

***Proyecto de instalaciones industriales para un servicio  
de marca de automoviles***

# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

Sevilla, Junio de 2008  
Ingeniero Técnico Industrial  
Daniel Jiménez Cepeda

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **INDICE**

- 1.- Objeto del proyecto y justificación.
- 2.- Antecedentes y viabilidad del proyecto
- 3.- Ubicación o emplazamiento
- 4.- Marco normativo legal
- 5.- Equipo industrial
- 6.- Distribución en planta
- 7.- Instalación de fontanería
- 8.- Instalación de saneamientos
- 9.- Instalación de fuerza
- 10.- Instalación de iluminación
- 11.- Instalación de aire comprimido
- 12.- Megafonía, telefonía e informática
- 13.- Instalación de ventilación
- 14.- Instalación de A.C.S. Ahorro de energía
- 15.- Instalación contra incendios
- 16.- Conclusión

## **CAPITULO 1.- OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACION.**

### **1.1.- Objeto del proyecto.-**

Se redacta el siguiente Proyecto a petición de la Escuela Universitaria Politécnica de Sevilla, como Proyecto Final de Carrera, con el título de “Instalaciones industriales para un servicio de marca de automóviles” en el término municipal de Sevilla. El principal objeto del presente es el de definir las instalaciones necesarias para la implantación y puesta en marcha de la industria centro de estudio de este proyecto.

### **1.2.- Justificación.-**

La principal circunstancia por la que se realiza la construcción de estas nuevas instalaciones es la necesidad de un mayor espacio y calidad de las instalaciones para poder prestar servicio a la creciente demanda experimentada en los últimos años por parte de un servicio de marca de automóviles en expansión. Las instalaciones en proyecto deben cubrir perfectamente las necesidades tanto constructivas como de diseño para que la empresa propietaria pueda ejercer la actividad de venta y reparación de vehículos de marca.

## **CAPITULO 2.-ANTECEDENTES Y VIABILIDAD DEL PROYECTO.**

### **2.1.- Antecedentes. Estado actual de la zona del proyecto.-**

Se trata de un solar de 2810.74 m<sup>2</sup> situado en la parcela nº5 B, del Parque Industrial “La Negrilla” en la ciudad de Sevilla.

Es un polígono con buenas vías de comunicación y acceso al estar próximo a la ronda de circunvalación SE-30. El polígono tiene buenas comunicaciones con otros polígonos industriales cercanos como son el polígono “El Pino” y “Parsi”.

En este polígono y los anteriormente citados se concentran una serie de empresas que pueden requerir nuestros servicios, este aspecto mejora los servicios del polígono en gran medida ya que habrá muchas empresas que optarán por trabajar con la nuestra debido a la cercanía de la misma. Además, es un polígono relativamente nuevo, dotado de unas redes de abastecimiento de agua, energía y telefonía bastante buenas.

### **2.2.- Viabilidad Económica del proyecto.-**

El estudio de viabilidad económica del proyecto se basa fundamentalmente en la venta y reparación de vehículos de marca oficial, la empresa propietaria de las instalaciones en proyecto está llevando a cabo desde años atrás dicha actividad, y está en proceso de expansión.

La actividad empresarial relacionada con la venta de vehículos de marca comenzó en el año 2003, en el cuál la empresa se hizo Concesionario y Servicio Oficial, y ésta continua hoy en día pero con un nivel de ventas y beneficios muy superior a los años anteriores, dado que las ventas de vehículos han aumentado de una forma considerable desde el año 2003.

Realizando un sondeo en diversas empresas situadas en otras provincias de España con semejante nivel a Sevilla, las cuáles llevan más años ejerciendo la actividad de Venta y reparación de Vehículos que la empresa en estudio, se puede concluir que las ventas se verán incrementadas aproximadamente en un 15 % en el año 2008 con respecto al total de las realizadas en el año 2007.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que con la venta de Vehículos la empresa va a seguir adquiriendo nuevos clientes, con lo que no sólo los beneficios totales procederán de la propia venta sino también de los servicios de mantenimiento y reparaciones que se realicen.

Éste aumento de ventas y el incipiente crecimiento de la empresa que ello conlleva hacen que ésta tenga que promover la construcción de unas nuevas instalaciones para poder desarrollar su actividad en el contexto más idóneo posible.

### **CAPITULO 3: UBICACIÓN O EMPLAZAMIENTO.**

#### **3.1.-Descripción del emplazamiento.-**

La parcela en la que quedará ubicada la nave se encuentra en una zona clasificada como industrial, según las normas subsidiarias del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla (P.G.O.U). El presente proyecto en lo que respecta a alturas máximas, retranqueos, distancias de fachadas, etc..., se redactará conforme a dicha normativa.

#### **3.2.- Vías de comunicación.-**

El Polígono Industrial de la Negrilla se encuentra ubicado en una zona en la que se puede acceder a él directamente desde la carretera Sevilla - Málaga que une Sevilla con Andalucía oriental, y también desde la ronda de circunvalación SE - 30, la cual, comunica Sevilla capital con los pueblos cercanos. Por estas circunstancias y por el creciente incremento de actividad industrial en esta zona se ha considerado oportuno la ubicación de la industria en estudio dentro de este Polígono, igualmente debido a la proliferación de concesionarios de marca en la zona, que atraen significativamente a posibles clientes para evaluar las distintas alternativas de compra

#### **3.3.- Normativa urbanística aplicada.-**

Para la zona en la que se encuentra nuestra parcela ubicada, el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla señala los siguientes requisitos de obligado cumplimiento para la edificación de dicho suelo:

- Parcela: Urbana / Zona Industrial
- Usos: Industrial.
- Altura máxima edificable: 10 metros.
- Volumen máximo edificable: Sin limitación.
- Separación de medianeras: 3 m.
- Separación de fachadas : 3 m.

### **3.4.- Terrenos.-**

#### **3.4.1.- Aspectos climatológicos.-**

Las temperaturas extremas se pueden situar entre 40°C (a la sombra) en verano y unos 2°C en invierno.

La velocidad del viento en situación no expuesta estará aproximadamente entre los 28 y 30 m/s en la peor de las situaciones.

Las precipitaciones no son frecuentes durante todo el año, situándose la media anual en torno a los 534mm.

### **3.5.- Descripción del edificio.-**

La nave industrial objeto de este proyecto poseerá una dimensiones de 45.5m. de largo por 30 m. de ancho, la cuál se situará en una parcela de dimensiones 62.6x44,9 m. La nave industrial estará dividida en dos zonas claramente diferenciadas, una dedicada reparación, mantenimiento y servicio de vehículos; y otra en la que se encontrarán las oficinas, el almacén y el concesionario de vehículos de marca oficial. En el exterior de la zona edificada se situarán los aparcamientos para clientes y empleados.

#### **CAPÍTULO 4: MARCO NORMATIVO LEGAL.**

El acondicionamiento del local a la actividad descrita, se realizarán conforme a la Reglamentación siguiente:

- Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la Edificación.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE 17-12-04)

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. (BOE 18-09-02).

- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial. (BOJA 05-11-04).

- Real Decreto 1955/2001 sobre el Sector eléctrico.

- RD 1955/2000 de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización, suministro y procedimientos de autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- Ley de Protección Ambiental. Ley 7/94 de 18 de Mayo, BOJA nº 79 de 31 de Mayo de 1994 .Ley Autonómica de la Junta de Andalucía.

- Decreto 153/1.996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.

- Decreto 74/1996 sobre Reglamento de la Calidad del Aire, estando el título III derogado por el Decreto 326/03.

- Reglamento de instalaciones térmicas en edificios e instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias.

- Decreto 283/1995, de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Plan Nacional de saneamiento y depuración de aguas residuales.

- Pliego general de condiciones técnicas y facultativas de tuberías para abastecimiento de agua.



- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Decreto 120/1991 de 11 de Junio por el que se aprueba el Reglamento de Suministro Domiciliario de agua. BOJA Nº 81 de 10 de Septiembre de 1.991.
- Reglamento de Desinfección, Desinsectación y Desratización Sanitarios. Decreto 8/1995 de 24 de Enero (BOJA nº 26 de 16/02/95). Corrección de errores (BOJA nº 81 de 6/6/95)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 03.10.74 BOE 30.10.74\*
- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden de 09.12.75, del Mº de Industria. BOE 13.01.76 BOE 12.02.76\* BOE 07.03.80\*
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. R.D. 1751/1998, de 31 de julio, del Ministerio de la Presidencia. BOE 05.08.98 BOE 29.10.98\* BOE 03.12.02\*
- Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. R.D.1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88 BOE 30.06.89\*\* BOE 29.12.89\*\* BOE 11.02.92\*\* BOE 26.05.97\*\* BOE 14.11.02\*\*
- Certificado de conformidad a normas como alternativa de la Homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos. Orden de 17.01.89 del Mº de Industria y Energía. BOE 25.01.89
- Instrucción para la recepción de cementos RC-03. R.D. 1797/2003, de 26.12.2003, del Mº de Presidencia. BOE 16.01.2004
- Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.
- Criterios para la realización del control de producción de hormigones fabricados en central.  
Orden de 21.12.95, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 09.01.96 BOE 06.02.96\* BOE 07.03.96\*
- Especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el Mº de industria y energía. Orden de 14 de mayo de 1986. BOE 4.7.84

- Productos aislantes térmicos manufacturados: lana mineral MW, poliestireno expandido EPS, poliestireno extruido XPS, espuma rígida de poliuretano PUR, espuma fenólica PF, vidrio celular CG, lana de madera WW, perlita expandida EPB, corcho expandido ICB, fibra de madera WF.

- Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación. En de 09.06.71, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71 BOE 14.06.71\* BOE 24.07.71\*

- Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. D. 462/ 1971, de 11.03.71, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71 BOE 07.02.85\*\*

- Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación. Orden de 28.01.72, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72

- Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 26.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86\*

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. RD. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. RD. 1216/97 de 7.8.97 del M. De la Presidencia BOE 7.8.97

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD. 485/97 de 14 .4.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD. 486/97 de 14.4.97 M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.4.97

- Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. R.D 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01. BOE 129 de 30.5.01\*. BOE 149 de 22.6.01\*

En este apartado se va a consignar toda la legislación –Reglamentos, Normas, etc.- que se han considerado en la redacción del proyecto.

## **CAPITULO 5: EQUIPO INDUSTRIAL.**

Para el diseño, cálculo y ubicación del Concesionario se ha realizado un estudio previo de los requerimientos del mismo.

‣ **DEPENDENCIAS:** El concesionario de automóviles objeto del presente proyecto constará de las siguientes dependencias:

- zona de exposición
- sala de espera
- oficina del director
- oficina de administrativos
- sala de reuniones
- recepción del taller
- oficina del taller
- sala de limpieza
- vestuarios
- aseos y duchas
- almacén de repuestos
- puesto de limpieza
- 2 puestos de electricidad
- 1 puesto de mecánica
- 1 puesto de neumáticos
- 1 puesto de carrocería
- 1 puesto de pintura
- 1 puesto de preparado de pintura
- almacén de pintura
- sala de compresor

‣ Asimismo, se contará con los siguientes **RECURSOS HUMANOS:**

- director
- administrativos: secretaria y contable
- jefe de venta y vendedor
- jefe de almacén

- recepcionista y cajero de taller
- jefe de taller
- operario para puesto de neumáticos
- operario para puesto de mecánica
- operarios para puestos de electricidad
- operario para puesto de pintura
- operario para puesto de preparado de pintura
- operario para puesto de carrocería

**EQUIPAMIENTO DE TALLER:**

**• Mecánica:**

-Útiles y herramientas de equipo, motor de caja de cambios, de dirección, de ejes, ruedas y frenos.

-Banco de trabajo de dimensiones 2400 x 710 x 880 mm o similar.

-Armario metálico para colgar de dimensiones 1800 x 170 x 900 mm o similar.

-Carro de dimensiones 770 x 400 x 800 mm o similar.

-Gato hidráulico marca COMPAQ modelo A12G, con capacidad de carga de 12000 kg.

-Recogedor de aceite marca ISTOBAL, modelo 17124 o similar.

-Grúa hidráulica marca DOYNAR modelo RM-15 o similar, con una capacidad de carga de 2500 kg .

-Elevador de 4 columnas ITALGARAGE EQUIPMENTS modelo K430 o similar, con una capacidad de 3500 kg y con motor trifásico de 2.8 kw

-Atornillador neumático ajustable reversible de pistola marca INGERSOLL-RAND modelo LA439-EU o similar, con una entrada de aire de ¼", tamaño mínimo de la manguera de 10 mm y un consumo medio de 110 l/min con una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Cuentarrevoluciones de hasta 6000 revoluciones.

-Pistola soplante con caudal de 2.5 l/s y una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Lámpara portátil de 9 w de consumo y 220 V de tensión.

-Taladro reversible de pistola INGERSOLL-RAND modelo 7803R-EU con una capacidad de 13 mm, con una potencia de 370 w y un consumo medio de 110 l/min.

• **Neumáticos:**

-Útiles y herramientas de equipo, motor de caja de cambios, de dirección, de ejes, ruedas y frenos.

-Banco de trabajo de dimensiones 2400 x 710 x 880 mm o similar.

-Armario metálico para colgar de dimensiones 1800 x 170 x 900 mm o similar.

-Carro de dimensiones 770 x 400 x 800 mm o similar.

-Gato hidráulico marca COMPAQ modelo A12G, con capacidad de carga de 12000 kg.

-Recogedor de aceite marca ISTOBAL, modelo 17124 o similar.

-Elevador de 2 columnas ITALGARAGE EQUIPMENTS modelo K264US o similar, con una capacidad de 3600 kg y con motor trifásico de 2.6 kw.

-Atornillador neumático ajustable reversible de pistola marca INGERSOLL-RAND modelo LA439-EU o similar, con una entrada de aire de 1/4", tamaño mínimo de la manguera de 10 mm y un consumo medio de 110 l/min con una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Cuentarrevoluciones de hasta 6000 revoluciones.

-Pistola soplante con caudal de 2.5 l/s y una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Lámpara portátil de 9 w de consumo y 220 V de tensión.

-Taladro reversible de pistola INGERSOLL-RAND modelo 7803R-EU con una capacidad de 13 mm, con una potencia de 370 w y un consumo medio de 110 l/min.

-Desmontadora de ruedas SICAM modelo BL502 o similar, provista de un motor de 0.75 MP, 3 equivalentes, 230-400 V y de pistola con manómetro.

-Equilibradora de ruedas digital marca SICAM modelo SBM 100 s o similar, con motor monofásico de 230 V, 0.37 Kw – 50/60 Hz. Para equilibrar ruedas de diámetro de llantas de 10-24".

• **Electricidad:**

-Banco de trabajo, armario metálico, carro de transporte, elevador de 2 columnas, pistola soplante, lámpara portátil y taladro neumático de idénticas características a las descritas en puestos anteriores.

-Diagnóstico de sistemas eléctricos y electrónicos de Motores y vehículos, portátil marca AVL modelo DISCOPE 865 o similar.

-Analizador de emisiones combinado para motores diesel y gasolina marca AVL DICOM 40000 o similar con una tensión de 230 V AC, y una potencia de 75 W.

-Alineador de faros, centrafaros universal, para turismos-camiones con pantalla apta para faros antiniebla modelo US-667 BIS de ROGEN o similar.

-Cargador de batería marca MOTOPLAST, modelo CV-434B o similar que se alimenta a una tensión de 220V y consume una potencia de 1200W con un f.d.p = 0.96. Las dimensiones del cargador son 460 x 220 x 500 mm.

-Juego de útiles, herramientas manuales y material complementario.

• **Carrocería:**

-Pistola soplante, lámpara portátil, equipo de soldadura por arco eléctrico, atornillador neumático, elevador de 2 columnas, banco de trabajo, carro de transporte, armario metálico de idénticas características a las descritas en puestos anteriores.

-Bancada modelo BEU 2000 o similar para el control y reparación de carrocerías con carga máxima de 2500 Kg provisto de motor eléctrico trifásico de 3 c.v y 2500W potencia consumida.

-Elevador de 2 columnas ITALGARAGE EQUIPMENTS modelo K264US o similar, con una capacidad de 3600 kg y con motor trifásico de 2.6 kw.

-Lijadora orbital INGERSOLL-RAND modelo 3155-EU o similar con un consumo medio de aire de 220 l/min.

-Lijadora aspiradora FELISATTI modelo AS21 con una potencia de 1080 W y un volumen de tanque de 25 l.

-Amoladora angular neumática INGERSOLL-RAND modelo 344-EU o similar con una potencia de 800 W, con un consumo medio de aire de 170 l/min con entrada de aire de ¼" con una longitud de manguera de 10m mm como mínimo, y una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Soldadura a hilo y punto JARLY modelo JAR-39 o similar con una potencia máxima de 2.8 kw y una alimentación de 380 v.

-Soldadura autógena provista de 2 bombonas de gas, carro y soplete.

-Lijadora angular INGERSOLL-RAND modelo 313-EU o similar para un tamaño de placas de lijado de 200 l/min con una entrada de aire de ¼", un tamaño mínimo de manguera de 10 mm y una presión de trabajo de 6.2 bares.

-Estirador hidráulico con accionamiento manual de marca MEGA modelo EAH 10 o similar, de dimensiones 3000 x 710 x 1400.

-Cinzel neumático marca INGERSOLL-RAND modelo EU-30 con un consumo 250l/min y una presión de 6.2 bares.

-Pistola de aplicación de pasta dura, marca INGERSOLL-RAND o similar de 150 l/min de consumo y una presión de 6.2 bares.

-Esmeriladora FELISATTI modelo M30/SM con una potencia de 600 W, un f.d.p. = 0.86 y una tensión de trabajo de 220 V.

• **Pintura:**

-Banco de trabajo, armario para colgar, carros de transporte, lámpara portátil, pistola de aplicación, lijadora orbital, lijadora angular.

-Pulidora angular INGERSOLL-RAND modelo 314-EU o similar con un consumo de aire de 220 l/min con una entrada de aire de 1/4" y una longitud mínima de manguera de 10 mm. (P =6.2 bares)

-Cabina de pintura secadora SYSTECAR SYS 40 con una potencia eléctrica de 7.5 kw y motor trifásico, con un caudal de aire de 24000 m<sup>3</sup>/h.

-Pistola de pintura por gravedad marca INGERSOLL-RAND modelo AF-7001 con un consumo de aire de 280l/min a 3.5 bares o similar.

• **Limpieza:**

-Hidro-limpiadora de agua caliente MULTIDRONET modelo GALAX SUPER DS 2460 T, con un caudal de 780 l/h con una presión de trabajo de 180 bar, tensión V50HZ 3-220/380 Y una potencia absorbida de 5.5 cv y un consumo de gasoil de 3.8 Kg/h.

## **CAPITULO 6: DISTRIBUCION EN PLANTA.**

### **6.1.- Objetivos generales de la distribución en planta.-**

Con el diseño de la distribución los objetivos que buscamos son:

Integración de todos los aspectos que afecten a la distribución, valorando cada uno y estableciendo una importancia con respecto al resto.

Buscar el modo de que los materiales recorran el menor espacio posible, puesto que el transporte es una unidad que genera gasto pero que no añade valor al producto.

Buscar el modo de que todos los materiales hagan sus recorridos necesarios sin que se entorpezcan unos a otros y buscando que la circulación entre las diferentes secciones sea rápida y cómoda.

### **6.2.- Terrenos y accesos.-**

La planta de la parcela es rectangular y de dimensiones exteriores de 62.6x44,9 m. cubriendo una superficie total de 2810.74 m<sup>2</sup>, dentro de está se pueden distinguir dos partes diferenciadas:

Zona exterior o Patio.- En esta zona se ubicarán los aparcamientos para clientes y empleados, así como contenedores recogida residuos generados en el taller a la espera sean retirado por un servicio autorizado. Los primeros se colocarán justamente a la entrada de las instalaciones , se señalarán mediante pintura en color amarillo dimensiones de 5.00x2.50 m. Los aparcamientos para empleados se colocarán detrás de la nave, sus características de señalización serán semejantes a los anteriores pero en este caso sus dimensiones extremas serán de 5.00 m. de largo por 2.50 m. de ancho .La caseta de transformación de la Compañía Eléctrica Sevillana se prevé que su colocación sea en la zona de aparcamientos de clientes en la fachada principal.

Zona interior o Nave Industrial.- La situación de esta respecto de la parcela ya se ha especificado en el punto anterior. Sus dimensiones son de 45.5 m. de largo por 30 m. de ancho y con una altura de coronación de 7.5 m.



### **6.3.- Distribución de dependencias en la Zona Interior o Nave Industrial.-**

La Nave Industrial se divide en dos zonas en relación a su actividad principal:

Zona Taller: En la cuál la actividad principal es la reparación y mantenimiento de vehículos. Sus dimensiones son 900 m2. Se encuentra dividida en dos zonas dedicadas a reparaciones de electricidad, una zona reparación mecánica, zona limpieza, zona preparado de pintura, zona de pintura, zona de preparación carrocería y preparaciones de chapa, almacén de pinturas, almacén de repuestos, recepción de taller, oficina taller, vestuarios y aseos.

Zona 2: Esta zona está dedicada a la exposición y venta de vehículos que comprende zona exposición, sala reuniones, oficinas departamento administración , oficina director general y sala de espera, aseos.

### **6.4.- Descripción de las dependencias interiores de la Industria.-**

6.4.1.- Zona 1. Taller de Reparación: zona de lavado, así como separación resto dependencias para evitar riesgos derivados de contactos con agua.

Además contendrá pileta para el lavado de las diferentes piezas y su desengrase.

La zona de taller albergará tanto la oficina del jefe de taller situada a la entra de los vehículos en el propio taller y oficina recepción de clientes taller. En el almacén tendrán acogida los repuestos de obligado mantenimiento en stock para prestar servicio tanto al taller de reparación propio como a clientes directamente o talleres ajenos. En la zona taller, igualmente se encontrará un almacén destinado a las pinturas y demás productos necesarios para el correcto y seguro aplicación de pinturas sobre los vehículos, por lo que se dispondrá de una mezcladora de pinturas.

Se dispondrá de una sala para alojar el compresor de aire comprimido con las características necesarias para dicho tipo de maquinaria, que dará servicio a la maquinaria neumática del taller.

El taller dispondrá de vestuarios, aseos femeninos y masculinos para los empleados taller.

#### 6.4.2.- Zona 2. Oficinas, Concesionario y Almacén.

El Departamento de Ventas se ubicará en la propia zona de exposición, ya que es allí donde se tratará directamente con los clientes. Para operaciones especiales como venta de grandes flotas se reserva la sala de espera y oficina del director. La zona de exposición, que estará situada en la fachada principal de la nave, rodeada de cristaleras, cuya principal función de esta dependencia, como su propio nombre indica, es la sección comercial en cuanto a ventas de vehículos (nuevos y usados). Se prevé que esta dependencia esté ocupada, usualmente, por un Jefe de Ventas y un Vendedor

#### 6.4.3.- Almacén-Recambios.-

La dependencia denominada Almacén-Recambios se ubicará , junto a los aseos y taller. Su planta posee una forma regular con una superficie total de 109 m<sup>2</sup>. Los paramentos limítrofes con dependencias interiores se realizarán con paneles de cartón – yeso doble y con aislamiento térmico-acústico interior, los que den al exterior serán de bloques prefabricados de hormigón a la cara exterior vista, con aislamiento interior de lana de vidrio y trasdosado con panel de cartón-yeso.

Dispondrá de dos ventanales de tipo corredera de dimensiones 3.00x1.10 m. Uno de ellos se utilizará para la atención a clientes, en la Zona de Exposición; y el otro, en el Taller de Reparación, se utilizará para dar herramientas y recambios a los mecánicos y trabajadores de la empresa así como a compradores exteriores. El acceso a esta dependencia se realizará desde la Zona de taller mediante una doble puerta abatible en ambos sentidos de giro. Dispondrán de dos mostradores con su equipo informático cada uno ellos, puestos los cuales serán ocupados por dos empleados encargados de la venta de recambios, almacenaje, stock, garantías de vehículos en circulación, etc... En el interior todos los materiales y piezas de recambio se organizarán en estanterías metálicas, procurando siempre colocarlas en un orden lógico en función de las diferentes partes de los vehículos.

Se dispondrán de forma separada los Aseos para Señoras y para Caballeros. El uso del primero de los indicados también se adaptará en sus dimensiones y características interiores para que sea usado por Minusválidos. La entrada a los Aseos se realizará desde la Zona de Reparación así como los situados en la zona oficinas.

Características:

- Espacio libre para inscribir una circunferencia de 1.50 m. de diámetro.
  - Acceso frontal lavabo, sin obstáculos en su parte inferior.
  - Acceso lateral de inodoro, espacio libre 70 cm.
  - Inodoro provisto de dos barras abatibles.
  - Barras situadas a una altura de 75 cm. y longitud de 50 cm.
  - Cisterna de fácil descarga.
  - Accesorios adaptados, grifería de fácil manipulación y pomo no circular.
  - Borde inferior de espejo no deberá situarse por encima de 80 cm.
  - Suelo antideslizante.
  - Aparatos sanitarios de contraste de color con el resto.
  - Puerta abatible hacia el exterior o bien abatible en ambos sentidos de giro.
- adhesivo. Si llegara el caso en que las duchas tuvieran que ser usadas por mujeres y hombres trabajadores en la empresa, se programarán turnos de utilización de este Aseo.

#### 6.4..5.- Vestuario.-

Se instalará en la Planta zona taller junto y el Almacén de Recambios. Las dimensiones interiores del Vestuario serán de 4,80x2,80 m. ocupando una superficie en planta de 15,04 m<sup>2</sup>. En el interior del mismo se dispondrán 10 taquillas con su correspondiente banquillo para los 8 mecánicos y las 2 personas responsables del Almacén y los Recambios. Estas taquillas tendrán espacio suficiente en su interior para guardar la ropa y el calzado de los trabajadores. Las taquillas dispondrán además de llave individual.

*Archivo.-*

Esta dependencia estará situada en la oficina de administración. El acceso a la misma se realizará desde el Distribuidor interior junto a la puerta de la Administración.

*Sala de Audio-Visuales, se le dará uso a la sala de reuniones para dichos fines.*

#### *6.4.6.- Sala de reuniones.-*

Situada junto la oficina de administración, posee unas dimensiones interiores de 4.9x6.6 , ocupando una superficie total de 33,60 m<sup>2</sup>. Con características constructivas semejantes a los anteriores apartados posee una sola entrada desde el Distribuidor de dimensiones de 1.00x2.10 m. y un ventanal al patio exterior en su fachada. El uso principal de esta dependencia será para reuniones de empleados, cursillos y en general, usos varios. En su interior se dispondrá un mobiliario compuesto por una mesa circular, varios sillones y todos aquellos elementos para hacer que esta sala sea lo más confortable posible.

#### **6.5.- Determinación de superficies para las distintas actividades o zonas.-**

Para la determinación de superficies para las distintas actividades o zonas se ha estudiado exhaustivamente las necesidades en dimensiones que tienen las zonas o departamentos descritos anteriormente.

## **CAPITULO 7: INSTALACIÓN DE FONTANERIA.**

Se realizará la instalación de fontanería para abastecer los distintos elementos, cumpliendo dicha instalación lo dispuesto en el DB HS Salubridad Sección 4 Suministro de Agua y el Reglamento de suministro domiciliario de agua en Andalucía, decreto 120/1991 de 11 de junio.

### **7.1.-Análisis de las necesidades.**

Del estudio de la distribución en planta de la nave y de la actividad, podemos establecer las necesidades que surgen dentro del subsistema de abastecimiento de agua de uso sanitario.

Las necesidades que se establecen en la nave se concentran en cuatro puntos: los aseos de ambas plantas, la zona de diagnosis diesel en el lavadero y los dos grifos exteriores.

- **Aseos :**

- En los aseos masculinos del taller se dispondrán 2 inodoros con depósito, 2 urinarios, 2 lavabos y 2 duchas.

- En los aseos femeninos de la planta baja se dispondrán 1 lavabo, 1 inodoro con depósito y 1 ducha.

- En los aseos masculinos recinto oficinas y exposición se dispondrá de 1 inodoros con depósito, y 1 lavabo.

- En los aseos femeninos recinto oficinas y exposición se dispondrán 2 lavabos y 1 inodoros con depósito.

- Todos los aparatos sanitarios instalados son alimentados por la red general y el agua caliente en duchas y lavabos es suministrada pasando por el termo eléctrico.

- **Zona limpieza:** sólo se dispondrá de un grifo simple en esta sección.

- **Limpieza nave:** sólo se dispondrá de 1 grifo simple en esta sección.
- **Grifos exteriores:** están destinados a la limpieza de las dependencias exteriores de la nave, será un grifo simple.
- **Zona reparación neumáticos:** sólo se dispondrá de 1 grifo simple en esta sección.
- **Fuentes bebedero:** se establecerán tres fuentes repartidas 2 en zona taller y 1 en entrada aseos zona oficina exposición y venta.

El agua caliente es suministrada por un termo eléctrico de 100 L en cada planta.

## **7.2.-Empresa suministradora y condiciones de suministro.**

La empresa suministradora será EMASESA, haciéndose la derivación hacia la planta industrial desde una tubería de 150 mm de diámetro, siendo la presión nominal facilitada por la empresa de 35 m.c.a., por lo que en los cálculos utilizaremos una presión mínima de 28 m.c.a., en virtud de lo establecido en el artículo 69 del Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua en Andalucía, el cual establece que en la llave de registro está obligada a mantener en la llave de registro de cada instalación, las condiciones de presión y caudal establecidos en el contrato de acometida o de suministro, admitiéndose una tolerancia de  $\pm$  el 20 %.

## **7.3.- Elementos que componen la instalación (agua fría).**

Siguiendo el artículo 3.2.1 de la sección 4 del DB-SU "Salubridad", la instalación de suministro de agua debe contar con los siguientes elementos:

### **1-Acometida**

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.

b) Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad de asiento elástico.

Todo ello correrá a cargo de la compañía suministradora, en nuestro caso, EMASESA.

#### *2- Llave de corte general*

Estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación en el interior del armario del contador.

#### *3- Filtro de la instalación general*

El filtro de la instalación general se instalará después de la llave de corte general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

#### *4- Armario o arqueta del contador general:*

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación se realizará en un plano paralelo al del suelo.

#### *5-Tubo de alimentación*

El trazado del tubo de alimentación lo realizaremos por zonas de uso común, para su fácil mantenimiento y reparación en caso de averías.

### **7.4.- Instalación de Agua Caliente Sanitaria.**

Cumpliremos con las exigencias impuestas en el artículo 3.2.2 de la sección 4 del DB-SU “Salubridad”, de forma que:

No necesitaremos dotar nuestra instalación de red de retorno ya que el punto más alejado de suministro no supera los 15 m.

En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias para las redes de calefacción.

#### **7.5.- Protección contra retornos.**

Cumpliremos con las exigencias impuestas en el artículo 3.3 de la sección 4 del DB-SU “Salubridad”, por tanto:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente especificadas.



### **7.6.- Separaciones respecto a otras instalaciones.**

En este caso, se cumplirán las exigencias impuestas en el artículo 3.4 de la sección 4 del DB-SU “Salubridad”, de manera que:

- El tendido de las tuberías de agua fría debe discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. En los casos en los que dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente expuestas.

### **7.7.- Materiales a utilizar.**

A continuación detallaremos los materiales que se emplearán para las distintas conducciones y elementos de valvulería:

- Tubo de alimentación: Polietileno.
- Llaves del contador: Acero.
- Líneas de distribución: Cobre de 1 mm de espesor.
- Uniones y accesorios en tubo acero: Fundición maleable.
- Uniones y accesorios en tubo de cobre: Piezas de cobre y soldadura por capilaridad.
- Uniones de grifería con tubería: Piezas de latón o bronce.

### 7.8.-Caudales instalados.

Cada uno de los aparatos domésticos debe recibir, con independencia del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimo para su utilización adecuada.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos serán los siguientes:

Aparato Sanitario	Q (l/s)
Lavabo	0,10 l/s
Inodoro con depósito	0,10 l/s
Ducha	0,10 l/s
Urinario	0,10 l/s
Grifo simple	0,3 l/s
Fuente bebedero	0.10 l/s

Por tanto aplicando estos caudales a los distintos aparatos sanitarios instalados dentro de la nave obtenemos:

5 Inodoros.....	0.5 l/s
6 Lavabos.....	0.6 l/s
3 Duchas.....	0.3 l/s
2 Urinarios.....	0.2 l/s
3 fuentes.....	0.3 l/s
4 grifo .....	1.2 l/s
<hr/>	
<b>Total .....</b>	<b>3.1 l/s</b>

### 7.9.- Condiciones mínimas de suministro

En este caso, se cumplirán las exigencias impuestas en el artículo 2.1.3 de la sección 4 del DB-SU "Salubridad", de manera que:

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 10 m.c.a para grifos comunes.
- b) 15 m.c.a para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50m.c.a.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

#### **7.10.- Acometida.**

La compañía suministradora, en este caso EMASESA, por tratarse de una nave para uso industrial, y previendo posibles ampliaciones y modificaciones en la industria que estamos tratando instalará una acometida de polietileno de 63mm de diámetro.

#### **7.11.-Contador general.**

Como se indica en las exigencias impuestas en el artículo 4.5.1 de la sección 4 del DB-SU "Salubridad", el calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

La presión mínima disponible en el contador es de 22.93 m.c.a., como se calcula en la memoria de cálculo.

El "alojamiento del contador general" se situará lo más próximo posible a la llave de paso, evitando, total o parcialmente, el tubo de alimentación. Se alojará preferentemente en un armario. Sólo en casos excepcionales, debidamente justificados, se situará en una cámara bajo el nivel del suelo, pero este no es el caso.

Se empleará un armario de dimensiones 900 x 500 x 300 mm, en el que se alojará el contador general, tal y como establece el artículo 4.1. de la sección 4 del DB-SU "Salubridad". Este estará situado en el muro de la nave, en la fachada este.

#### **7.12.- Líneas de distribución e instalaciones interiores.**

Todas las líneas de distribución serán de cobre de 1 mm de espesor.

No hace falta grupo de presión ya que la presión en contador es muy alta, 22.06 m.c.a y las pérdidas de carga en el caso más desfavorable, no llegan a 15 m.c.a., incluyendo

la altura geométrica. Por tanto la presión en todas las tomas es superior a los 15 m.c.a. que establece la norma como mínimo.

Los cálculos de todas las pérdidas de carga de cada tramo se muestran de forma detallada en la memoria de cálculo.

### **7.13.-Características constructivas.**

En el recorrido interior de las tuberías, éstas transcurrirán por el interior de los huecos existentes en la tabiquería de cartón-yeso o bien por encima de los falsos techos. Las tuberías de distribución general lo harán por los falsos techos y las ramificaciones individuales descenderán por el interior de la tabiquería hasta los diferentes aparatos sanitarios. Cuando esto no sea posible, éstas irán enterradas bajo la solera o bien por el cerramiento vertical mediante unión con abrazaderas cada 0.8m como máximo.

Un aspecto importante a señalar es que se colocará una llave de paso justamente detrás de cada uno de los grifos. Con ello evitamos que se queden sin suministro aquellas partes de la instalación no afectadas por una supuesta avería en un determinado punto.

### **7.14.- Aparatos Sanitarios y Griferías.**

#### *Lavabos.-*

Los lavabos a colocar serán en color blanco en porcelana vitrificada y con pedestal del mismo material. Lavabo de dimensiones 0.60x0.50 m., tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería.

#### *Inodoros.-*

Los inodoros serán de tanque bajo, en porcelana vitrificada en color blanco, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa. El mecanismo pulsador de la cisterna será de fácil acceso y accionamiento para personas minusválidas.

#### *Urinarios.-*

Los urinarios serán de tipo vertical en color blanco y de porcelana vitrificada. Con juego de anclajes de acero inoxidable y tornillos de fijación.

*Placas de ducha.-*

Las placas de ducha serán rectangulares de dimensiones extremas 90x90 cm. y en color blanco al igual que el resto de aparatos sanitarios. Se instalarán placas de porcelana vitrificada con el interior antideslizante.

*Griferías.-*

Los equipos de grifería para lavabos y duchas serán de tipo monomando con hidromezclador de primera calidad. Cruquetas cromadas, caño aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenas y llaves de regulación. Los equipos para ducha irán provistos de soporte de horquilla y manguera teléfono con flexible de 1.50 m..

*Calentadores Acumuladores Eléctricos.-*

Se dispondrán de un calentador acumulador eléctrico de 100 l/min, y con una potencia de 2000 W. Siguiendo lo indicado en las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, se dispondrá los dispositivos siguientes:

*Grifo de cierre.*

Purgador de control de la estanqueidad del dispositivo de retención.

Dispositivo de retención.

Válvula de seguridad, cuya tubería de evacuación vierta libremente por encima del borde superior del elemento que recoja el agua.

Características que deben de cumplir los calentadores según NTE-IFC:

- Elevar la temperatura de 10 a 65° en un máximo de 1 hora 30 minutos.
- No colocarlos en contacto directo con el techo.

## **CAPITULO 8: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

### **8.1.- Ámbito de aplicación.**

En este capítulo se diseña la red de aguas residuales y pluviales, desde los aparatos de sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvias hasta la acometida a la red de saneamiento. El subsistema de saneamiento se diseñará en base al DB HS Salubridad Sección 5 del CTE.

### **8.2- Análisis de las necesidades.**

En este subsistema se diseñará una red o sistema de conducción que evacue las aguas pluviales provenientes de la cubierta. Estas se enlazarán a través de una conducción horizontal que a su vez se enlazará con la red aguas fecales.

La red exterior evacuará las aguas pluviales y las que provengan de la limpieza de la zona exterior de la nave correspondiente a todos los lados de la misma.

La red interior evacuará el agua residual procedente de las zonas húmedas como son los aseos, del lavadero y de los distintos sumideros instalados en la zona taller, que debido a la contaminación de estas aguas con grasas, pasaran por una arqueta separadora de grasas.

### **8.3.-Requerimientos funcionales.**

Se pretende realizar un diseño de la red de saneamiento de forma y manera que se cumplan una serie de condicionantes y requerimientos funcionales, tales como:

- Evacuar rápidamente las aguas, alejándolas de los aparatos sanitarios. Impedir el paso del aire, olores y microbios de las tuberías al interior del edificio industrial.
- Uso de tuberías que sean permeables al agua, gas y aire.
- Las tuberías serán duraderas e instaladas de modo que los ligeros movimientos de la edificación no den lugar a pérdidas.

- El material de las tuberías debe resistir a la acción corrosiva de las aguas vertidas en ellas.

#### **8.4.-Condiciones de diseño**

Deberemos cumplir con las condiciones impuestas en el artículo 3 del DB HS Salubridad Sección 5 del CTE.

##### *1 Cierres hidráulicos*

Los cierres hidráulicos (sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas) deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- c) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- d) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- e) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
- f) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.
- g) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.

##### *2 Redes de pequeña evacuación*

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
  - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.
  - iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- h) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

### *3 Bajantes y canalones*

- a) Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.
- b) El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
- c) Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### *4 Colectores*



- a) Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- b) Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- c) La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- d) Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

### *5 Elementos de conexión*

a) En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

b) Se dispondrá de un separador de grasas cuando se prevea que las aguas residuales puedan transportar una cantidad excesiva de grasa. Puede utilizarse como arqueta sifónica.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.).

c) Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

d) Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

### **8.5.- Morfología de la red.**

Como ya hemos indicado en el análisis de las necesidades se dispondrán dos tipos de redes. Una red de evacuación de aguas pluviales y una red de evacuación interior que posteriormente se enlazarán antes de enlazar con la red general de alcantarillado.

#### *1. Red de evacuación de aguas pluviales:*

La red de evacuación de aguas pluviales recogen las provenientes de la cubierta, cubierta a dos aguas conformada por panel perfrisa nervado de 30mm, este agua deslizará por ella y será recibida por una canaleta que recorrerá todo el alero de la nave y es a través de esta por la que accede a la red vertical de bajante, cuando las aguas han recorrido el bajante llegan a la arqueta a pie de bajante. Estas arquetas se enlazaran a través de una conducción horizontal que a su vez se enlazará con la red de aguas fecales como puede observarse en los planos, enlazando posteriormente con la arqueta sifónica y posteriormente abandonando la nave.

También se recogerán las aguas procedentes del exterior de la nave y se canalizarán por una red exterior a la nave para enlazar con la arqueta sifónica.

## *2. Red de evacuación interior:*

La red de evacuación interior enlazará las zonas húmedas correspondientes a los aseos y dispone de una arqueta sumidero y una arqueta separadora de grasas aguas abajo sumideros colocados en zona taller.

### Aseos:

En los aseos se han instalado una serie de aparatos sanitarios que tendrán que ser enlazados convenientemente con la red de saneamiento, pasaremos ahora al estudio de cada una de las soluciones de enlace adoptadas para cada aparato.

Duchas: Las duchas tendrán una derivación individual de PVC de diámetro 50mm y poseen sifón individual, por lo que no deberán acometer a un bote sifónico para evitar que éstos estén en serie. Serán 3, una de ellas se unirá a la derivación individual de un lavabo gracias a un colector especial de PVC para después acometer al manguetón del inodoro; las otras dos se unirán igualmente con un colector especial de PVC, para posteriormente acometer a la arqueta.

Inodoros: Serán cinco inodoros, que enlazarán a través del manguetón de PVC Ø100 a la arqueta de paso directamente, igual solución se adopta tanto en el servicio zona taller como el de oficinas y exposición.

Urinarios: Los urinarios tendrán una derivación individual de tubería de PVC de diámetro 40 e irán unidos de dos en dos en el aseo zona taller.

Lavabos: Los lavabos poseerán una derivación individual de tubería de PVC de diámetro 50, en ambos servicios se unirán entre ellos para acometer directamente a la arqueta de paso a través del colector adecuado.

#### Zona taller:

Distribuidas en toda la planta de la zona de taller, en cada una de las dependencias de reparación, se situará una arqueta sumidero que evacuará los residuos procedentes de dichas zonas, para facilitar la correcta y segura limpieza. Igualmente se conectarán como se detalla en el plano de conducción de saneamiento la pileta existente en las distintas dependencia, así como las fuentes bebederos.

### **8.6.-Materiales a emplear.**

Todas las conducciones de la red de saneamiento serán de PVC, ya que presenta una resistencia mecánica, rigidez y resistencia a los agentes químicos aceptable y su coste es menor frente al de otros materiales.

### **8.7.- Arqueta sifónica y pozo de registro.**

Al final de toda la red de evacuación de aguas residuales se construirá una arqueta sifónica que evitará la entrada de olores de la red exterior a la parcela.

Justo después de esta, se llevará a cabo la ejecución de un pozo de registro que además tendrá la función de hacer de resalto entre la red interior y la red general municipal, consiguiendo así que la pendiente de la acometida sea la correcta ya que la red interior termina a una cota de 2m bajo el nivel del suelo y la cota de la red municipal de aguas residuales es de 3.20m.

### **8.8.- Acometida.**

La acometida a la red principal se hará conectando la tubería de gres vitrificado Ø315mm con la red general municipal.

### **8.9.-Conductos.**

En la memoria de cálculo se determinan y establece los diámetros y las pendientes de todos los colectores y conductos.

En el plano correspondiente se indican de igual modo estos aspectos y se detallan las características de los aparatos sanitarios instalados..

### **8.10.- Desagües:**

Cada uno de los elementos instalados lleva un desagüe instalado que se conectará a la red de evacuación de aguas fecales.

### **8.11.- Sistema de ventilación**

Se dispondrá de un sistema de ventilación primaria, que no será más que la prolongación de los bajantes de aguas pluviales hacia el exterior del edificio. Estará protegida de la entrada de cuerpos extraños mediante un filtro de malla metálico.

### **8.12.- Construcción**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

### *Sifones individuales*

Serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado.

### *Sumideros*

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

### *Canalones*

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm.

### *Ejecución de las redes de pequeña evacuación*

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

#### *Ejecución de las bajantes*

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

#### *Ejecución de las redes de ventilación*

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación

debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

#### *Ejecución de y colectores*

- Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión.

- Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas para zanjas para tuberías de materiales plásticos:

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre la base. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará con hormigón H-M 200 hasta cubrir el lomo de la tubería 15 cm, para después rellenar con tierras en tongadas de 20cm con un espesor variable en función del tramo de tubería que se trate. Por último se realizará una solera de hormigón de 26 cm de espesor que irá reforzada con un mallazo AQ-188 B-500-T.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

*Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas*

- Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

- Pozos

Se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de fundición dúctil.



## **CAPITULO 9: INSTALACIÓN DE FUERZA.**

En este capítulo se hará referencia a la instalación eléctrica que se acometerá en la nave para cubrir las necesidades de suministro de energía tanto al alumbrado como de fuerza, rigiéndose ésta por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Se detallan también todas las características de los materiales a emplear y las prescripciones técnicas apropiadas para la correcta instalación de los mismos.

### **9.1.-Compañía suministradora de energía.**

Corresponde el suministro de energía eléctrica a la ENDESA, que la facilitará a una tensión de 400 V entre fases activas y 230 V entre fase y neutro, acometiendo desde un Centro de Transformación ubicado cerca de la parcela donde está situada la nave.

### **9.2.-Sistema de instalación.**

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra sobre intensidades.

Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a un altura mínima de 1,50 m. sobre el suelo cuando sea posible.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que

aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

La parte de la instalación, bajo tubo protector en montaje superficial, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas, protegidas contra la corrosión, ubicadas con una separación de 0,80 m como máximo en alineaciones y siempre en los cambios de dirección, empalmes y en la proximidad de las entradas a cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios, siendo conveniente su instalación a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.

La parte de la instalación, bajo tubo protector empotrado, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:

- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

### **9.3.- Normas de instalación en presencia de otras instalaciones no eléctricas.**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia superior a 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

### **9.4.-Conductores activos.**

Los conductores activos empleados en la instalación serán de cobre unipolar, con aislamiento seco de doble capa de policloruro de vinilo o polietileno reticulado y una tensión nominal de aislamiento de 0,6 / 1 KV. La sección de los conductores permanecerá constante en todo su recorrido

Las intensidades máximas admisibles de los conductores utilizados en el interior de la instalación se regirán por las Instrucciones ITC-BT-07 y ITC-BT-09.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos.

### **9.5.- Conductores de protección.**

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la ITC-BT-07, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

#### **9.6.- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones.**

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

#### **9.7.- Receptores de alumbrado.**

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Sé prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

### **9.8.- Puestas a tierra.**

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden 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 el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por electrodos artificiales, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m<sup>2</sup>, "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección o de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

$R < 50 / I$ , en locales secos.

$R < 24 / I$ , en locales húmedos o mojados.

## **CAPITULO 10: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.**

A continuación pasaremos a describir los distintos tipos de soluciones adoptadas en la instalación de la iluminación tanto en el caso de la iluminación natural como la artificial.

### **10.1. Análisis de las necesidades.**

Una buena iluminación evitará accidentes de trabajo y se obtendrá una mayor productividad y se cometerán menos errores en las diversas labores realizadas por los bomberos y demás personal administrativo y técnico.

Se dispondrá una mayor iluminación en las zonas en las que se requiera más precisión o atención a la hora de realizar las actividades que allí se deban ejecutar.

Se hará una perfecta combinación de luz natural y luz artificial, despreciándose la primera en el cálculo de las luminarias para buscar una mayor homogeneización en la iluminación.

Con el aprovechamiento de la luz natural se obtiene un consecuente ahorro energético lo cual no deja de ser interesante.

### **10.2. Iluminación natural.**

El concesionario de automóviles cuenta con una abundante iluminación natural.

Esta es conseguida sobre todo dado que en la distribución se ha buscado que siempre que fuera posible todas las dependencias tuvieran ventanas hacia el exterior.

La nave cuenta en la cubierta con paneles translúcidos distribuidos homogéneamente y que constituyen entre un 10-20% de la superficie de cubierta, siguiendo las recomendaciones existentes al respecto en las Normas Tecnológicas.

### **10.3. Iluminación exterior.**

Para la iluminación exterior del edificio del concesionario se han dispuesto de forma repartida puntos de luz que dotarán a la edificación de una iluminación adecuada para el perfecto funcionamiento de la misma de noche.

Se han dispuesto lámparas de sodio de 125 w en los laterales de la nave.

#### 10.4. Iluminación interior.

Para las zonas interiores del concesionario se ha provisto de fuentes de iluminación artificiales para asegurar en todo momento un nivel de iluminación mínimo, que será distinto en cada zona de la nave de acuerdo con la actividad a desarrollar.

Se ha diseñado una red de alumbrado interior empleando un número de circuitos adecuados, repartidos por los distintos cuadros de protección existentes en la nave, buscando una correcta compensación de fases, así como para la prevención de posibles fallos en las distintas fases, tal como indica el REBT, y evitar una pérdida mayor del 33 %.

Se han empleado los siguientes tipos de luminarias:

- Lámpara de halogenuros metálicos suspendida de 250 W, y con 16.000 lúmenes.
- Regleta empotrada en falso techo de 4 tubos fluorescente, de 4 x 36 W, y con 13.000 lúmenes.
- Focos dicróicos de 50 W y 5000 lúmenes.

Para el cálculo de las luminarias necesarias y su disposición según los requerimientos de cada zona se ha seguido el catálogo de INDALUX facilitado por una empresa distribuidora de luminarias.

Pasamos a mostrar a continuación la intensidad luminosa solicitada para cada zona y el tipo de luminaria empleada.

‣ Zona de exposición: nivel de iluminación de 400 lux, con 14 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Oficina del director: nivel de iluminación de 400 lux, con 2 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Oficina administrativos: nivel de iluminación de 400 lux, con 4 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Sala de reuniones: nivel de iluminación de 300 lux, con 2 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Sala de espera: nivel de iluminación de 200 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Aseo caballero zona oficinas: nivel de iluminación de 200 lux, con 3 focos de 50 W.

‣ Aseo señora zona oficinas: nivel de iluminación de 200 lux, con 3 focos de 50 W.

‣ Aseo caballero zona taller: nivel de iluminación de 200 lux, con 8 focos de 50 W.

‣ Aseo señora zona taller: nivel de iluminación de 200 lux, con 2 focos de 50 W.

‣ Recepción de taller: nivel de iluminación de 300 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.



‣ Oficina de taller: nivel de iluminación de 300 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Sala de limpieza: nivel de iluminación de 200 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Vestuarios: nivel de iluminación de 200 lux, con 2 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Almacén: nivel de iluminación de 200 lux, con 6 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Almacén de pinturas: nivel de iluminación de 200 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Sala compresor: nivel de iluminación de 200 lux, con 1 luminarias fluorescentes de 4 x 36 W.

‣ Taller: nivel de iluminación de 200 lux, con 34 luminarias industriales de halogenuros metálicos con lámpara de 250 W.

Por último, decir que en cada uno de los inodoros y ducha se han colocado extractores de 100 W que se conectaran de manera simultánea con los focos dicróicos.

#### **10.5. Alumbrado de emergencia:**

De acuerdo al apartado 2 de la sección 4 del DB SU se dotará de una **instalación de alumbrado de emergencia** en todo el recorrido de evacuación siendo las características de la misma las siguientes:

- La instalación será fija, provista de fuente propia y debe entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el punto anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante 1 hora, siendo éstas:
  - i. Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los pasillos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

- ii. La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.
  - iii. La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
  - iv. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento.
- Las luminarias cumplirán las siguientes características:
    - i. Estarán situadas como mínimo a dos metros de altura.
    - ii. Se colocarán en las puertas de los recorridos, en las escaleras u cualquier otro cambio de nivel.
    - iii. Se colocarán en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente especificadas.

## **CAPITULO 11: INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO.**

### **11.1.- Análisis de las necesidades.**

Debido a las características de nuestra actividad industrial tenemos la obligación de realizar instalación de aire comprimido.

Dicha obligación viene dada fundamentalmente por la necesidad de retirada de polvo de las diferentes piezas vehículo en zona taller así como para el funcionamiento de las diferentes máquinas herramientas neumáticas existentes en las distintas dependencias de la zona de taller. Para la realización del presente estudio será de estricto cumplimiento la normativa aplicable, en este caso el REAL DECRETO 769/1999, de 7 de Mayo de 1999; y la NTE-IGA.

### **11.2. Instalación de aire comprimido.**

La instalación de aire comprimido está compuesta por los siguientes elementos:

- Central de producción
- Red de distribución.
- Sistema de control.

La red de distribución integra el conjunto de canalizaciones, filtros y elementos de corte y regulación, situados entre la central de producción y las válvulas de toma que permiten la conexión de los equipos utilizadores. Cuando los equipos de consumo utilizan el aire comprimido a una presión inferior a la de producción, se intercalará en la canalización correspondiente un regulador de presión.

El sistema de control estará compuesto por el cuadro general de maniobra, instalado en la central de producción y varias alarmas locales dispuestas en locales con vigilancia permanente. El cuadro general de maniobra irá conectado a las unidades compresoras y al depósito acumulador, para controlar manual o automáticamente el funcionamiento de la central. Este sistema se conectará también a tierra según el R.E.B.T.

La central de producción estará compuesta por los siguientes elementos:

‣ Toma de aire. La aspiración del aire se realizará en el exterior, en un punto lo más alejado posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire viciado y se conducirá hasta la unidad compresora. En la entrada de aire a la unidad compresora se dispondrá un equipo de filtrado en seco para eliminar las partículas de polvo o impurezas.

‣ Grupo generador. Estará formado por un compresor de aire. El funcionamiento del grupo será automático y a intervalos. En las canalizaciones de salida del aire comprimido se intercalarán acoplamientos elásticos para absorber las vibraciones. El motor de la unidad compresora se conectará eléctricamente a la red del concesionario y también se hará a tierra.

‣ Filtro de línea. Se colocarán dos filtros de línea, uno en la salida del separador de condensación próximo al depósito acumulador, y el otro en la canalización de salida de aire comprimido de la central hacia la red de distribución.

### **11.3. Diseño de la instalación de aire comprimido.**

Para diseñar dicha instalación debemos situar los aparatos que utilicen aire comprimido para su funcionamiento, que se verán reflejados como puntos de consumo, así como el caudal necesario, y la ubicación de la sala de compresores, para con esto poder establecer la red de distribución.

Una vez establecidos los puntos de consumo, para completar el diseño basta con tener en cuenta una serie de requisitos que describiremos a continuación:

- Trazado de la red según el tipo de edificio y la actividad industrial que se desarrolla en él, escogiendo el mejor itinerario para la tubería principal.

- Tendido de la tubería principal de modo que se elijan las distancias más cortas y procurando que las canalizaciones sean lo más rectas posibles para evitar siempre que se pueda el uso de accesorios de cambios de dirección, piezas T, derivaciones y reducciones, que suponen un incremento de las pérdidas de presión en dichas canalizaciones.

- Montaje siempre aéreo de las redes de tuberías de distribución, pues así se consigue una mejor inspección y un buen mantenimiento. Generalmente la red de tuberías se cuelga o se suspende de los techos o paredes del edificio.

- Si por circunstancias de fuerza mayor hubiese que colocar las tuberías de distribución en una galería de servicio, se procuraría que no estorben dentro de lo posible. Además por motivos de seguridad, se evitará que se establezca cualquier contacto con algún tipo de cables eléctricos.

- Las canalizaciones se sujetarán de tal manera que cuando se produzcan fluctuaciones de temperatura puedan desarrollarse las variaciones longitudinales sin tensiones ni deformaciones. La consecuencia de un montaje defectuoso es la formación de combas y sifones con la consiguiente bolsa de agua proveniente de la condensación del aire.

- No deben hacerse nuevas tomas de aire en tuberías ya existente y en funcionamiento, sin comprobar si sus diámetros son todavía suficientes para una cantidad adicional de aire comprimido.

- Las tuberías deben ser dimensionadas para poder atender a la demanda sin pérdida excesiva de presión y estar debidamente inclinadas (alrededor del 0.5%) en el sentido del flujo del aire comprimido. Esta pequeña inclinación tiene como misión que el agua que condensa, drene en la misma dirección que el aire por el efecto de la ley de la gravedad y por el propio empuje del aire, para que en la bajada de la toma coloquemos una purga manual o automática que evacue dicha agua de condensación.

- Se colocarán llaves de paso en los ramales principales y secundarios al objeto de que se puedan revisar las tuberías o hacer nuevas canalizaciones derivadas de las mismas, sin dejar fuera de servicio toda la instalación completa.

- En los cambios de dirección se colocará una purga para que el agua de condensación no se quede estacionada en ellos.

- Las tomas de aire para bajantes o tuberías de servicio no deben hacerse nunca en la parte inferior de la canalización principal, sino en la parte superior para evitar que el agua condensada pase a los equipos de trabajo por efecto de la ley de la gravedad.

- Las canalizaciones de la red de distribución se separarán como mínimo 5 cm. de cualquier otra canalización, respetándose en cualquier caso las separaciones respecto a las canalizaciones eléctricas y de gas que se prescriben en los distintos Reglamentos del Ministerio de industria y Energía. Además se conectarán a tierra según el R.E.B.T.

- En el extremo de cada ramal de acometida o bajante de servicio se colocará una válvula de toma a una altura sobre el suelo del local comprendida entre 120 y 150 cm.

- El local destinado a la central de aire comprimido solamente podrá albergar además de dicha instalación, la de vacío. Tampoco servirá de acceso a otros locales o dependencias.

- Para la determinación de las dimensiones del local deberán preverse espacios libres para la explotación y mantenimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los equipos.

- En dicho local se dispondrá de un sumidero sifónico conectado a la red de saneamiento y acometida eléctrica para la alimentación de los distintos equipos.

- El local dispondrá del sistema de ventilación adecuado para la evacuación del calor disipado por los distintos equipos, de forma que no se produzca un incremento de la temperatura ambiente del local superior a 10 °C.

#### **11.4.- Requerimientos constructivos**

La distribución del aire comprimido se realizará con tubería de acero ST-35. Toda la red de distribución de aire comprimido irá en superficie con una pendiente descendente en el sentido del flujo del aire del 1%. Se recibirán las tuberías mediante grapas o collares de acero galvanizado con anillos de caucho interior. La separación entre grapas continuas dependerá del diámetro de la tubería, así pues, para diámetros comprendidos entre 15 y 18

mm. la separación máxima será de 2 m., para diámetros de 22 mm. de 3 m. y finalmente para diámetros superiores o iguales a 28 mm. de 4 m.

La unión de los tubos con los diferentes elementos como Tés, manguitos reductores, etc... se realizará mediante unión roscada. Los pasos de las tuberías por tabiques o fábricas se realizarán siguiendo lo indicado en la NTE-IGA. Cuando el tubo atraviere paredes o forjados se dispondrá un manguito pasamuro de acero galvanizado, con una holgura de 10 mm, como mínimo, rellenándose el espacio interior con estopada hasta 25 mm. de cada borde y con masilla plástica el resto.

Las tuberías de servicio son las que alimentan directamente a los equipos neumáticos o herramientas en el punto de manipulación. Se requiere dimensionarlas conforme al número de salidas o tomas, procurando no colocar más de dos o tres acoplamientos rápidos en cada una de ellas. Se debe evitar colocar tuberías de servicio de diámetro inferior a 1/2" ya que si el aire contiene impurezas se puede obstruir dicha canalización. La velocidad máxima del aire es de 15 m/s ya que las tuberías de pequeño diámetro provocan altas velocidades de circulación del aire.

Las válvulas de toma serán de acero inoxidable y la válvula interior también del mismo material, con filtro regulador-lubricador y llave de paso incorporada en cada una de ellas. El sistema de conexión solamente permitirá la conexión de racores de toma de utilizadores o aparatos de aire comprimido. La altura de colocación de las válvulas será de 1.50 m. sobre el nivel de la solera de hormigón. La presión de trabajo será de 6,2 bares.

### **11.5. Unidad compresora.**

La unidad compresora de aire será de la marca Bauer Kompressoren serie B modelo B25.4-37 e irá alojada en el local aparte y sus características técnicas serán las siguientes:

Potencia: 3700KW

Volumen de aspiración: 1200 l/min

Sistema de compresión: tornillo

Etapas de compresión: 3

Revoluciones (rpm): 1070

Peso: 1430 kg

Nivel sonoro: 55 dB

Presión máxima de salida (descarga) = 30 bar.

Capacidad del depósito de aire normal = 300 l.

Dimensiones:

- Longitud: 2000mm
- Anchura: 910mm
- Altura: 1650mm

#### **11.6.- Local Compresor de Aire.-**

El Local destinado a albergar el Compresor de Aire en la esquina zona taller como se indica en el plano de situación. Sus dimensiones extremas serán de 3.4 m. de longitud, 2.80 m. de ancho y una altura de 3m. Un aspecto importante a tener en cuenta es que la distancia de separación entre el compresor y los paramentos del local debe ser superior a 0.30 m., y la distancia entre el extremo superior de la unidad compresora y el techo nunca deberá ser inferior a 0.30 m. Para la evacuación del calor producido por dicha unidad, se dispondrá en la pared que da hacia el exterior de la nave una rejilla de 0.3 x 0.6 metálica superior a modo de rejilla de ventilación del recinto.



## **12. MEGAFONÍA, TELEFONÍA E INFORMÁTICA.**

### **12.1. Instalación de Megafonía.**

La instalación de megafonía se empleará para cubrir la zona de taller. El centro de control estará situado en la recepción del taller.

Se colocará un altavoz junto a la puerta peatonal que une el taller con la zona de exposición para que se pueda abarcar a todo el taller.

### **12.2. Instalación de Telefonía.**

Se dispondrá una red de telefonía que cubra todas las dependencias del concesionario. Como se puede observar en el plano común para estas tres instalaciones, se han colocado tomas de teléfonos en casi todas las dependencias, para que se pueda tener comunicada cualquier parte del concesionario.

### **12.3. Instalación informática.**

Se ha dispuesto una red informática para la conexión de ordenadores en red en distintos puntos del concesionario.

Se ha cubierto lógicamente la zona administrativa, almacén y los puestos de venta y las oficinas del taller.

Como conclusión, decir que en las dependencias anteriormente nombradas se ha colocado una base de enchufe con toma de voz y dato, por cada puesto de trabajo que estas alberguen.

El centro de la red de telefonía e informática estará ubicado en la zona de exposición.

## **CAPÍTULO 13: INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

La capacidad de trabajo del hombre y su salud pueden verse disminuidas debido a una ventilación defectuosa. La pureza de la atmósfera es sólo un aspecto a considerar, ya que la temperatura y el movimiento del aire son igual o quizás más importantes.

Consecuentemente, para conseguir una correcta ventilación, debe estudiarse detenidamente el equilibrio de caudales y presiones entre entradas y salidas de aire en la nave. El establecimiento cuenta con aireadores estáticos en cubierta. Es fundamental igualmente que el aireador estático esté construido pensando en que la acción del viento es fuente importante de caudal y que un efecto negativo del mismo puede llegar a anular los otros dos principios hasta el punto de hacer ineficaz el sistema. Se plantea un estudio de la ventilación necesaria en el anejo correspondiente.

En aplicación del DB HS Salubridad Sección 3 Calidad del Aire Interior, se establece que:

- El aire de un ambiente interior no debe contener sustancias contaminantes que puedan dañar la salud de las personas.
- Para reducir su concentración en el interior de los locales por debajo de valores aceptables, estas sustancias deben diluirse con la introducción de aire del ambiente exterior.
- Para este fin la introducción del aire de ventilación en los locales podrá efectuarse por medios mecánicos o naturales. Cuando la ventilación natural resulte insuficiente, se deberá recurrir a la ventilación forzada.
- Cuando dentro de los mismos locales ocupados existan fuentes de contaminación, al aire viciado deberá captarse en su inmediata cercanía y expulsada directamente al exterior.

La ventilación se realiza de forma natural y mediante elemento de ventilación forzada colocada en la cubierta de la nave.

Se plantea un estudio de la ventilación necesaria en el anejo de cálculo correspondiente.

## **CAPÍTULO 14: INSTALACIÓN DE A.C.S. AHORRO DE ENERGÍA.**

Al tratarse de una nave industrial de menos de 10.000 m<sup>2</sup> construidos, solo será de aplicación la exigencia básica HE 4 “Contribución solar mínima de agua caliente”.

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, en los que así se establezca en el CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores 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.

### **14.1.- Obtención De La Contribución Solar Mínima.**

De la tabla 2.1, para una demanda diaria de A.C.S. de entre 50-5000 l y para la zona climática (V) Sevilla, obtenemos que la contribución solar mínima de nuestra instalación es del 70%.

### **14.2.- Demanda y Radiación Solar Global.**

Para 10 ocupantes, con ayuda de la tabla 3.1 para talleres y teniendo en cuenta los valores de  $T_i = 12^{\circ}\text{C}$  y  $T = 45^{\circ}\text{C}$  obtenemos un consumo medio diario de  $10 \times 21.82 = 218.2$  litros/día.

De la tabla 3.2 obtenemos que la radiación solar global, para la zona climática V  $H \geq 18.0$  (MJ/m<sup>2</sup>), 5 (kWh/m<sup>2</sup>).

### **14.3.- Descripción General De La Instalación.**

El objetivo de la instalación será el de complementar a la instalación de producción de ACS convencional, de forma que con la instalación resultante se cumplan todos los requerimientos de la normativa vigente.

El campo solar se instalará en la cubierta de la vivienda, estando formado por el número de colectores necesarios para el consumo estimado.

Todo sistema de producción de ACS por medio de energía solar térmica consta de las siguientes partes:

- Campo solar, donde se produce la transformación de la radiación solar en energía térmica, por medio del calentamiento de un fluido caloportador que circula por los colectores.
- Sistema de acumulación: equipos de almacenamiento del agua caliente para consumo (se utilizarán depósitos independientes situados en cada vivienda).
- Sistema de intercambio: equipo que intercambia la energía térmica generada en los captadores con el circuito de consumo, sin que se produzca la mezcla de ambos fluidos.
- Sistema de Control: es el encargado de controlar la evolución de la temperatura de consumo, mediante la comparación de temperaturas entre acumulación y campo solar.

Las instalaciones a ejecutar aportan los siguientes beneficios:

- Ahorro considerable del consumo de combustible o energía eléctrica en las instalaciones para la producción de ACS.
- Desde el punto de vista de eficiencia energética se producirán importantes reducciones en la emisión de gases contaminantes.

A la zona de ubicación de los colectores se harán llegar los suministros necesarios para la ejecución de la instalación:

- Agua de red.
- Saneamientos para la recogida de aguas provenientes de las válvulas de vaciado.
- Suministro eléctrico.

El fluido de trabajo cumplirá con las especificaciones del apartado 3.2.2.1 del DB HE-4.

Se colocarán equipos prefabricados termosifónicos, con circulación indirecta y acumulación de 300 litros.

El sistema de energía auxiliar estará formado por calentadores de gas modulantes.

Se colocará el colector orientado hacia el sur por lo que el equipo se colocará en la cubierta que define esa agua.

Para dicha colocación se obtienen las siguientes características, cuyos cálculos han sido realizados en la memoria de cálculo:

<i>Demanda anual de energía:</i>	<i>10620 MJ</i>
<i>Aporte solar anual:</i>	<i>10620MJ</i>
<i>Fracción solar:</i>	<i>100%</i>
<i>Superficie total de captación (A):</i>	<i>4.24 m<sup>2</sup></i>
<i>Volumen total de acumulación solar (V):</i>	<i>300 litros</i>
<i>100 * A/M:</i>	<i>1.94</i>
<i>V/M:</i>	<i>1.37</i>
<i>V/A:</i>	<i>70.75</i>
<i>M/A:</i>	<i>51.46</i>

#### 1. Campo solar y estructura.

El campo solar se instalará en la cubierta. Los dos colectores se dispondrán de manera que queden orientados hacia el sur y con una inclinación con respecto a la horizontal de 45°, con el fin de optimizar la captación solar a lo largo de todo el año.

Las estructuras estarán dimensionadas para soportar las solicitaciones del peso propio, acción del viento y sobrecarga de uso, debido al mantenimiento.

Las características físicas de los colectores son las siguientes:

<i>Modelo:</i>	<i>VITOSOL 055</i>
<i>Número de colectores:</i>	<i>2</i>
<i>Superficie útil del colector:</i>	<i>4.24 m2</i>
<i>Superficie total:</i>	<i>4.24 m2</i>
<i>Orientación:</i>	<i>Sur</i>
<i>Inclinación:</i>	<i>45°</i>
<i>Ubicación:</i>	<i>Tejado</i>
<i>Sombras / obstáculos:</i>	<i>0</i>

## 2. Sistema de acumulación.

El sistema de acumulación estará formado por un depósito, situado en la cubierta, junto al colector, con una capacidad de 300 litros.

Existen huecos de paso verticales que comunican la cubierta, donde se ubicarán el colector solar y el depósito acumulador, con el resto de la instalación de fontanería de la nave.

Las características de los acumuladores serán las siguientes:

<i>Número de depósitos:</i>	<i>1</i>
<i>Volumen de cada depósito:</i>	<i>300litros.</i>
<i>Vertical / horizontal:</i>	<i>Horizontal</i>
<i>Ubicación:</i>	<i>Exterior</i>
<i>Material:</i>	<i>Chapa de acero</i>
<i>Material de aislamiento:</i>	<i>Poliuretano</i>
<i>Tipo de intercambiador:</i>	<i>Doble envolvente.</i>
<i>Material del intercambiador:</i>	<i>Chapa de acero.</i>

### 3. Fluido caloportador.

El fluido caloportador empleado en el circuito primario será agua con glicol, en mezcla tal que garantice que no solidificará a temperaturas por encima de la mínima histórica registrada.

Se utilizarán, tanto para el circuito primario como para el secundario, tuberías de cobre de diámetro adecuado, de forma que las pérdidas de carga en la instalación no superen 40 mm.c.a. por metro lineal de tubería.

El circuito primario estará compuesto por tubería de 28 mm de diámetro hasta el reparto de fluido caloportador entre las baterías de colectores, lugar a partir del cual se utilizará tubería de 22 mm de diámetro.

El vaso de expansión será sobredimensionado con el objetivo de que pueda absorber los previsibles aumentos de presión del verano, sin que existan fugas de fluido caloportador del circuito primario.

Las tuberías irán aisladas para evitar en la medida de lo posible las pérdidas de calor, de tal forma que cumplan con lo establecido en la normativa vigente que le afecta. De esta forma, en exteriores el espesor del aislamiento será de 30 mm, pudiendo ser de 20 mm en los tramos de circuito que discurren por locales interiores.

Existirá en el circuito primario una bomba de circulación capaz de vencer las pérdidas de carga del circuito.

Se emplearán purgadores en la salida de cada campo de colectores, con las siguientes características:

Temperatura máxima:	200°C
Presión máxima:	10 bar
Volumen útil del botellín:	Mayor de 100 cm <sup>3</sup>



Aporte Energético De La Instalación.

Para realizar el estudio de la demanda de energía se tomarán en consideración los siguientes datos:

Categoría:	Taller
Ubicación:	Sevilla
Orientación:	SUR
Inclinación:	45°
Energía auxiliar:	Electricidad

Para el cálculo del consumo diario de ACS se tendrá en cuenta la ocupación prevista del taller, que será de 10 personas, con un consumo estimado de 21.82 litros/persona. También habrá que tener en cuenta que nada obstaculiza los colectores y la inclinación es la óptima. De estos datos se obtienen los resultados detallados en la siguiente tabla:

	<b>D.E.A. (kW·h)</b>	<b>A.S.A. (kW·h)</b>	<b>Fracción Solar %</b>
Enero	273	273*	100,0
Febrero	240	240*	100,0
Marzo	260	260*	100,0
Abril	243	243*	100,0
Mayo	243	243*	100,0
Junio	227	227*	100,0
Julio	227	227*	100,0
Agosto	227	227*	100,0
Septiembre	227	227*	100,0
Octubre	250	250*	100,0
Noviembre	260	260*	100,0
Diciembre	273	273*	100,0
<b>TOTAL AÑO Valor en MJ</b>	<b>2950  10620</b>	<b>2950  10620</b>	<b>100,0</b>

\* La radiación solar, en todos los casos, supera la demanda anual necesaria. Es por esto por lo que la demanda energética anual la proporciona el aporte solar anual.

De la tabla anterior se deducen los siguientes resultados:

Demanda Energética Anual (DEA)	10620 MJ
Aporte solar anual (ASA)	10620 MJ
Fracción solar	100,00%

Por lo que como vemos cumplimos holgadamente el requisito de un 70% de contribución solar mínima.

## **CAPITULO 15: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### 15.1.- Análisis de las necesidades.

Se trata de realizar el diseño y cálculo de las instalaciones correspondientes a la protección contraincendios. Estas instalaciones son imprescindibles para proteger tanto a personas como a las instalaciones y equipamientos.

Para el diseño y realización de esta instalación se han seguido las pautas que marca la normativa existente al respecto, disponiéndose un sistema que asegure la tranquilidad a todas las personas que estén en el edificio industrial, y que esté preparado para una rápida y eficaz intervención en caso de producirse un incendio, intentando que se produzcan los mínimos daños personales y materiales.

Se colocarán instalaciones que sirvan para prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de los posibles incendios de diversa índole que puedan producirse.

Pasamos a detallar a continuación las distintas medidas que se tomarán y sus características de instalación, funcionamiento y mantenimiento.

En el desarrollo del presente estudio se han seguido las orientaciones de las Normas siguientes:

- Código Técnico de la Edificación..
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, según el R.D. 2267/2004.
- Regla técnica para los medios manuales de extinción R.t.2.-EXT, de CEPREVEN.

Al tratarse de un edificio industrial será de aplicación el Real Decreto 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. La zona de administración al ser de menor de 250 m<sup>2</sup> no se registrará por el Documento Básico DB-SI “Seguridad en Caso de Incendio” perteneciente al Código Técnico de la Edificación, por lo que todo el edificio se registrará por el “reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

#### 15.2.- Tipo de edificio

De acuerdo con el art. 2.1 del Anexo 1 del mismo nos encontramos con un edificio exento con una estructura portante propia, ya que el edificio más cercano se encuentra a más de tres metros del nuestro, sin existir sustancia susceptibles de propagar el incendio por lo que lo podremos considerar como Tipo C.

#### 15.3.- Sectores de incendio

De acuerdo con la tabla 2.1 la máxima superficie construida de un sector de incendio en un edificio tipo C y con nivel de riesgo bajo (1) no tiene límites, por lo que la configuración de nuestro edificio, que considera un único sector de incendio, será correcta.

#### 15.4.- Densidad de carga al fuego

La nave constituye un dos sectores de incendio y la densidad carga de fuego total, según el Art. 3.2 del anexo anteriormente mencionado es calculada en el anejo de cálculo, considerando una densidad de carga al fuego en la zona de reparación de 300 MJ/m<sup>2</sup> y de 400 MJ/m<sup>2</sup> en la zona de oficinas.

En nuestro caso, de acuerdo con la tabla 1.3, el sector de incendio será considerado sector de riesgo bajo (1), ya que la densidad de carga de fuego total ponderada y corregida es inferior a 425 MJ/m<sup>2</sup>. (415,76 MJ/m<sup>2</sup> en nuestro caso).

#### 15.5.-Productos de revestimiento

De acuerdo al art.3 del anexo II:

Los productos de revestimiento serán:

En suelos M2 o mas favorable, en paredes y techos M2 o mas favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán M1 o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán M2 o más favorables.

Los productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el

apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se consideraran de clase A 1 (M0).

#### 15.6.- Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes y de cerramiento.

Según el artículo 4 y 5 del anexo II:

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2, es decir, R 30 (EF-30).

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, en nuestro caso R 30 (EF-30).

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrá una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio (R-15), o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

#### 15.7.- Evacuación de establecimientos industriales

De acuerdo con el art. 6.1 del Anexo II se determina que la ocupación P de cada sector de incendios mediante la fórmula:

$P=1,1p$ , siendo p el nº de empleados que ocupan el sector de incendios.

NAVE REPARACIÓN;  $p=10$ ,  $P=11$ .

OFICINAS;  $p = 5$ ,  $P = 6$ .

Por tanto tendremos una ocupación total de 17 personas, que es mucho

Según el art 6.3 en los edificios de tipo C la evacuación deberá cumplir lo siguiente:

Los elementos de evacuación (origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, salidas y pasillos cumplirán con lo establecido en art. 3, 4, 5 y 6 de la sección 3 del DB-SI “Seguridad en caso de incendio”.

De acuerdo al art. 3 de la sección 3 del DB-SI “Seguridad en caso de incendio” al disponer de más de una salida de la planta, la longitud de los recorridos de evacuación deberán ser menores de 50m, lo que implica que por la tipología de nuestra nave tendremos que prever dos salidas alternativas, cumpliendo nuestra nave lo establecido.

De acuerdo al art. 3 de la sección 3 del DB-SI “Seguridad en caso de incendio”:

Los pasillos tendrán una anchura igual o superior a la ocupación dividido por 200 y en todo caso superior a 800mm, cumpliéndose en nuestro caso dichos mínimos.

Las puertas y pasos tendrán una anchura igual o superior a la ocupación dividido por 200 y en todo caso superior a 800mm, cumpliéndose en nuestro caso dichos mínimos. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Las características de las puertas y pasillos en recorridos de evacuación cumplirán lo establecido en la sección 3 del DB-SI “Seguridad en caso de incendio” Artículo 6:

Las puertas para evacuación de más de 50 personas, abrirán en el sentido de evacuación.

Los pasillos estarán marcados en el suelo de forma clara y permanente.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente expuestas.

#### 15.8.- Señalización e iluminación

La señalización e iluminación cumplirán lo establecido en el DB SI Artículo 7:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en los edificios de uso Residencial y Vivienda y en otros cuya superficie sea menor de 50 m<sup>2</sup>.

La señal con el rótulo “Señal de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, se dispondrán señales indicativas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente especificadas.

#### 15.9.- Instalación de alumbrado de emergencia.

De acuerdo al apartado 2 de la sección 4 del DB SU se dotará de una instalación de alumbrado de emergencia en todo el recorrido de evacuación siendo las características de la misma las siguientes:

La instalación será fija, provista de fuente propia y debe entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el punto anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante 1 hora, siendo éstas:

Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los pasillos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento.

Las luminarias cumplirán las siguientes características:

Estarán situadas como mínimo a dos metros de altura.

Se colocarán en las puertas de los recorridos, en las escaleras u cualquier otro cambio de nivel.

Se colocarán en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En nuestro caso, se cumplen cada una de las consideraciones anteriormente especificadas.

15.10.- Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

De acuerdo con el art. 7 del anexo I del RSCIEI, para sectores con actividades de reparación, en sectores de riesgo intrínseco bajo, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

15.11.- Almacenamientos.

Los elementos de almacenamiento cumpliendo con lo establecido en el art. 8 del RSCIEI deberán cumplir los siguientes requisitos para un almacenaje operado manualmente:

Los materiales de largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos y demás elementos metálicos deberán ser de acero clase A1(M0).

Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 micras serán de clase Bs3do (M1).



La estructura principal de sistemas de almacenaje, al tratarse de un edificio tipo C con nivel de riesgo intrínseco bajo y no contar con rociadores automáticos no se exige una resistencia al fuego mínima.

Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor de 1 m.

Los pasos transversales deberán estar distanciados entre sí una distancia máxima de 20 m (la ocupación de los almacenes es menor de 25 personas).

#### 15.12.- Requisitos de las instalaciones.

De acuerdo con el anexo III del RSCIEI los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios serán los que a continuación se detallan:

De acuerdo con el art. 3 del anexo III se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en actividades de reparación cuando estén ubicados en Edificios tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es mayor de 3000 m<sup>2</sup>, por lo que no será necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

De acuerdo con el art. 4 del anexo III se instalarán sistemas manuales de alarma en actividades de reparación cuando su superficie total construida es mayor de 1000 m<sup>2</sup>, por lo que se instalarán sistemas manuales de alarma en todo el edificio. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta el pulsador será de 25 m.

De acuerdo con el art. 5 del anexo III no será necesaria la instalación de sistemas de comunicación de alarma al ser la suma de todos los sectores de incendio menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

De acuerdo con el art. 7 del anexo III no será necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores, ya que por un lado no lo exigen las normativa específica del polígono industrial y por otro el sector de incendio con riesgo bajo tienen una superficie total construida menor de 3500 m<sup>2</sup>.

De acuerdo con el art. 8 del anexo III se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio, en los sectores con riesgo intrínseco bajo se instalará un extintor 21A-113B por cada 600 m<sup>2</sup> y un extintor más por cada 200 m<sup>2</sup> o fracción en exceso.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Además junto a cada cuadro eléctrico se colocará un extintor de polvo o de CO<sub>2</sub>.

De acuerdo con el art. 9 del anexo III no será necesaria la instalación de Bocas de incendio, por ser el nivel de riesgo intrínseco bajo.

De acuerdo con el art. 10 del anexo III no será necesaria la instalación de sistemas de columna seca por ser la altura de evacuación menor de 15 m.

De acuerdo con el art.11 del anexo III no será necesaria la instalación de sistemas rociadores automáticos de agua por tener actividad de reparación, ser el edificio de tipo C y tener un nivel de riesgo bajo.

De acuerdo con el art.16 del anexo III será necesaria la instalación de sistemas de alumbrado de emergencia por ser la ocupación P en determinadas ocasiones mayor de 25 personas, cumpliendo dicha instalación lo establecido en la normativa.

De acuerdo con el art.17 del anexo III se procederá a la señalización de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables, teniendo en cuenta lo establecido en el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Los cálculos vienen definidos en el punto correspondiente de la memoria de cálculo.

## **CAPÍTULO 16: CONCLUSIÓN.**

Se acompaña a la presente memoria descriptiva y de cálculo, planos detallados, presupuesto estimado de la instalación, así como el estudio básico de seguridad y el pliego de condiciones. Con todo lo expuesto, el Ingeniero que suscribe el presente proyecto cree haber dado una solución correcta a la instalación que se pretende realizar, por lo cual espera que sirva a la propiedad para ejecutar la instalación y obtener de los Organismos Competentes de la Administración, la oportuna autorización para la realización de las instalaciones proyectadas.

Sevilla, Junio de 2008  
Ingeniero Técnico Industrial  
Daniel Jiménez Cepeda