN PREVISTA).**

DEFINICIÓN:

Aparato para someter al vehículo en carga y baja una curva de potencia de marcha específica, en régimen estabilizado y posteriormente realizar la medición de la opacidad de los humos.

ESPECIFICACIONES:

- Instalación fija
- Mando manual.
- Dos (2) rodillos de diámetro 318 mm. por rueda y con coeficiente de rozamiento neumático-rodillo de 0,8 mínimo.

La carga máxima a soportar será de 6.500 Kg. por rueda (13.000 Kg por eje).

Medida del número de vueltas realizadas por los rodillos mediante sistema eléctrico, transductor y transmisión de los valores a un cuadro con indicación digital de la velocidad.

Medida de la fuerza de tracción preferentemente mediante freno de corriente parásita con célula de carga extensiométrica, refrigerada por aire o agua. Sistema electrónico para la determinación digital de la fuerza de tracción y la potencia.

<u>DATOS TÉCNICOS</u>	<u>INTERVALO DE MEDIDA</u>	<u>CAMPO DE</u>
<u>MEDIDA</u>		
Velocidad.	0-200 Km/h.	1 Km/h.
Fuerza de tracción.	0-15.000 N.	1 N.
Potencia	0-300 Kw.	1 Kw.

La precisión de las medidas será en cuanto a velocidad $\pm 5\%$, a fuerza y potencia $\pm 1\%$.

- **Sonda termopar para medir la temperatura del aceite del cárter con lectura digital.**

Campo de medición 0-180°; precisión $\pm 1\%$.

- COMPRESOR:

Indicaciones:

Aparato para suministrar el aire comprimido necesario para los servicios de las Estaciones I.T.V., constituido por el propio compresor, su motor y depósito de aire comprimido, formando una sola unidad, de las siguientes características:

- Instalación: fija.
- Refrigeración: por aire.
- Capacidad del depósito: 200 litros.
- Presión de timbre: 10 Kg/cm².
- Motor: eléctrico, trifásico 5,5 CV, 230/400 V.

APARATOS AUXILIARES:

- Presostato de arranque y parada.
- Válvula de seguridad.
- Válvula de purga.
- Manómetro, escala 0-15 Kg/cm².
- Placa de timbre.

ANEXO VII. OBJETIVOS DE DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD



Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el corazón de la Agenda 2030 y muestran una mirada integral, indivisible y una colaboración internacional renovada. En conjunto, construyen una visión del futuro que queremos. Es por ello por lo que cada nuevo proyecto debe de perseguir y respetar estos objetivos en la medida que el ámbito del proyecto lo permita.

El objetivo en la creación de las instalaciones de ITV, alrededor del mundo tiene la finalidad de comprobar y constatar el correcto estado del vehículo, así como los elementos de seguridad. Con la finalidad de prevenir y disminuir el impacto o daño que se pueda causar a los ocupantes del vehículo o al resto de usuarios de la vía.

Hablar de una nueva empresa, es hablar de crecimiento económico, creación de nuevos puestos de trabajo a los derechos humanos y condiciones adecuadas en el ambiente laboral.

Por lo tanto, sabiendo que supone una nueva empresa, así como el papel que juegan las ITVs, toda creación impulsa a un avance favorecedor hacia las distintas ODS en distintos aspectos interaccionando de una forma más o menos indirecta con los fines que persiguen.

Pero a continuación, se citarán aquellos objetivos sobre los que se causa mayor impacto y el porque de esté:

-Objetivo nº5 Igualdad de género:



Pese a ser un sector con un índice entre sus trabajadores generalmente masculino. El papel de la mujer en la ITV ha ido creciendo en los últimos años y en los servicios de ITV es solo una muestra más de este aumento. Actualmente, el porcentaje de mujeres en las plantillas de las estaciones españolas de ITV es de alrededor de un 22%.

Como política fundamental siempre se va a ofrecer las mismas oportunidades de trabajo, liderazgo y reconocimientos para ambos géneros, para que lo que prime sea ofrecer un servicio de calidad, de excelente atención siendo indiferente si lo proporciona un hombre o una mujer. Se pretende disminuir la brecha de género, fomentando la perfecta viabilidad de un futuro laboral en este sector deshaciendo aquellas creencias o miedos sobre que este es un mundo “más de hombres”.

-Objetivo nº8 Trabajo decente y crecimiento económico:



El sector automovilístico, es un sector cambiante, renovador, inmerso en la implantación de nuevas tecnologías por lo tanto quienes comprueban el estado de estos, deben estar a la vanguardia junto con su exponencial desarrollo. En consecuencia, hay una modernización técnica en los instrumentos empleados ganando eficiencia y productividad. Por su parte conllevará mano de obra especializada con lo cual ejercerá una influencia en la contratación de personal joven y preparado a las nuevas circunstancias, promoviendo al descenso del paro juvenil. Un mayor desarrollo, también conlleva métodos más seguros y mejores condiciones que promuevan un entorno más seguro y sin riesgo. Y por encima de todo siempre respetando y protegiendo los derechos laborales de los trabajadores hombres y mujeres. El aumento de estaciones de ITV proporcionará un crecimiento económico y una mayor diversidad en las formas de avance del sector.

-Objetivo nº9 Industria, innovación e infraestructuras:



Una nueva instalación como la que se desarrolla en este trabajo sienta sus bases de diseño en el objetivo de ser una infraestructura fiable y sostenible. Por la citada mejorar en la capacidad tecnológica se consigue un mayor rendimiento y una mejora en la eficiencia de sus recursos como el gasto energético, un menor impacto medioambiental durante su explotación y promoviendo la inversión en nuevas tecnologías. A la vez dentro de un centro de ITV una de sus principales funciones en la comprobación de los elementos de seguridad que posee el vehículo para la protección de sus ocupantes y demás personas que comparten la vía, por lo tanto siempre habrá un gran impulso y estudio en el desarrollo de nuevas tecnologías para mejorarla, y por lo tanto los sistemas de inspección deben de ir parejos a estas innovaciones.

-Objetivo nº13 Acción por el planeta:



Las ITV son una buena forma de implantar medidas en el control, supervisión para la reducción de emisiones de CO2 en los automóviles. Durante la etapa de inspección de emisiones contaminantes por lo cual se miden los gases emitidos y se parametrizan para saber si son adecuados para el tipo de vehículo. En la conjugación de información del OBD y las pruebas de emisiones reales constatadas son mas que necesarias para una evaluación adecuada, por ello se requiere de estudios más exhaustivos para implantar métodos de control de emisiones mediante las nuevas tecnologías. La antigüedad del parque de vehículos de nuestras carreteras es también un agravante de elevada índole. Los datos apuntan a que,

el 62% de los vehículos en España tiene más de 10 años y que seis millones de automóviles superan los 20 años, lo que conlleva una emisión muy elevada en el nivel de CO₂ y de óxidos de nitrógeno a la atmósfera. Es por ello que, la nueva normativa que se regula en España en la inspección técnica de vehículos y que entró en vigor en mayo de 2018 (Real Decreto 920/2017) arroja un balance interesante: detectar unos 180.000 vehículos más con emisiones no acordes a la normativa. La medición de gases contaminantes es necesaria para saber si ese determinado vehículo si excede los parámetros se le invalidaría su circulación de esta manera estimular el cambio social hacia coches menos contaminantes. Esta sección de la inspección incrementar porcentualmente los costes ,a la vez que ralentiza a los centros en el proceso al tratarse de un cuello de botella, pero es de vital importancia la innovación y progreso tecnológico en este campo, para disminuir y cuantificar la emisión de estos. Además de la prueba de ruidos para no alterar la vida e impacto en los ecosistemas.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 euros.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se describen en el documento de Memoria del presente proyecto.

2.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.3. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc... En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

2.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

2.5. SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una

empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

3.-RIESGOS LABORABLES EVITABLES

COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES

COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

4.1. TODA LA OBRA.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros

- Choques o golpes contra objetos

- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura de 2 m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

4.1.1. Condiciones particulares de las obras en el interior de los locales.

1. Los locales deberán poseer la estructura y estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal manera que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y giratorias.

3. En caso de utilizarse instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, estas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. La temperatura de los locales de descanso, de los servicios higiénicos y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva.

5. Los suelos de los locales estarán libres de planos inclinados peligrosos y serán fijos, estables y no resbaladizos.

6. Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

7. Las puertas transparentes tendrán una señalización a la altura de la vista, las puertas y portones que se cierren solos deberán de ser transparentes o tener paneles transparentes, estando estos últimos protegidos contra la rotura.

8. El trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado.

9. Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. La instalación eléctrica en los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, de modo que:

- las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio y explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo e indirecto.

- el proyecto, la realización y la ejecución del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4.1.2. Condiciones particulares de las obras en el exterior de los locales.

1. Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; utilizando las medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

2. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 m, se protegerán mediante barandillas con una altura mínima de 0,90 m., con reborde de protección, protección intermedia y pasamanos u otro sistema de protección colectiva de seguridad igualmente eficaz. En los trabajos de altura si fuera posible disponer de equipos concebidos para tal fin, se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3. Se protegerán los trabajadores contra inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

4. Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite el desplome o el desplazamiento accidental.

Los andamios, pasarelas y escaleras deberán protegerse de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a la caída de objetos.

5. Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

6. Las instalaciones de distribución de energía deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

4.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación.
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

4.3. MONTAJE Y PUESTA EN TENSIÓN.

4.3.1.- Descarga y montaje de elementos prefabricados.

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.

- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

4.3.2.- Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

4.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Protección de la cabeza.

- Cascos para todas las personas que participan o acceden a la obra, incluidos visitantes.
- Pantalla protección soldador eléctrico.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.

Protección del cuerpo.

- Cinturón de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Monos o buzos, se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.
- Anorak antifrío
- Mandil de cuero.

Protección extremidades superiores.

- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
- Equipo soldador (guantes y manguitos).

Protección extremidades inferiores.

- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Polainas de soldador

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Como protecciones colectivas en general se tendrán las siguientes

- Protecciones eléctricas.
- Protecciones de máquinas y herramientas.

SEÑALIZACIÓN GENERAL.

- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, cargas suspendidas e incendio.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.

A continuación, para cada una de las unidades de obra, se describirán brevemente los trabajos, se identificarán los riesgos, se darán unas normas básicas de seguridad y las protecciones individuales y colectivas a utilizar.

TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**A) Descripción de los trabajos.**

En esta fase se llevan a cabo diversos trabajos correspondientes al montaje de las casetas prefabricadas para vestuarios, aseos y comedores, llegada de maquinaria y servicios de la Empresa así como el replanteo de las obras. Los accesos al recinto de la obra serán independientes el de vehículos y el de personas.

B) Identificación de Riesgos.

- Atropellos y colisiones.
- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Eléctricos.
- Atrapamiento y golpes.
- Caídas al mismo nivel.

C) Normas básicas de seguridad.

- Disponer de extintores de incendios.
- Instalaciones eléctricas auxiliares con interruptores diferenciales y red toma tierra.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Organización de los trabajos de acopio y llegada de material.

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie.

D) Protecciones personales.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero en el manejo de cargas y materiales.
- Botas de seguridad.

E) Protecciones colectivas.

- Señalización y ordenación del tráfico de maquinaria de forma visible y sencilla.
- Mantenimiento en el mejor estado posible la limpieza y orden.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín instalado en la caseta de obra y a cargo de la persona más capacitada, designada por la empresa. Este botiquín contendrá el material especificado en la Ordenanza

General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y se realizarán las reposiciones que sean precisas, estableciendo un periodo de revisión mensual.

PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizarán los accesos con señales de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra". Si fuera preciso, en determinados momentos, se desviará el paso de personas junto a la valla de obra.

5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

7.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Ganchos de ménsula (pescantes)

8.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3. PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales.

1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

La propiedad en coordinación con la Dirección de Obra ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de obra.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del proyecto además de lo prescrito en el presente pliego de condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación general de contratación según decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de condiciones generales para la contratación de obras públicas aprobado por decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Reglamento sobre líneas aéreas de alta tensión aprobado por decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre.
- e) Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía según decreto de 12 de marzo de 1954.
- f) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por decreto 2413/1973 de 20 de septiembre.

g) Reglamento de centrales generadoras y estaciones de transformación según orden ministerial de 23-2-49, con las modificaciones según O.M. de 11 de marzo de 1971.

h) Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo, aprobada por Orden del 9-3-71, del Ministerio de Trabajo.

En cuanto no se oponga a la Ordenanza General anteriormente mencionada, las siguientes disposiciones:

10 Orden de 20 de mayo de 1952, aprobando el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la construcción y obras públicas y Órdenes complementarias del 19 de diciembre de 1953 y 23 de septiembre de 1966.

20 Orden de 2 de febrero de 1961 sobre prohibición de cargas brazo excedan
80 Kg.

30 Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo contengan las ordenanzas laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

3. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en este pliego y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación. Deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, útiles de limpieza, etc. que se utilicen no

deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad para eliminar o reducir los riesgos profesionales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de la Obra suspender los trabajos si se estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de la Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

También podrá exigir del contratista en cualquier momento que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

4. SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

5. RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

La propiedad podrá adquirir los materiales donde considere oportuno, siempre y cuando reúnan las condiciones exigidas en el Proyecto y en el Pliego de condiciones técnicas.

En ningún caso, se instalarán materiales que no hayan sido previamente aprobados por el Director de Obra. Este control previo no implica una recepción definitiva, pudiendo ser rechazados aun después de instalados, si se decide que no cumplen las especificaciones técnicas del Proyecto. En este caso, la propiedad deberá reemplazar los materiales rechazados por otros que cumplen las condiciones exigidas.

Una vez superado el control previo, y de acuerdo con sus resultados, la propiedad notificará por escrito al Director de Obra los nombres de los fabricantes y la designación comercial de los materiales que se van a utilizar y le enviará una serie de muestras, por lo menos, de cada uno de los tipos de cables, mecanismos, luminarias y lámparas que se prevé instalar.

6. COMIENZO DE LAS OBRAS.

El visado del proyecto no autoriza al comienzo de la ejecución de las obras, hasta que no se me envíe por escrito la oportuna autorización de la licencia de obras, tras lo cual la dirección facultativa dará la orden de su comienzo.

7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas, no pudiendo realizar la propiedad, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en la ejecución de la Obra, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra.

8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

La propiedad proporcionará al Director de las Obras, o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como la inspección de la mano de Obra de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas partes de la Obra, e incluso a los talleres y fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

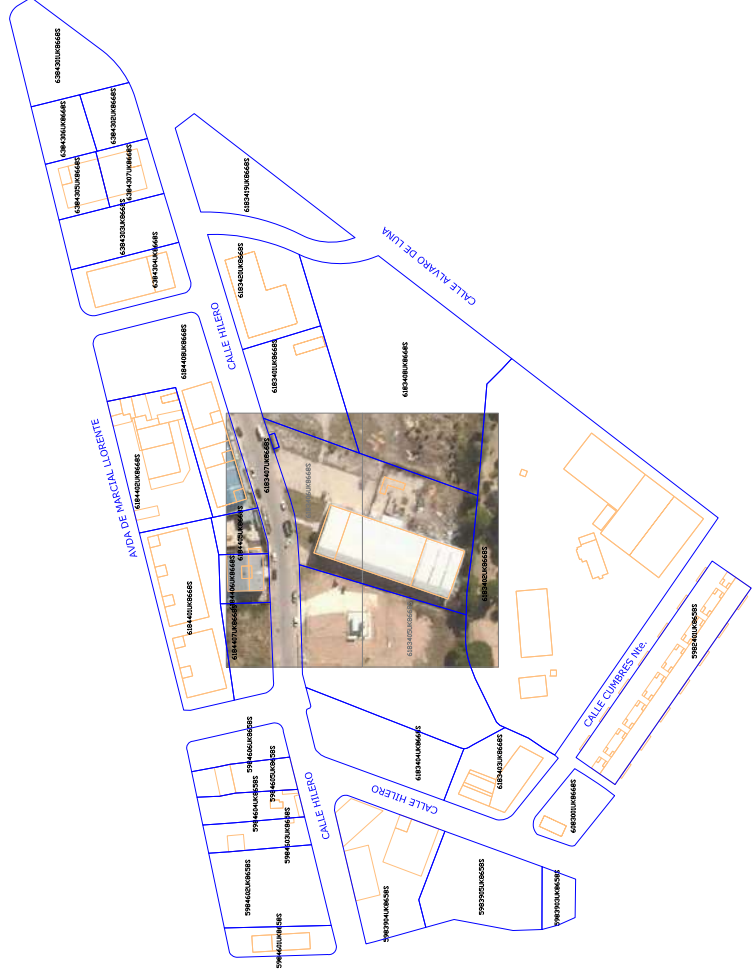
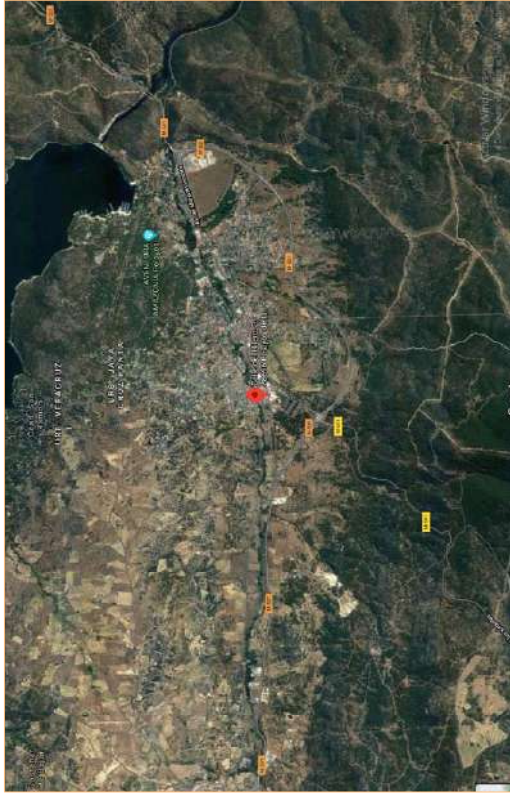
9. RELACIONES LEGALES Y DE RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO.

La propiedad también será responsable hasta la recepción definitiva de los posibles daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo a de una deficiente organización de las obras.

4.BIBLIOGRAFÍA

- ITC-BT: Instrucciones Técnicas Complementarias del reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- DB-SUA: Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- DB-SE: Documento Básico Seguridad Estructural.
- DB-SE-AE: Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- DB-SE-C: Documento Básico Seguridad Estructural Cimentaciones.
- DB-SE-A: Documento Básico Seguridad Estructural Estructuras de acero.
- DB-EFHE: Documento Básico Estructuras de forjado de hormigón armado.
- DB-SE-F: Documento Básico Seguridad Estructural Estructuras de Fábrica.
- DB-SU: Documento Básico Seguridad de Utilización.
- DB-HS: Documento Básico de Salubridad.
- DB-HR: Documento Básico Protección frente al ruido.
- DB-HE: Documento Básico Ahorro de Energía.
- NCSE: Norma de Construcción sismorresistente.
- DB-EHE: Documento Básico Instrucción de hormigón estructural.
- Orden Circular 10 de 2002
- Orden FOM/3460/2003
- Manual de Uso y Mantenimiento"
- RD105/2008 Producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 1627/1997
- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

5.PLANOS



PROYECTO DE:

REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS

FECHA:
JUNIO-2022

PLANO DE:

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº:

1

TITULAR:

ITV VALLECAS

LOCALIDAD:

VALLECAS ,MADRID

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

FRANCISCO JAVIER LÓPEZ CUENCA



CALLE HILERO



ZONA DE CORTINAS
(2 PLANTAS)
447.30 m²

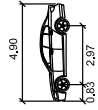
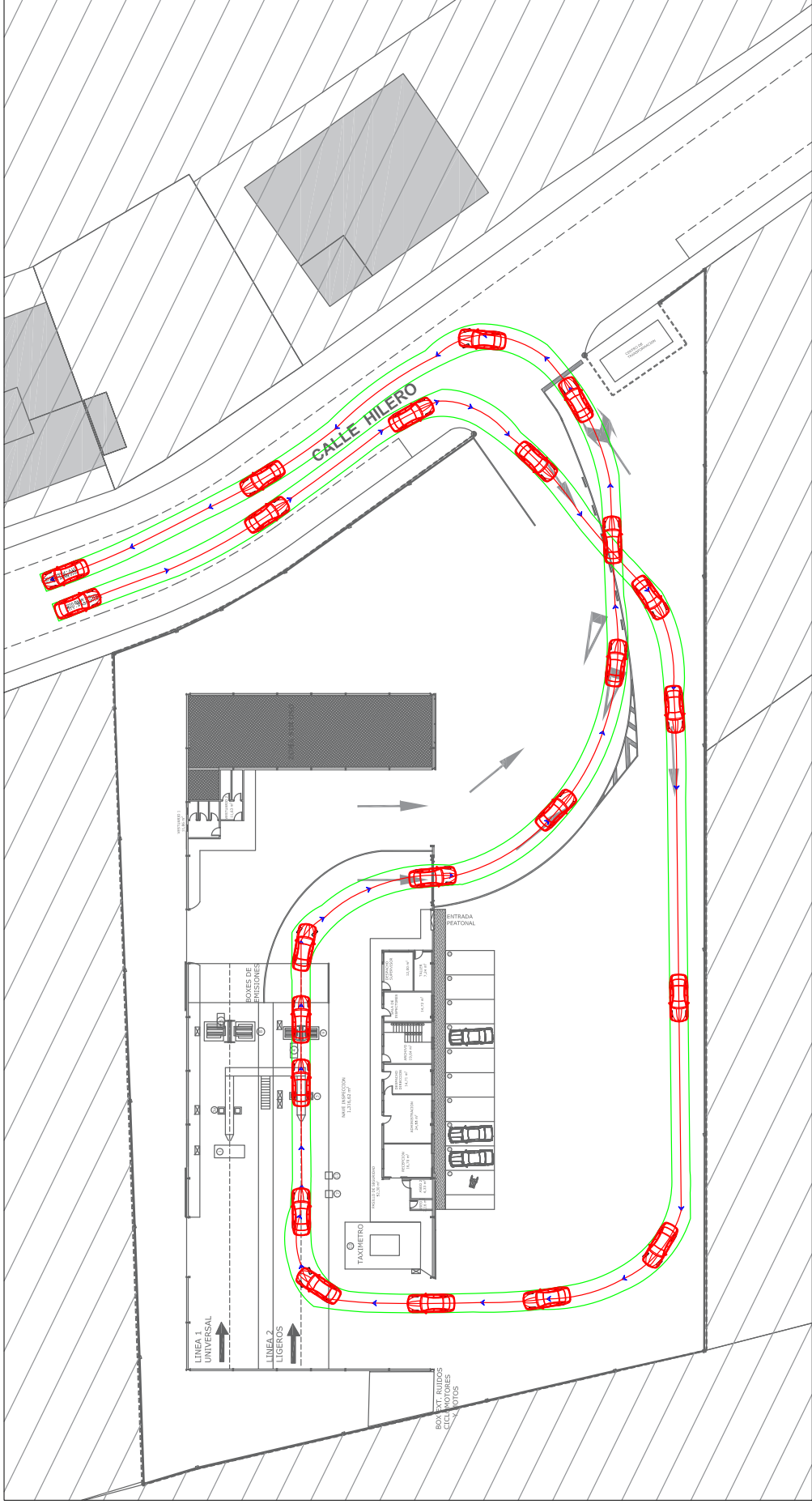
NAVE EXISTENTE
1.041.30 m²

SUPERFICIE LIBRE PARCELA
4.496.81 m²



SUPERFICIES DE PARCELA	
MEDICION:	5,689 m ²
CATASTRO:	5,716 m ²
SUPERFICIES DE CONSTRUCCION	
SUPERF. CONST:	1,496.81 m ²

PROYECTO DE:		REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS	
FECHA:	ABRIL 2021	PROYECTO:	PLANTA ESTADO ACTUAL
PROYECTISTA:	ITV VALECAS	ESCALA:	3
PROYECTISTA:	ITV VALECAS	PROYECTISTA:	ITV VALECAS
PROYECTISTA:	VALECAS MADRID	PROYECTISTA:	VALECAS MADRID
PROYECTISTA:	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	PROYECTISTA:	FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA



2010 BMW 5-Series

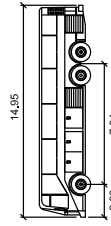
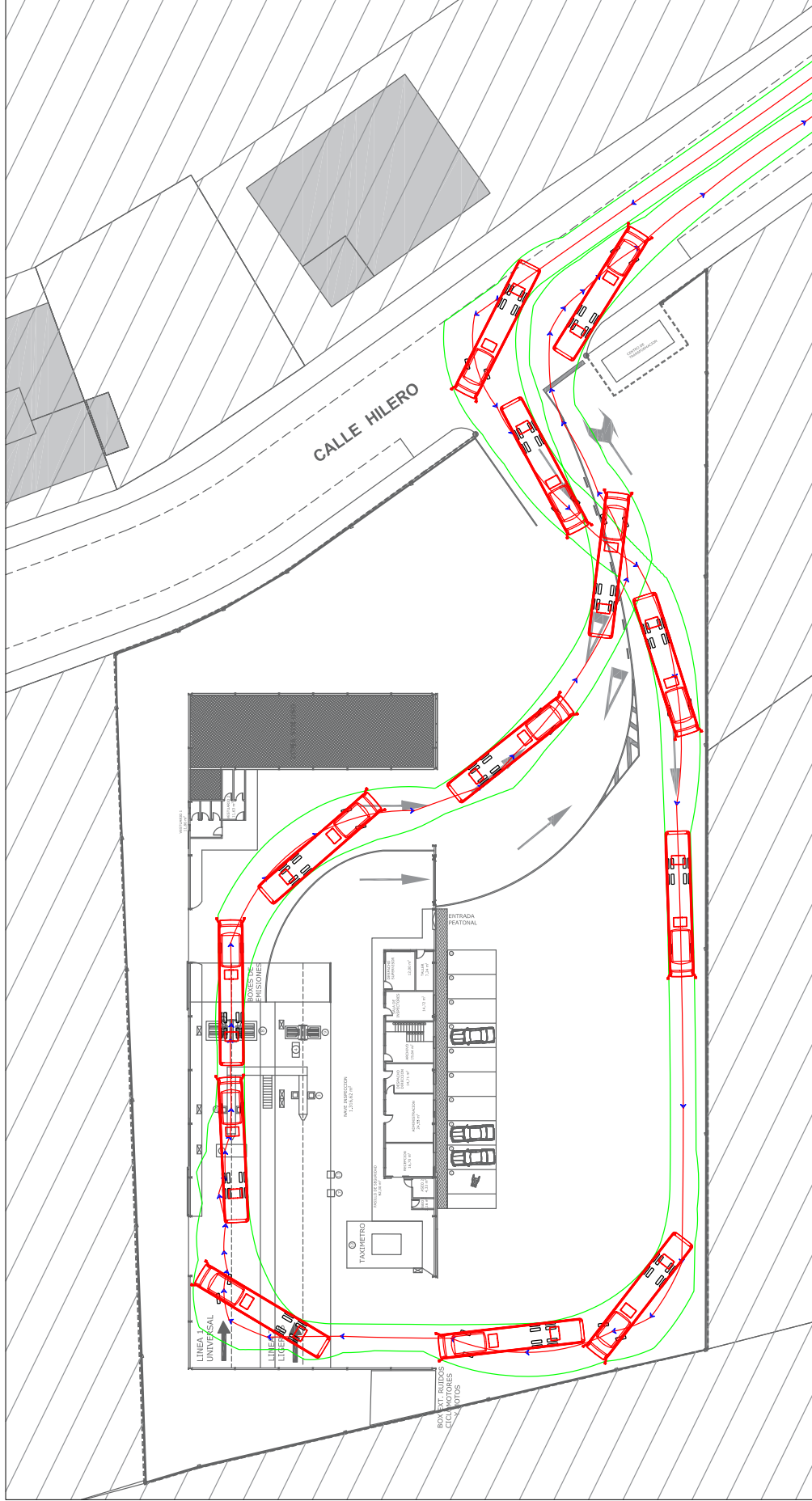
	Metros
Ancho	: 1,86
Altura	: 1,48
Tiempo entre bloques	: 6,0 s
Ángulo de dirección	: 36,9 grad.

- ENTRADA DESDE POLÍGONO
- SALIDA HACIA POLÍGONO

PROYECTO DE:
REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS

FECHA: JUNIO, 2022	PLANO DE: PLANTA DE CIRCULACION LINEA LIGEROS	PLANO Nº: 4.1
ESCALA: 1/400		

TITULAR: ITV VALLECAS	
LOCALIDAD: VALLECAS, MADRID	
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ CUENCA	



Sebra 519 HD

Ancho : 2,85
Rastro entre ejes : 2,35
Ancho entre ejes : 2,35
Ángulo de dirección : 86,3 grad.

- ENTRADA DESDE GLORIETA M-541
- SALIDA HACIA GLORIETA M-541

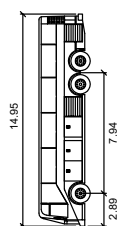
PROYECTO DE:
REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS

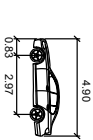
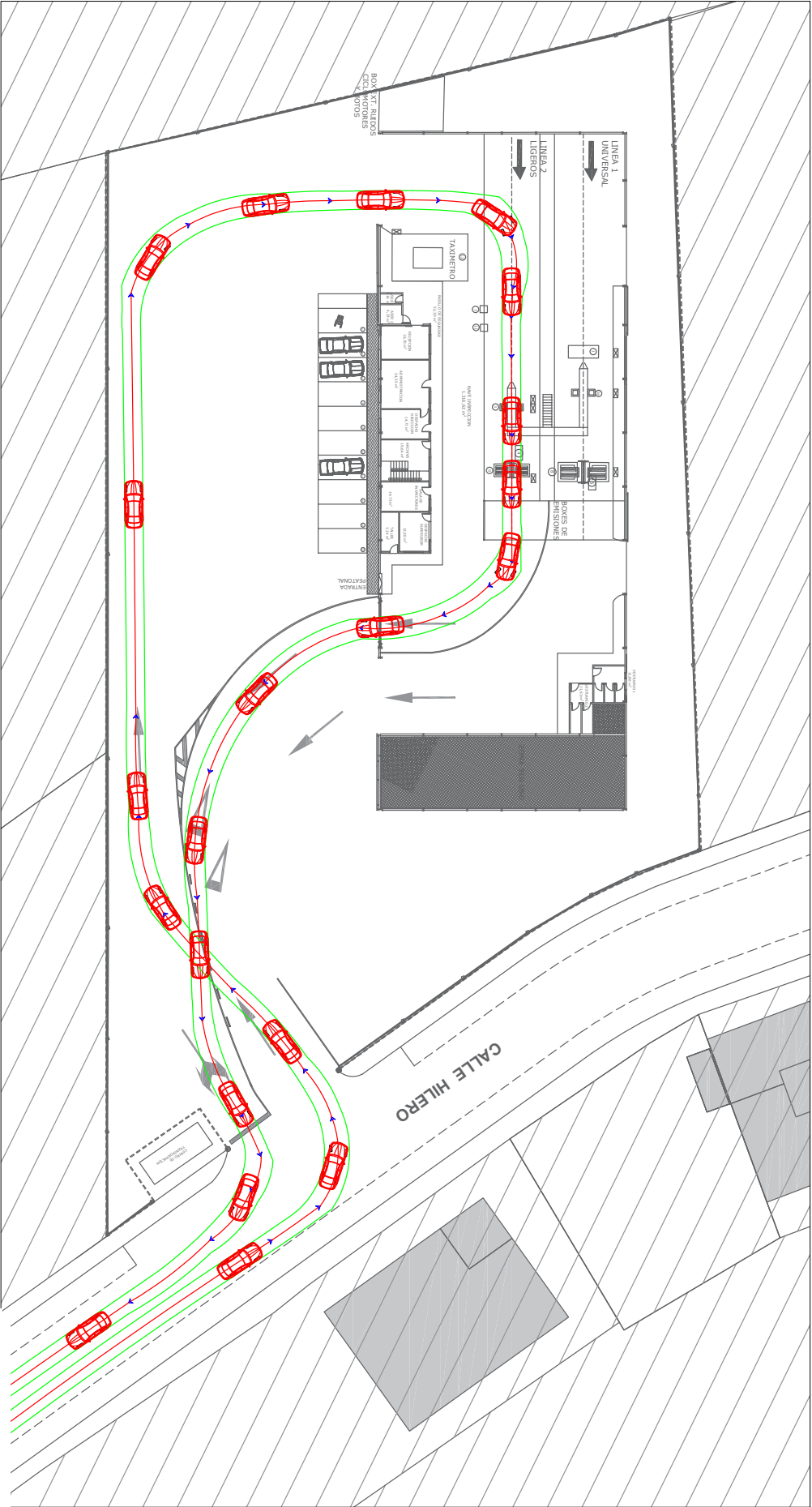
FECHA: JUNIO-2022
PLANO DE: PLANTA DE CIRCULACION LINEA UNIVERSAL
ESCALA: 1/400
PLANO Nº: 4.2

TITULAR: ITV VALLECAS
SITUACION: VALLECAS ,MADRID
LOCALIDAD: VALLECAS ,MADRID
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ CUENCA



Setra 519 HD	Metros
Ancho	: 2.55
Rastro	: 2.55
Tiempo entre bloques	: 6.0 s
Ángulo de dirección	: 66.3 grad.





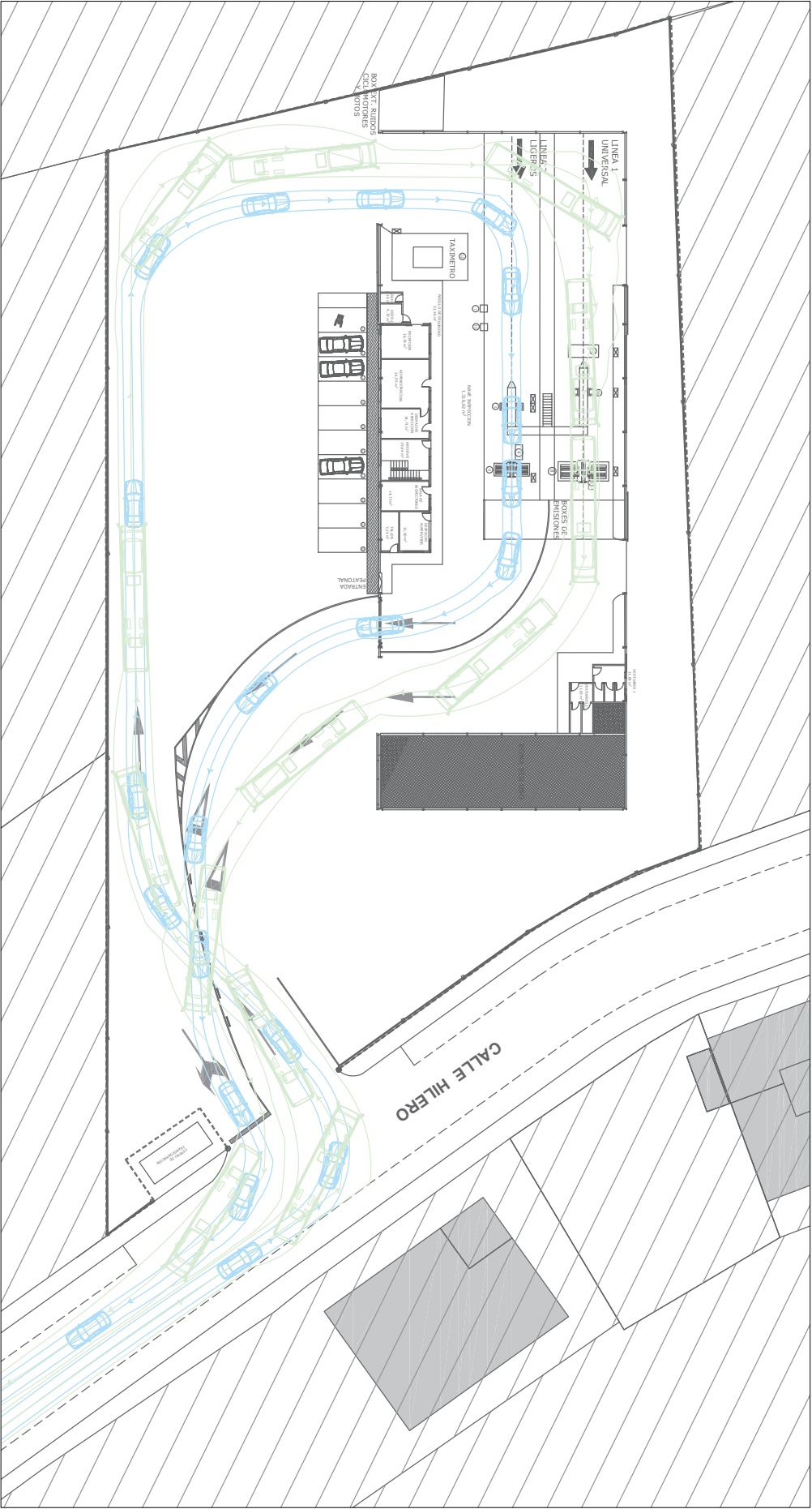
2010 BMW 5-Series

Modelo	2010
Ancho	1.86
Alto	1.86
Tiempo entre bloques	6.05
Ángulo de dirección	36.9 grad.

- ENTRADA DESDE GLORIETA
- SALIDA HACIA GLORIETA

Plano: 2.2.1

Denominación:
CIRCULACIÓN INTERIOR :
TURISMO



14.95
7.94
2.89

Setra 519 HD

Medios

Ancho : 2.55
Radio : 2.55
Tiempo entre bloques : 6.5
A ngulo de direccin : 65.3 grad.

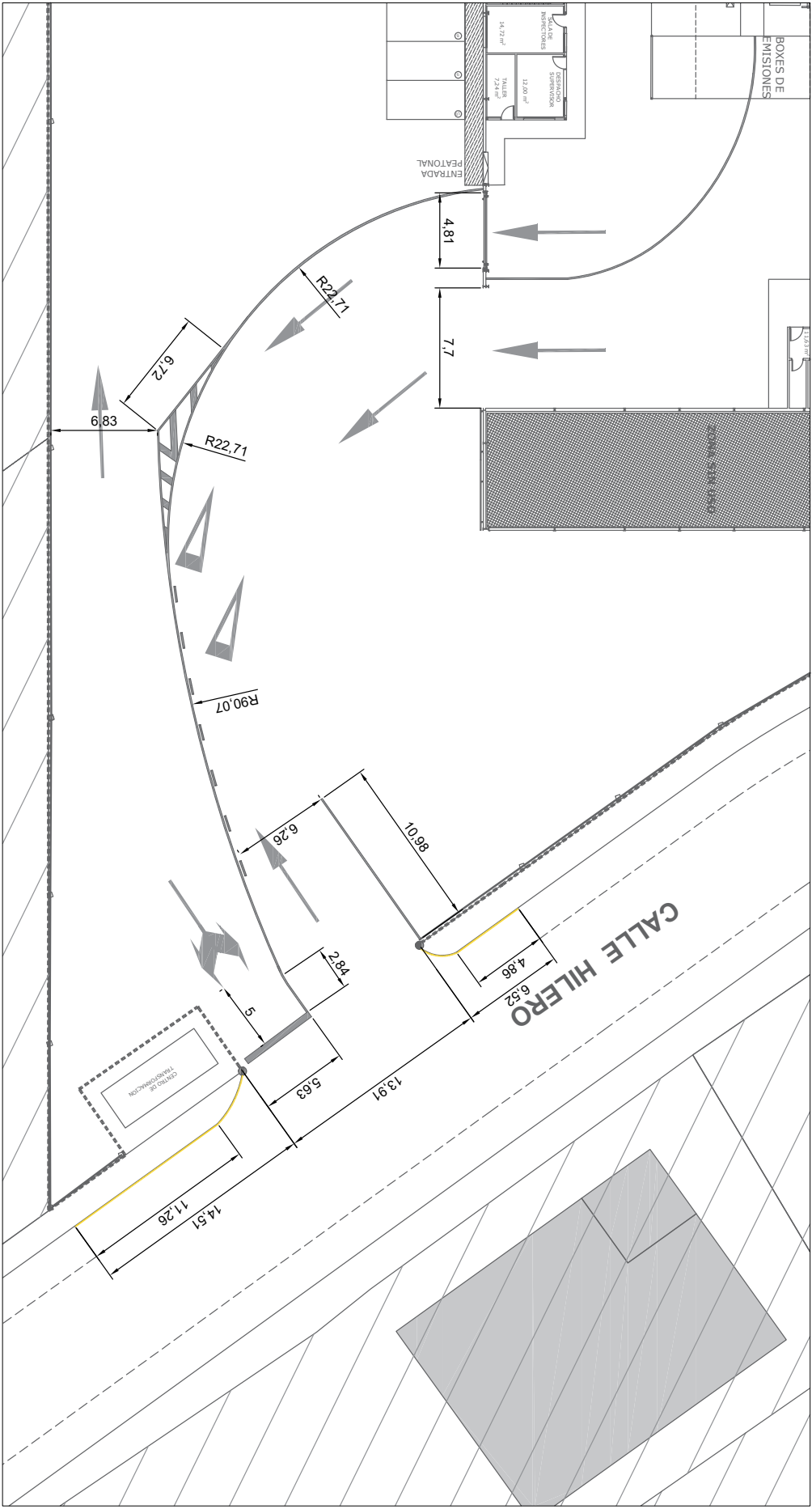
4.90
2.97
0.63

2010 BMW 5-Series

Medios

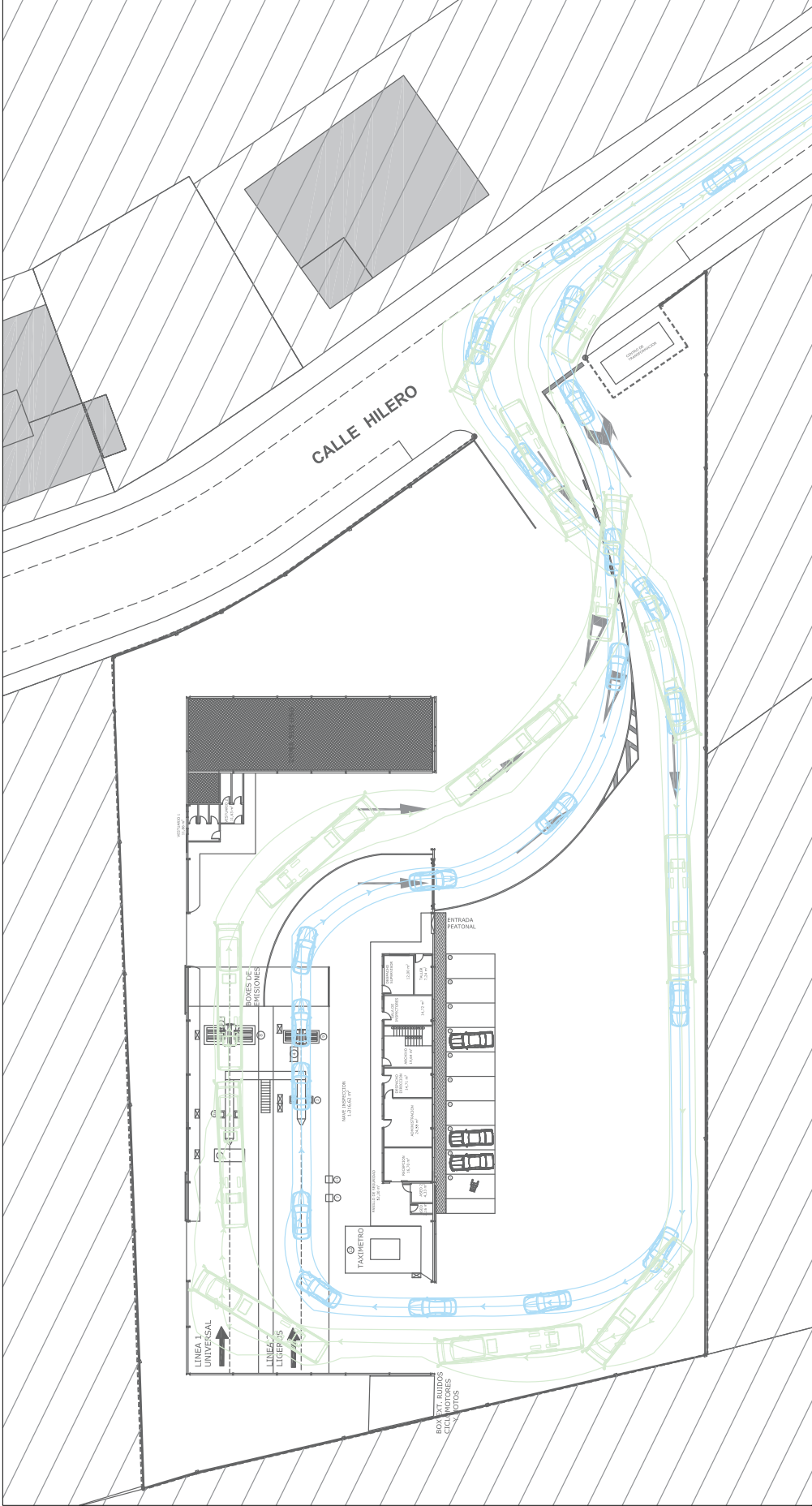
Ancho : 1.86
Radio : 1.86
Tiempo entre bloques : 6.5
A ngulo de direccin : 36.9 grad.

Plano:	2.3
Denominacin:	CIRCULACION INTERIOR : SUPERPOSICION

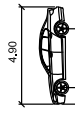


Plano: 3

Denominación:
DIMENSIONES ACCESO

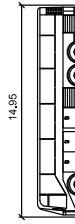


PROYECTO DE:		REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS	
FECHA:	JULIO, 2022	PLANO DE:	PLANTA DE CIRCULACION INTERIOR
ESCALA:	1/400	TITULAR:	ITV VALLECAS
		LOCALIDAD:	VALLECAS ,MADRID
		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:	FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA



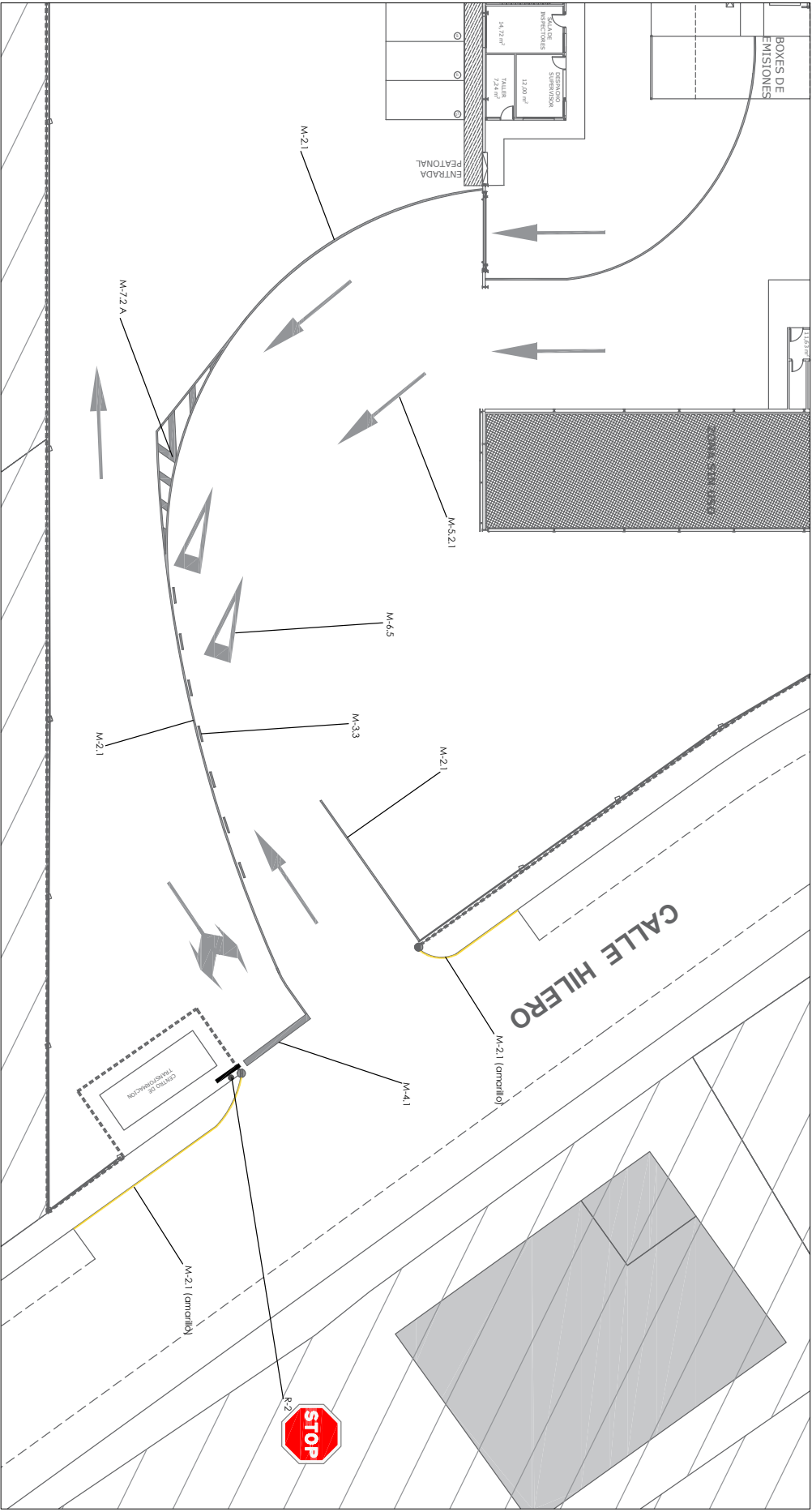
2010 BMW 5-Series

Metricos	
Ancho	: 1,86
Longitud	: 4,30
Tiempo entre bloques	: 6,0 s
Ángulo de dirección	: 36,9 grad.



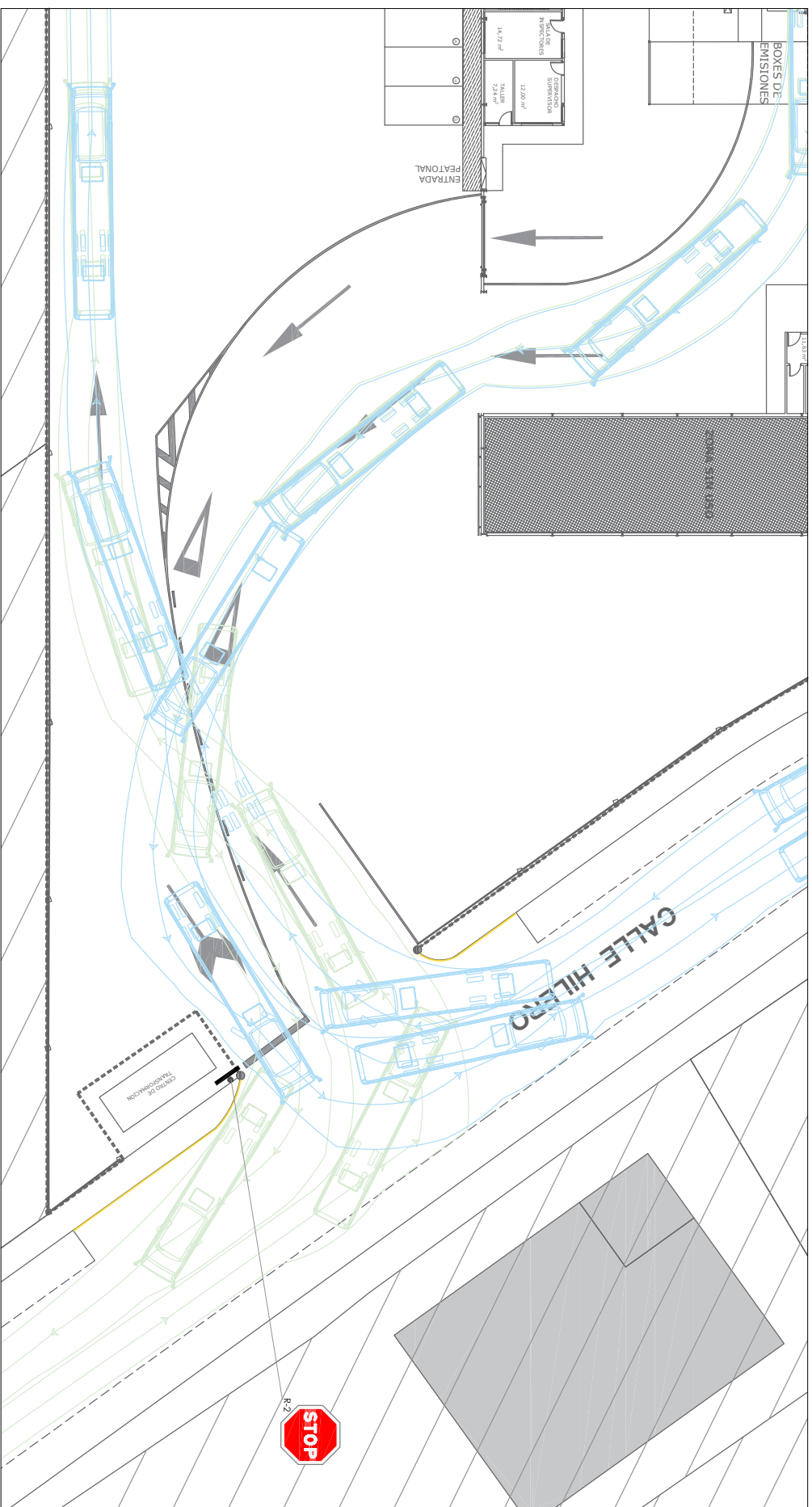
Setra 519 HD

Metricos	
Ancho	: 2,89
Longitud	: 14,95
Tiempo entre bloques	: 6,0 s
Ángulo de dirección	: 66,3 grad.



Plano: 4.1

Denominación:
SEÑALIZACIÓN ACCESO



- Maniobra de entrada y salida de vehículo más desfavorable desde glorieta M-541
- Maniobra de entrada y salida de vehículo más desfavorable desde Pol. Ind. y Residencial "Las Cumbres"

Plano:	4.2
Denominación:	SEÑALIZACIÓN ACCESO
(superposición trayectoria desfavorable)	

CALLE HILERO

Edificio existente

Valla actualizada

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

Sección de arena: 30x30x100 cm

ZONA SIN USO

Construcción actualizada

P 2000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

P 1000 mm

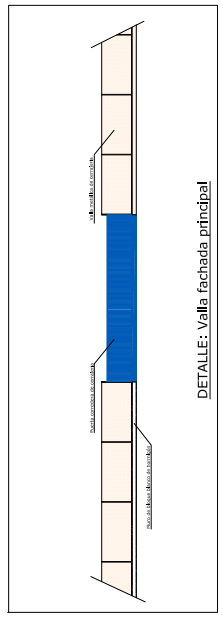
SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO ≈ 20 cm

PUERTA AL CALLE HILERO

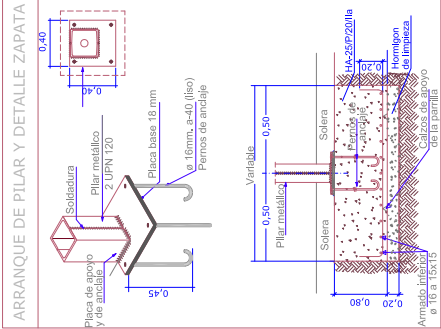
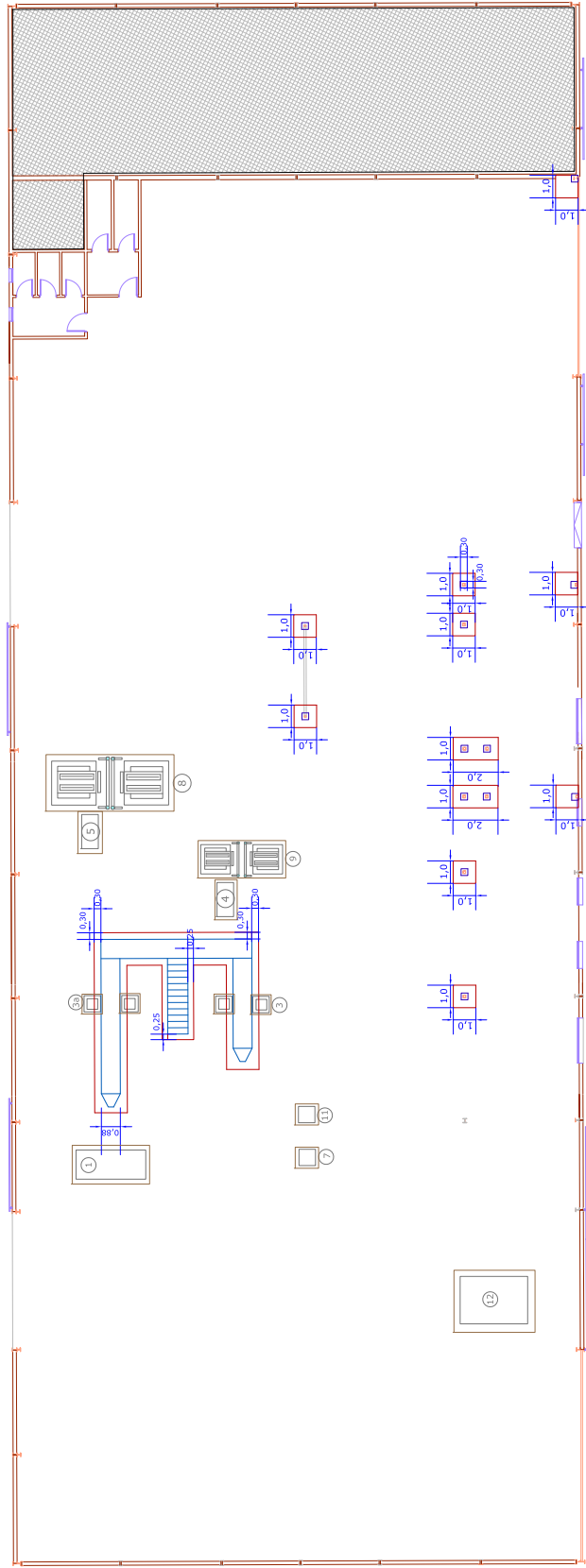
ÁREA DE IMPLANTACIÓN VALLADO

Perímetro libre
3,958 m²

DETALLE: Valla fachada principal



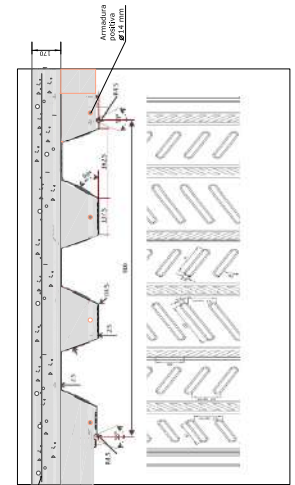
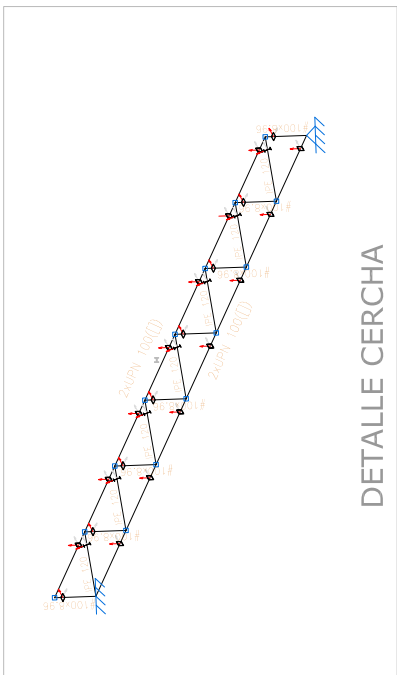
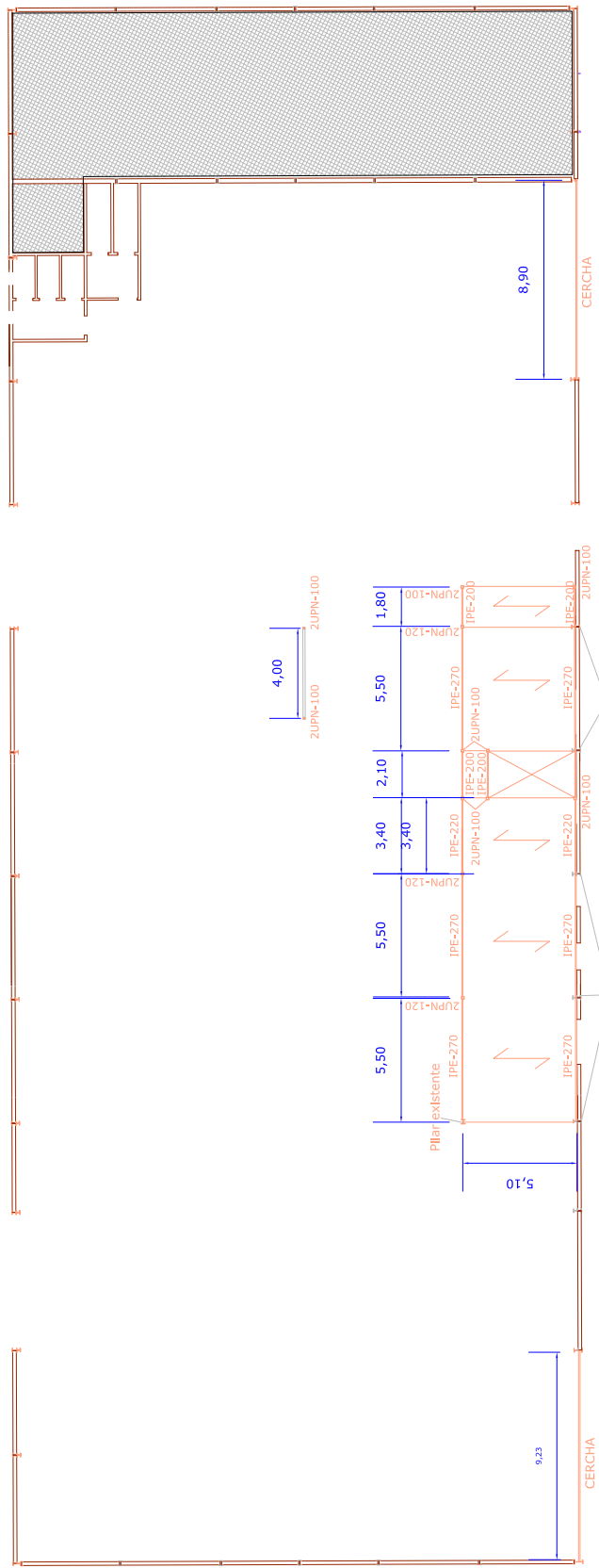
PROYECTO DE		REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS	
CLIENTE	FECHA	FECHA DE	FECHA DE
ITV VALECAS	1/2020	PLANTA GENERAL PARCELA	5
PROYECTISTA	PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL		
FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUNCA			



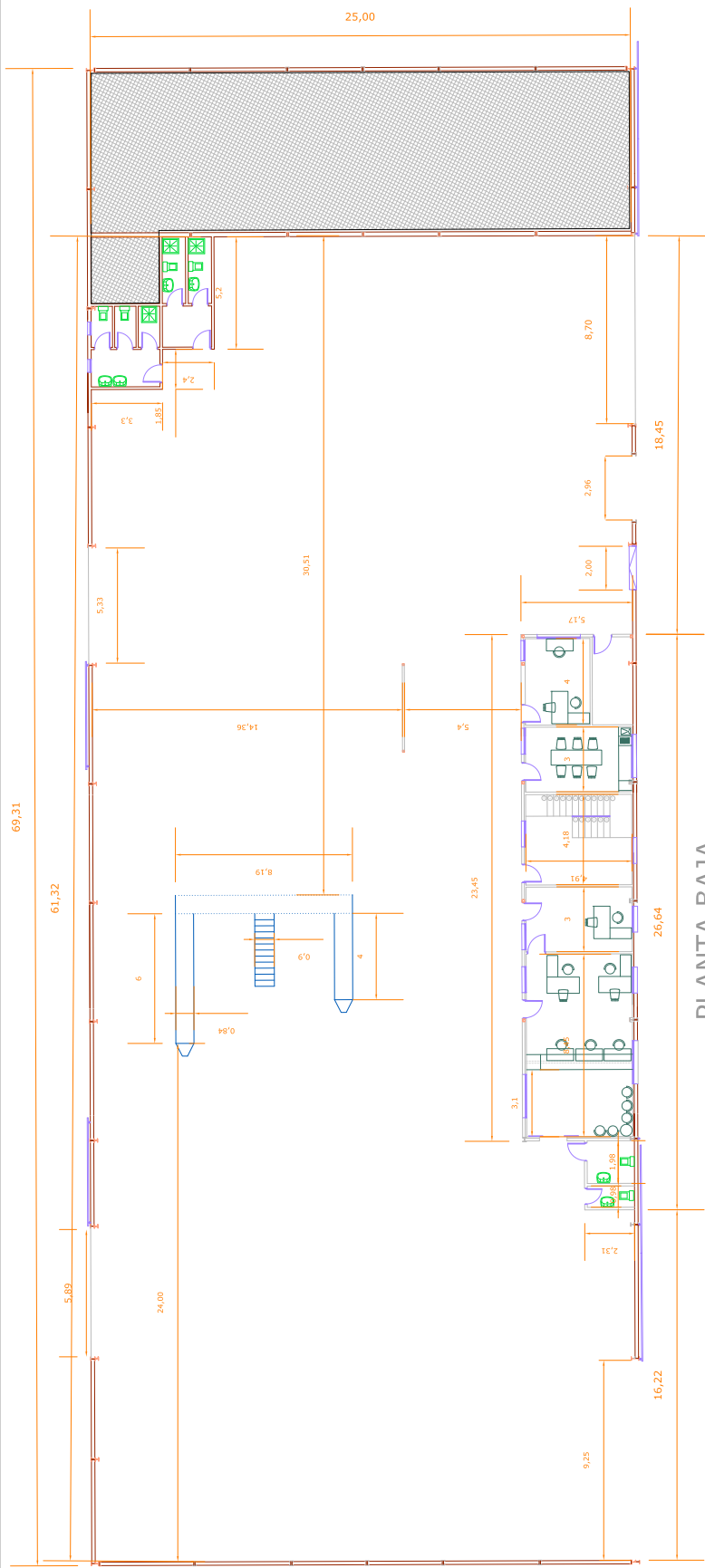
MAQUINARIA	DIMENSIONES (mm.)
1. BASCULA	3000 x 1000
2. VELOCIMETRO LIGEROS	700 x 2340
3a. DETECTOR DE HOLGURA UNIVERSAL	720 x 720
4. ALINEADOR AL PASO LIGEROS	540 x 540
5. ALINEADOR AL PASO PESADOS	1010 x 610
6. BANCO DE SUSPENSION	1015 x 990
7. FRENO METRO DE MOTOS	2340 x 600
8. FRENO METRO UNIVERSAL	1280 x 700
9. FRENO METRO DE LIGEROS	3578 x 1200
10. BANCO AMORTIGUADORES	3760 x 700
11. VELOCIMETRO DE CICLOMOTORES	625 x 480
12. VELOCIMETRO TAXIMETRO	

NOTA:
Las dimensiones de de las bases de la maquinaria se definirán por el fabricante

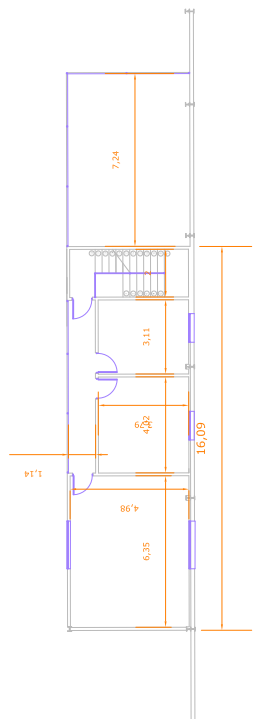
PROYECTO DE		REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS	
FECHA:	15/05/2024	FECHA DE:	15/05/2024
ALCALDIA:	11/05/2024	FECHA DE:	11/05/2024
TITULO:		PLANTA CIMENTACION	
LOCALIDAD:		ITV VALLECAS	
PROYECTISTA:		VALECCAS MADRID	
PROYECTO:		FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA	



PROYECTO DE REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			
FECHA:	PROYECTANTE:	PLANTA ESTRUCTURA	7
ALDA 2008	2010		
ESTADISTICO	1:100		
PROYECTANTE:	ITV VALLERAS		
COLABORADOR:	VALLERAS MADRID		
PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL			
FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUNCA			

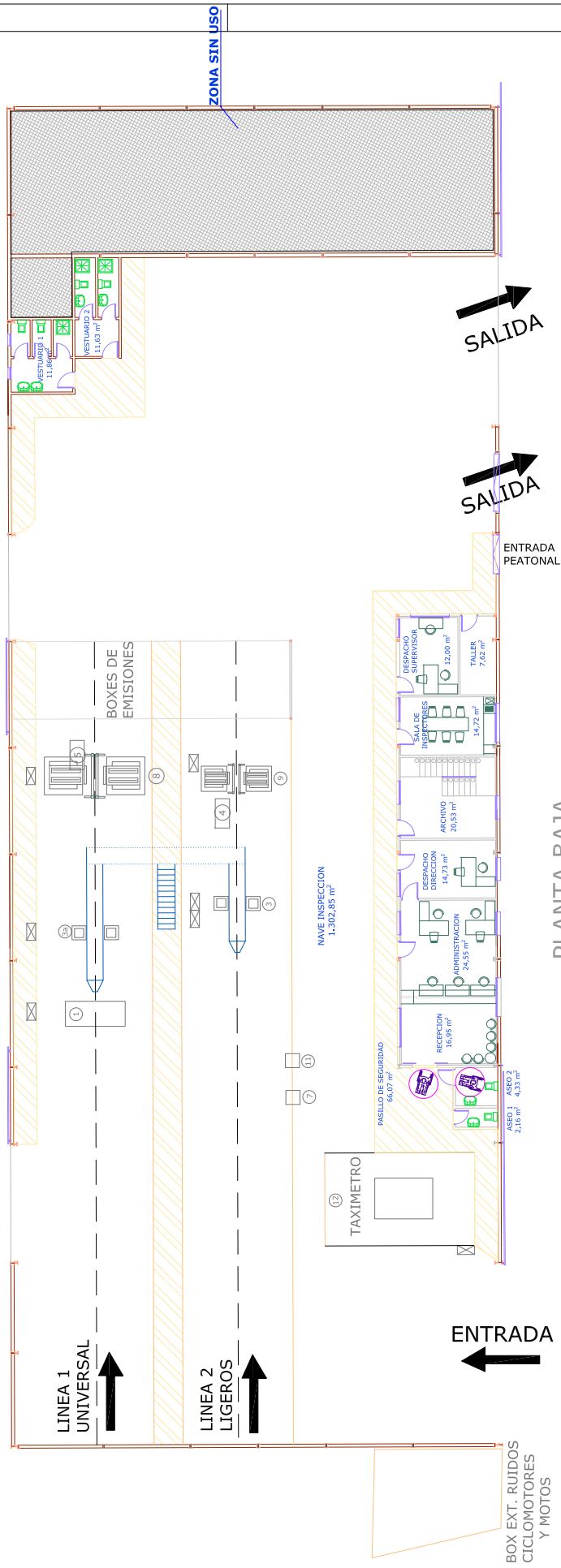


PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

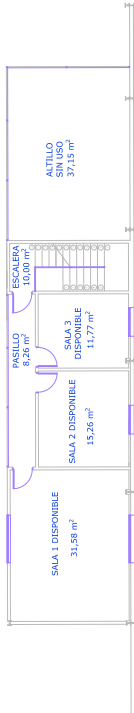
PROYECTO DE			
REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			
FECHA		FOLIO DE	
ADQUISICION		PLANTA REFORMADA. ACOTADA	
12/100		8	
TITULAR		ITV VALLECAS	
COLABORADOR		VALECCAS MADRID	
PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL		FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUNCA	



MAQUINARIA	
1.	BASCULA 3000 x 1000 mm
2.	VELOCIMETRO LIGEROS 700 x 2340 mm
3a.	DETECTOR DE HOLGURA UNIVERSAL 720 x 720 mm
3b.	DETECTOR DE HOLGURA LIGEROS 540 x 540 mm
4.	ALINEADOR AL PASO LIGEROS 1010 x 610 mm
5.	ALINEADOR AL PASO PESADOS 1015 x 990 mm
6.	BANCO DE SUSPENSION 2340 x 600 mm
7.	FRENOMETRO DE MOTOS 1280 x 700 mm
8.	FRENOMETRO UNIVERSAL 3278 x 1200 mm
9.	FRENOMETRO DE LIGEROS 3760 x 700 mm
10.	BANCO AMORTIGUADORES
11.	VELOCIMETRO DE CICLOMOTORES 625 x 450 mm
12.	VELOCIMETRO TAXIMETRO
☒ PANTONE DE CONTROL	

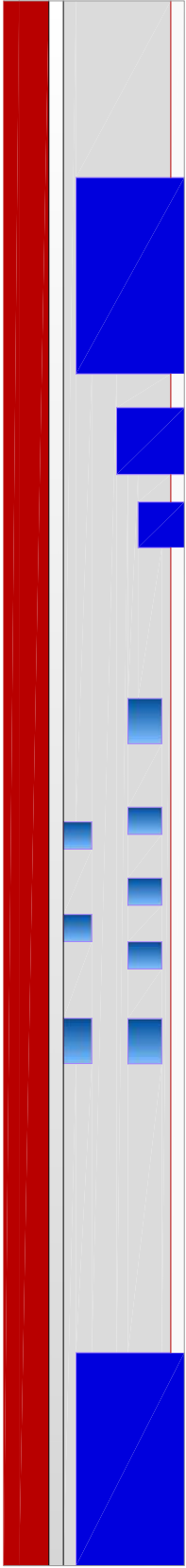
CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS		m²
Dependencia PB		157.74
Dependencia PA		74.36
Nave Inspección		1,302.85

PROYECTO DE REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			
FECHA:	15/05/2018	FECHA DE:	15/05/2018
PROYECTISTA:	IVT	PLANTA REFORMADA, USOS Y SUPERFICIES	9
PROYECTO:	ITV VALLECAS		
LOCALIDAD:	VALLECAS MADRID		
PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL			
FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUNCA			

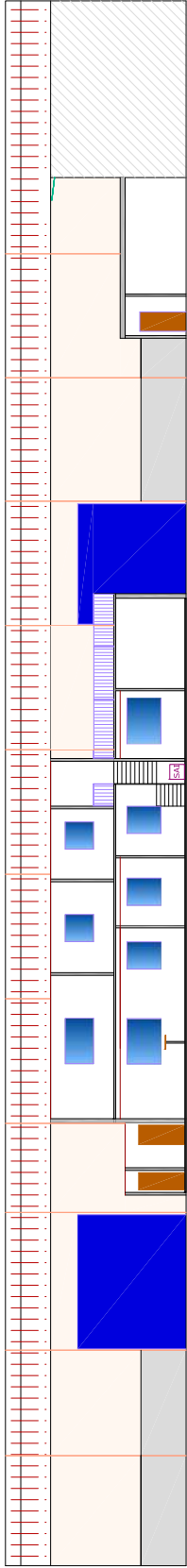


PLANTA ALTA

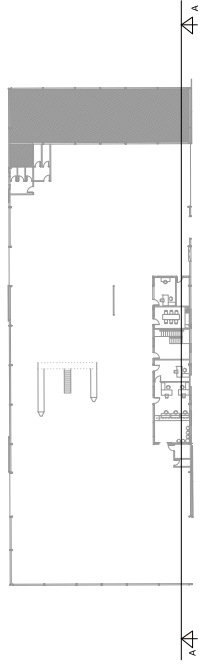
PLANTA BAJA



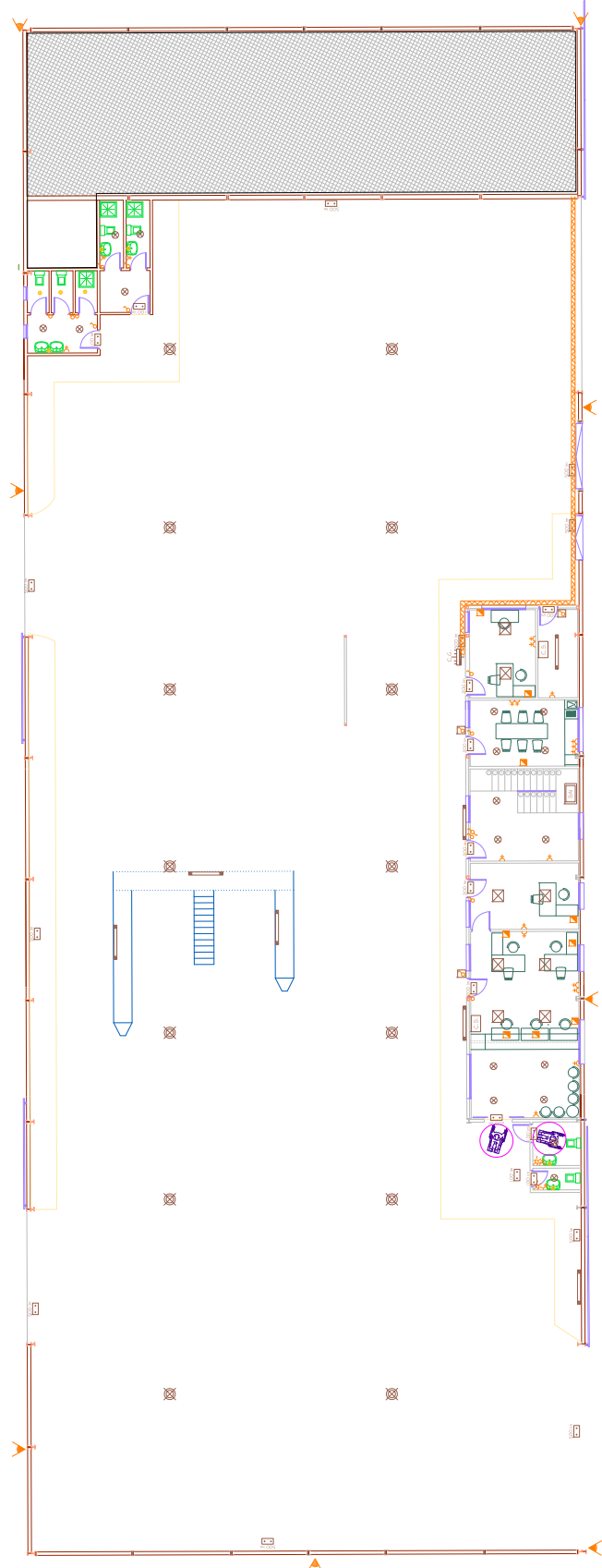
ALZADO



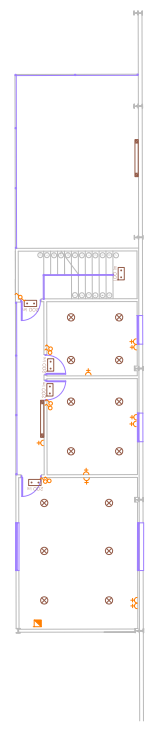
SECCION A-A



PROYECTO DE REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			
PROYECTO	PLAN DE	FOLIO 10	
PROYECTO	PROYECTO	ALZADO Y SECCION	
PROYECTO	PROYECTO	ITV VALLECAS	
PROYECTO	PROYECTO	VALLECAS MADRID	
PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL	
PROYECTO	PROYECTO	FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUNCA	



PLANTA BAJA

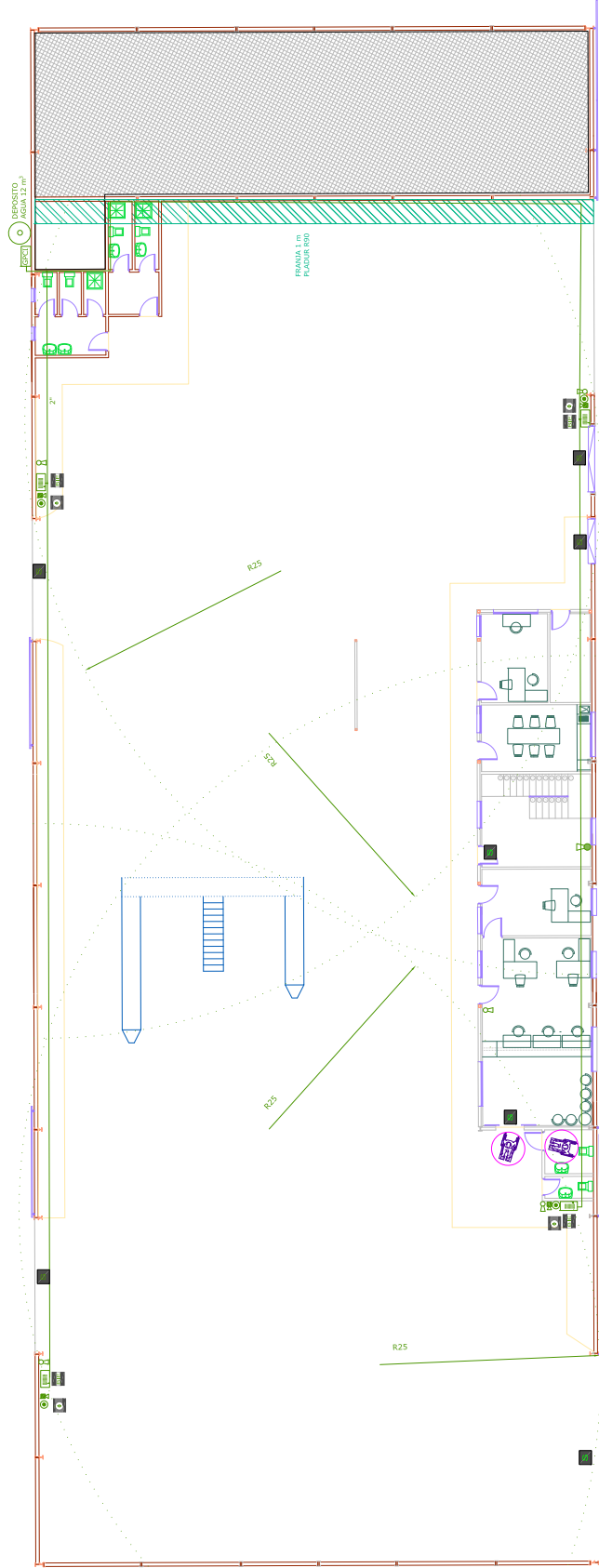


PLANTA ALTA

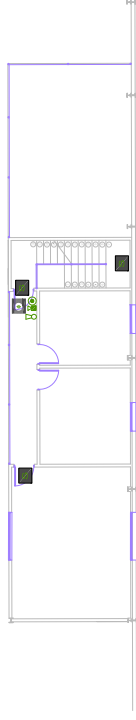
LEYENDA ELECTRICIDAD

	ARMARIO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
	CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN
	CUADRO SECUNDARIO DE TOMAS Y MAGNANIMA
	DM 10 IN PVC
	INTERRUPTOR SENCILLO
	INTERRUPTOR SENCILLO SUPERFICIE
	TOMA CORRIENTE 1 FA
	DETECTOR VOLUMETRICO DE PRESENCIA
	PUERTO DE TRABAJO
	LUMINARIA SUP. INDUSTRIAL 110V 250
	ARDO LED DIMENCIBLE
	LUMINARIA EMPOT. GUANADO 100W 40 W
	PROTECTOR LED 100 W
	LUMINARIA ESTANCA LINEAL 150x50 mm LED 20W
	DOWNLIGHT EMP. LED 20W
	EMERGENCIA

PROYECTO DE REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			
FECHA:	PROYECTO:	PLANTA:	HOJA:
11/10/2023	11/10/2023	PLANTA INSTALACION ELECTRICA	11
ITV VALLECAS			
COLABORADOR: VALLECAS MADRID			
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA			



PLANTA BAJA



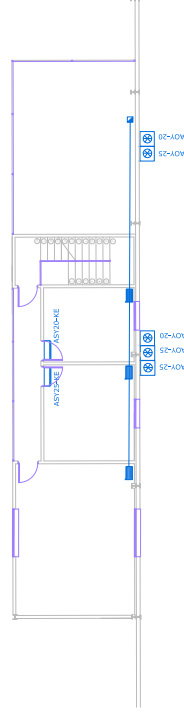
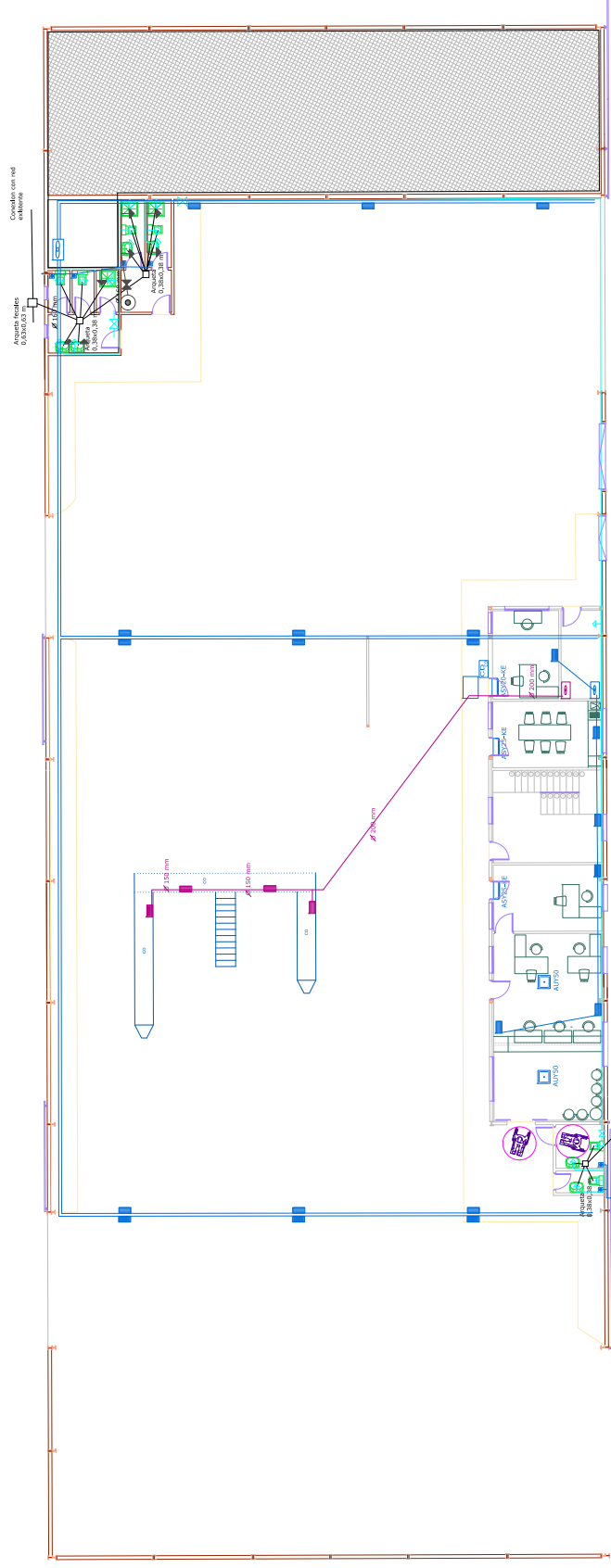
PLANTA ALTA

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
DO	EXTINTOR 21 A 113B
DO	EXTINTOR CO2
■	CARTEL FOTOLUMINISCENTE SEÑALIZACIÓN SALIDAS
■	CARTEL FOTOLUMINISCENTE SEÑALIZACIÓN EXTINTORES
■	CARTEL FOTOLUMINISCENTE SEÑALIZACIÓN PULSADORES DE ALARMA
■	CENTRAL DE ALARMA
■	PULSADOR MANUAL ALARMA
■	DETECTOR OPTICO DE HUMOS
■	SIRENA INTERIOR; OPTICA Y ACUSTICA
■	ACOMETIDA
■	CONTADOR AGUA
■	GRUPO PRESION CONTRA INCENDIOS
■	TUBERIA ACERO
■	BIE 25 mm/L-500 m
■	CARTEL FOTOLUMINISCENTE SEÑALIZACIÓN BOCA DE INCENDIO

PROYECTO DE		REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS
CLIENTE	INSTITUCION	INSTITUCION
PROYECTO	PLANTA CONDIC. E INSTAL. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	12
TITULAR	ITV VALECAS	
PROYECTISTA	VALECAS MADRID	
PROYECTISTA TECNICO	FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA	

ESTABLECIMIENTO TIPO A
NIVEL RIESGO BAJO 1
1 SECTOR DE INCENDIOS

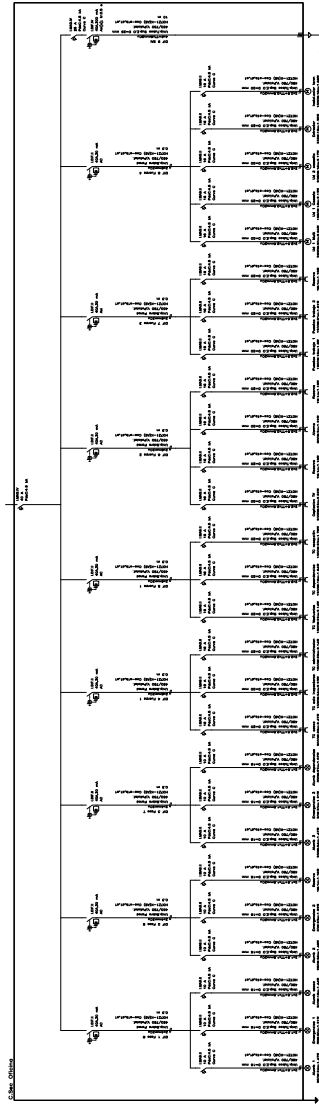
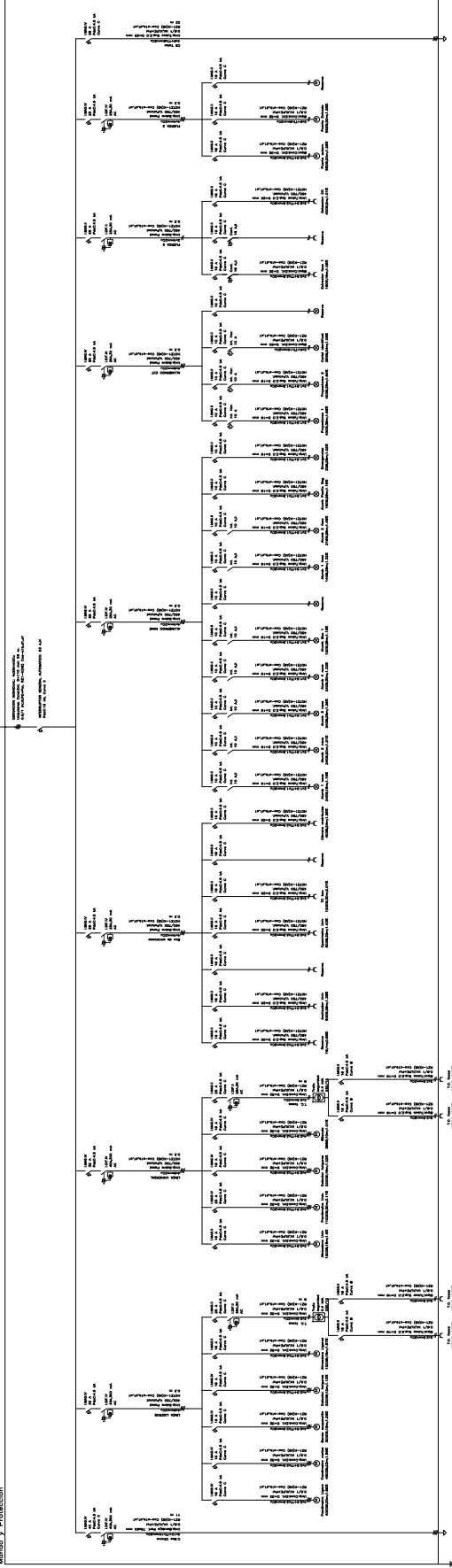
ESTRUCTURA PORTICOS R90
ESTRUCTURA PILARES R90
REVESTIMIENTOS PARED, TECHO Y SUELO A1
CERRAMIENTOS MEDIANEROS EL-240



LEYENDA DETECCIÓN DE CO	
	CENTRAL DE DETECCIÓN
	DETECTOR OPTICO DE HUMOS
LEYENDA EXTRACCION Y CLIMATIZACION	
	EXTRACTOR
	EXTRACTOR AXIAL ASEOS
	CONDUCTO EXTRACCION
	REJILLA EXTRACCION 200x200 mm
	UNIDAD EXTERIOR
	UNIDAD INTERIOR PARED
	UNIDAD CASSETTE 4 VÍAS

REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS			PARQUE 13
FECHA: 08/09/2008			
FECHA: 11/09/2008			
PLANTA INSTALACIONES ESPECIALES			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			
ITV: 13			

Cuadro General de
Cableado



PROYECTO DE
REFORMA DE NAVE EXISTENTE PARA IMPLANTACION DE ITV DE 2 LINEAS

ESQUEMA UNIFILAR

ITV VALLECAS

VALLECAS MADRID

PROYECTO TECNICO INDUSTRIAL

FRANCISCO JAVIER LOPEZ CUENCA