

# TOMO I

## DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

## ÍNDICE

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **INDICE**

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Objetivos.....	1
<b>CAPÍTULO 2. EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>2</b>
2.1 Situación .....	2
2.2 Ubicación de la parcela .....	2
2.3 Entorno físico .....	3
<b>CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....</b>	<b>5</b>
3.1 Condiciones urbanísticas .....	5
3.1.1 Tipología de edificación .....	5
3.1.2 Usos autorizados.....	5
3.1.3 Tipología de parcela .....	5
3.1.4 Edificabilidad .....	6
3.1.5 Altura de le edificación .....	6
3.1.6 Vuelos y cuerpos salientes.....	6
3.1.7 Reserva de plazas de aparcamiento.....	6
3.2 Cumplimiento de los condicionantes urbanísticos .....	6
<b>CAPÍTULO 4. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD .....</b>	<b>8</b>
4.1.1 Área de influencia .....	8
4.1.2 Parque de vehículos .....	9
4.1.3 Frecuencia de las Inspecciones .....	12
4.1.4 Antigüedad del parque de vehículos .....	13
4.1.5 Conclusiones.....	17
<b>CAPÍTULO 5. JUSTIFICACIÓN DIMENSIONAL.....</b>	<b>18</b>
5.1 Dimensiones mínimas de las líneas de inspección .....	18
5.2 Requisitos de la estación .....	18
5.2.1 Justificación del número de plazas de aparcamiento según superficie .....	19
5.2.2 Justificación del número de plazas de aparcamiento según ocupación .....	20
<b>CAPÍTULO 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>21</b>
6.1 Descripción de las actuaciones a realizar .....	21
6.2 Descripción general del edificio.....	21
6.3 Necesidades del edificio .....	22
6.4 Descripción de la geometría .....	22
6.4.1 Accesos .....	23
6.4.2 Evacuación .....	23

<b>CAPÍTULO 7. RIESGOS AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS.....</b>	<b>24</b>
7.1 Ruidos y vibraciones. ....	24
7.2 Emisiones atmosféricas. ....	24
7.3 Utilización de agua y vertidos líquidos. ....	24
7.4 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos.....	24
<b>CAPÍTULO 8. NORMATIVA .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO 9. INFORME GEOTÉCNICO DE LA PARCELA.....</b>	<b>27</b>
9.1 Reconocimiento visual.....	27
9.2 Hojas MAGNA .....	27
9.3 Conclusiones .....	28
<b>CAPÍTULO 10. Urbanización .....</b>	<b>30</b>
10.1 Explanaciones.....	30
10.2 Muro de contención perimetral .....	30
10.3 Firme a disponer.....	31
10.3.1 Tráfico a soportar .....	31
10.3.2 Factores de diseño .....	31
10.4 Terreno Natural Subyacente (T.N.S.) .....	33
10.5 Tipología de pavimento a disponer.....	34
10.5.1 Pavimento bituminoso .....	35
10.5.2 Pavimento de hormigón.....	35
10.5.3 Pavimento percolado.....	36
10.6 Cálculo del pavimento .....	37
10.6.1 Pavimento de hormigón.....	37
10.6.2 Pavimento mixto .....	38
10.7 Comparativo económico .....	39
10.8 Conclusiones .....	40
<b>CAPÍTULO 11. OBRA CIVIL.....</b>	<b>41</b>
11.1 Cimentación y solera.....	41
11.2 Estructura y cubierta.....	41
11.3 Cerramiento lateral y de cubierta .....	43
11.4 Carpintería .....	44
11.4.1 Carpintería exterior .....	44
11.5 Particiones interiores.....	45
11.6 Acabados .....	46
11.7 Techos exteriores e interiores.....	46
11.8 Pinturas .....	47

<b>CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....</b>	<b>48</b>
12.1 Introducción.....	48
12.2 Recogida y evacuación de aguas sucias y fecales en los núcleos húmedos .....	48
12.3 Recogida y evacuación de aguas residuales en fosos de inspección.....	50
12.4 Recogida y evacuación de aguas pluviales.....	51
<b>CAPÍTULO 13. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....</b>	<b>52</b>
13.1 Introducción.....	52
13.2 Diseño y cálculo.....	52
<b>CAPÍTULO 14. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS.....</b>	<b>54</b>
14.1 Introducción.....	54
14.2 Caracterización de la edificación .....	54
14.2.1 Por su configuración y relación con el entorno .....	54
14.2.2 Por su nivel de riesgo intrínseco.....	54
14.3 Estabilidad al fuego de elementos portantes.....	55
14.4 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	56
14.5 Evacuación de los establecimientos industriales .....	56
14.5.1 Ocupación .....	56
14.5.2 Salidas .....	56
14.5.3 Recorridos de evacuación .....	57
14.5.4 Señalización.....	58
14.5.5 Alumbrado de emergencia .....	59
14.6 Eliminación de humos .....	59
14.7 Almacenamiento.....	59
14.8 Sistemas de protección contra incendios .....	60
14.8.1 Sistema automático de detección de incendios.....	60
14.8.2 Sistema manual de alarma de incendios .....	60
14.8.3 Sistema de comunicación de alarma.....	60
14.8.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios .....	61
14.8.5 Extintores de incendio .....	61
<b>CAPÍTULO 15. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA E HILO MUSICAL.....</b>	<b>62</b>
15.1 Introducción.....	62
15.2 Instalación de megafonía .....	62
15.2.1 Micrófonos.....	62
15.2.2 Receptores .....	62
15.2.3 Cables.....	63
15.2.4 Reguladores .....	63
15.3 Instalación de hilo musical .....	63

<b>CAPÍTULO 16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN .....</b>	<b>64</b>
16.1 Introducción.....	64
16.2 Ventilación en nave de inspección.....	64
16.3 Ventilación en cabinas.....	65
16.4 Ventilación de aseos y vestuarios.....	67
16.5 Ventilación en fosos de inspección .....	67
<b>CAPÍTULO 17. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN .....</b>	<b>69</b>
17.1 Introducción.....	69
17.2 Climatización en zonas de oficinas y de atención al público .....	69
<b>CAPÍTULO 18. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO .....</b>	<b>71</b>
18.1 Introducción.....	71
18.2 Generación de aire comprimido .....	71
<b>CAPÍTULO 19. INSTALACIÓN DE INFORMÁTICA .....</b>	<b>73</b>
19.1 Introducción.....	73
19.2 Diseño de la instalación.....	73
<b>CAPÍTULO 20. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA .....</b>	<b>76</b>
20.1 Introducción.....	76
<b>CAPÍTULO 21. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO .....</b>	<b>77</b>
21.1 Introducción.....	77
21.2 Alumbrado exterior .....	77
21.3 Alumbrado interior.....	78
21.3.1 Zona de oficinas.....	78
21.3.2 Zonas de inspección.....	80
<b>CAPÍTULO 22. EQUIPAMIENTO DE INSPECCIÓN.....</b>	<b>81</b>
22.1 Introducción.....	81
22.2 Equipos de inspección .....	81
22.3 Cabinas insonorizadas.....	82
22.4 Equipos auxiliares.....	83
<b>CAPÍTULO 23. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>85</b>
23.1 Introducción.....	85
23.2 Instalación de enlace .....	85
23.3 Dispositivos de mando y protección .....	86
23.4 Instalaciones interiores .....	86
23.5 Instalación de puesta a tierra .....	87
<b>CAPÍTULO 24. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>88</b>
<b>CAPÍTULO 25. CONCLUSIONES .....</b>	<b>89</b>



---

**CAPÍTULO 26. AGRADECIMIENTOS..... 90**

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

Por Decreto 177/1.989 de 25 de Julio, (B.O.J.A. nº 63 de 3 de agosto de 1.989) se autorizó la constitución de la empresa de la Junta de Andalucía, "VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA, S.A.", estableciendo en su artículo 5º que, "Especialmente será cometido de VEIASA, la gestión del Servicio Público de Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), en todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía...", en las condiciones que se establecen en el citado Decreto 177/1.989, de 25 de Julio.

La Ley 18/2.003, de 29 de Diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, establece en su artículo 127 que, "la prestación del Servicio de ITV en Andalucía se realizará de manera directa por la Administración en régimen de exclusividad mediante la empresa pública Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A."

### **1.2 Objetivos**

El presente Proyecto cumplirá los siguientes objetivos:

- Ser presentado ante la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía al objeto de obtener las autorizaciones pertinentes para que VEIASA pueda construir, gestionar y explotar una nueva estación ITV con dos líneas de inspección en el término municipal de La Rambla, provincia de Córdoba.
- Ser presentado ante el Excmo. Ayuntamiento de La Rambla, a fin de obtener las oportunas licencias de Obras y Apertura de la edificación proyectada.
- Servir de Proyecto de ejecución de las edificaciones e instalaciones proyectadas. Adicionalmente se prevé el espacio necesario adosado al edificio para una futura ampliación.

## **CAPÍTULO 2. EMPLAZAMIENTO**

### **2.1 Situación**

Las actuaciones incluidas en este proyecto tendrán lugar en el sector de suelo urbanizable ordenado de uso industrial denominado "Los Arenales". Estos terrenos constituyen una ampliación del suelo industrial en la zona, formulada por el Excmo. Ayuntamiento de La Rambla y promovida por la empresa Cincosur, a través del documento de innovación de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de La Rambla.

Esta nueva área industrial está emplazada al este de la población de La Rambla, dando continuidad a los suelos industriales actualmente urbanizados (P.I. Los Alfares, Sector El Ciruelar, etc.).

Se ha optado por esta ubicación dada la buena conexión que posee tanto con la población en la cual se ubica (sin tener que acceder a la población) como con los municipios colindantes. Este sector se encuentra junto a la carretera A-386, a 1,6 km del nudo denominado "El Portichuelo", que la conecta con la A-45 (Córdoba-Málaga).

Dado que a fecha de redacción del presente documento, no se había establecido el proyecto de reparcelación de dicho polígono, en el cual se establecerían las parcelas propiedad del Ayuntamiento, se ha optado por elegir la ubicación idónea para tal efecto. Por lo tanto, se ha escogido un emplazamiento tal que la fachada de la Estación ITV sea vista desde la A-386 y cuyo acceso desde este viario sea lo más corto y factible posible, sin tener que adentrarse demasiado en el polígono.

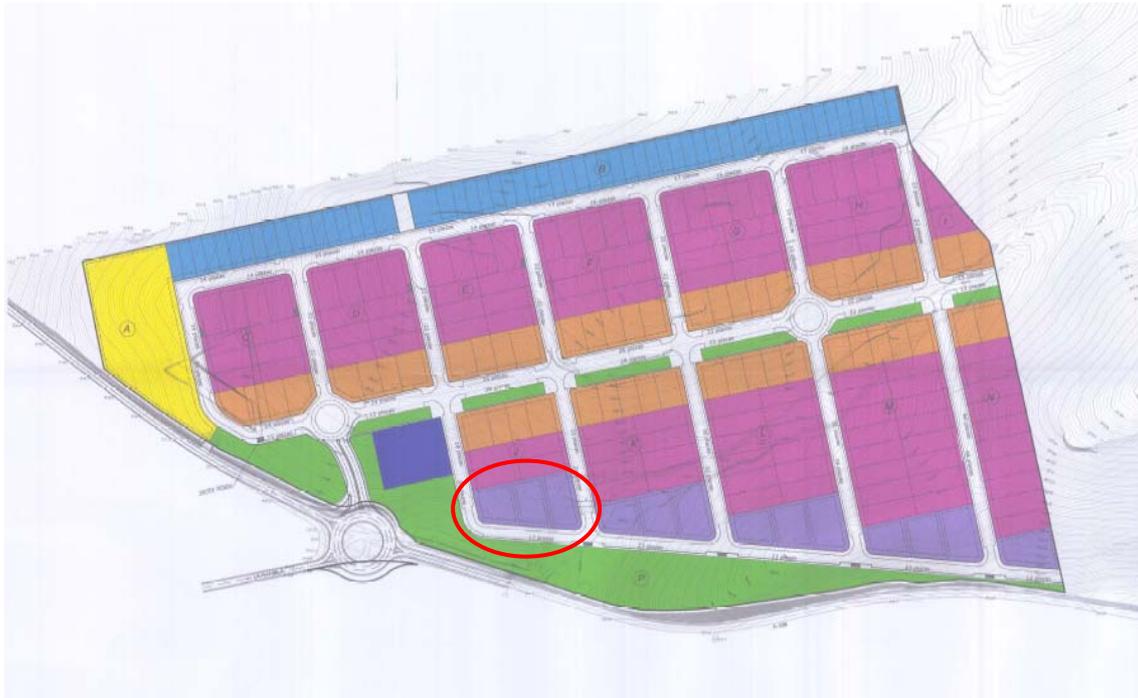
En el capítulo de Viabilidad se hace hincapié en la idoneidad de la situación de la Estación con respecto a los municipios que estarán dentro de su área de influencia.

La situación de la futura Estación ITV queda reflejada en los planos P01.01.

### **2.2 Ubicación de la parcela**

La parcela escogida es consecuencia de la agregación de tres parcelas de 1.600, 1.564 y 1.857 m<sup>2</sup> respectivamente, resultando una superficie total de 5.024 m<sup>2</sup>, ubicadas en la Subzona Industrial nº 4, correspondiéndose con implantaciones de usos industriales, con zona comercial, en parcela de gran tamaño en edificación aislada.

Su ubicación, así como el resto de información referente a dotaciones, usos, etc, se encuentran recogidos en el documento de Innovación Puntual de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de La Rambla (Córdoba), elaborado por la empresa CINCOSUR.



### 2.3 Entorno físico

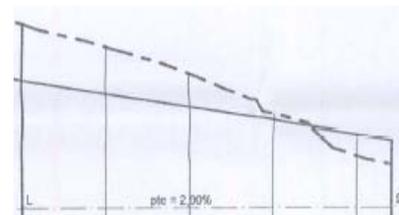
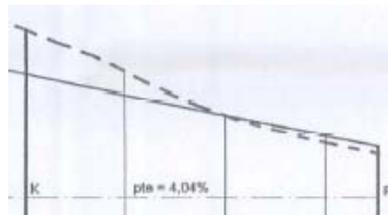
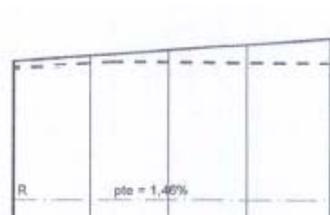
El solar es de forma trapecial y sobre él se ha implantado una única edificación situada en el centro, consiguiéndose así aumentar la bolsa de aparcamientos destinada a los clientes que acudan a las instalaciones. Se reserva en el lateral Norte un espacio para una futura ampliación de una línea de inspección.

Las pendientes, según las rasantes de las alineaciones que delimitan la parcela, son medianamente acentuadas, sobre todo la del lado Oeste (4,04%), existiendo una diferencia de unos 4 m entre el punto más alto y más bajo, por lo que el movimiento de tierras para conseguir una explanación con pendientes bajas será considerable.

Alineación Sur  
pte. 1,46 %

Alineación Oeste  
pte 4,04 %

Alineación Este  
pte 2,90 %



Para optimizar el ordenamiento del tráfico rodado en el interior de la parcela se practicará un acceso de entrada/salida que da a la fachada principal de dimensiones suficientes para garantizar los radios de giro mínimos necesarios para el acceso de vehículos. El acceso peatonal

también queda garantizado desde el exterior de la misma disponiéndose además los acerados necesarios para el acceso desde las plazas de aparcamiento a las oficinas.

Según la información recogida en el documento anteriormente mencionado, la parcela contará con los servicios de acceso rodado, pavimentación, acerado, suministro de agua potable y energía eléctrica.

## CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

### 3.1 Condiciones urbanísticas

#### 3.1.1 Tipología de edificación

La subzona industrial 4, una de las cuatro en las que está delimitado el sector de suelo urbanizable ordenado de uso industrial "Los Arenales", es la única cuya tipología de edificación permitida es aislada, con separaciones mínimas de 5 m. a fachada y de 3 m. a otros linderos.

En el límite de parcela con la vía pública se podrán disponer cerramientos que, si existen, permitirán la visualización de las fachadas, por lo que no podrán ser opacos salvo en una altura de 50 cm desde el suelo. En el caso de no existir cerramientos, quedará claramente delimitado por el tipo de pavimento el acerado público de la zona privada de retranqueo.

#### 3.1.2 Usos autorizados

El uso de la subzona industrial 4 queda definido en el documento de la siguiente manera:

**"Implantación de usos industriales, con zona comercial, en parcela de gran tamaño en edificación aislada".**

Los usos autorizados en la subzona industrial 4 serán los siguientes:

- EXCLUSIVO: Industrial en 4ª categoría de las NN.SS. de La Rambla.
- DOMINANTE: Industrial en 2ª Y 3ª categoría de las NN.SS. de La Rambla.
  - Comercial
  - Administrativo
- COMPATIBLE: Ninguno
- PROHIBIDO: Todos los demás

#### 3.1.3 Tipología de parcela

Se permite la agregación libre de parcelas.

- Superficie mínima: 1.500 m<sup>2</sup>
- Fachada mínima: 25 m.

### 3.1.4 Edificabilidad

En la subzona industrial 4, la edificabilidad es de 1,15 m<sup>2</sup> techo/ m<sup>2</sup> suelo (la edificabilidad está referida en todo caso a la superficie total de la parcela).

### 3.1.5 Altura de le edificación

El número de plantas máximo permitido es de dos. Se permitirá la edificación de una planta menos de las permitidas.

La altura de la edificación se medirá hasta la cota de arranque del plano de cubierta en el punto medio de la fachada. En nuestro caso, al tratarse de una edificación con una sola planta, su altura estará comprendida entre los 5 ,00 y los 9,00 m. Sobre esta altura máxima permitida se situará la cubierta, cuyo punto de mayor altura no se situará por encima de los tres metros sobre la cota de su arranque.

### 3.1.6 Vuelos y cuerpos salientes.

Se permitirán vuelos constituidos por cuerpos volados, cornisas, marquesinas, viseras y toldos con las siguientes limitaciones:

- Estarán a una altura superior a 3,50 m medida sobre la rasante oficial.
- Se separarán al menos 1 m de las parcelas colindantes
- Su vuelo será inferior a 2 m medido desde la línea de edificación.

### 3.1.7 Reserva de plazas de aparcamiento

Con carácter general, se reservará una plaza de aparcamiento en el interior de la parcela por cada 180 m<sup>2</sup> construidos en la misma.

## 3.2 Cumplimiento de los condicionantes urbanísticos

- Nave de inspección:	517 m <sup>2</sup> .
- Edificio de oficinas:	340 m <sup>2</sup> .
- Total:	857 m <sup>2</sup> .
- Superficie parcela:	5.020 m <sup>2</sup> .

- 
- Edificabilidad neta máxima: 0,17 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.
  - Altura: 7.95 m.

Los condicionantes urbanísticos indicados en el apartado 3.1 son satisfechos:

## CAPÍTULO 4. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

Paso previo a la implantación de la estación de inspección de vehículos, hemos de justificar si la instalación de una única línea de inspección de vehículos ligeros y otra para vehículos pesados o universal (mínimo establecido según el R.D. 224/2008 "Instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos) cubriría la demanda en la zona.

Para ello hemos de obtener el parque de vehículos potencial de ser revisado en la futura ITV, con discriminación del tipo, de su antigüedad y hasta de su Masa Máxima Admitida (MMA) en el caso de los vehículos destinados al transporte de mercancías, pues será de estos factores de lo que dependa la frecuencia de inspección a la que se verá sometido.

### 4.1.1 Área de influencia

El parque de vehículos susceptible de ser demandante de los servicios de la ITV está compuesto por los vehículos pertenecientes a los municipios más cercanos a su ubicación.

Para ello se ha tenido en cuenta las estaciones ya existentes más próximas en la zona, que son:

- Por el Norte: Córdoba 1 (33 km.) y Córdoba 2 (34 km.)
- Por el Oeste: Ecija (31 km.)
- Po el Sur: Lucena (31 km.) y Puente Genil (34 km.,en construcción)
- Por el Este: Baena (57 km.)

En el caso de ubicar la estación ITV en el municipio de La Rambla, y considerando todas aquellas poblaciones que distan menos distancia de ella que de otra estación, se abarcaría a todos aquellos vehículos pertenecientes a los 9 municipios siguientes:

- Aguilar de la Fra.
- Fernán Núñez
- Montalbán
- Montemayor
- Montilla
- Rambla (La)
- San Sebastián de los Ballesteros
- Santaella
- Victoria (La)

En el plano P01.02 se muestra el área de influencia de la estación proyectada.

#### 4.1.2 Parque de vehículos

Para conocer el parque de vehículos de los municipios anteriormente mencionados, se ha hecho uso del **Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)** del Instituto de Estadística de Andalucía. A partir del acceso a este banco de datos, se ha obtenido el parque de vehículos por municipios de la provincia de Córdoba para 2010, quedándonos únicamente con los datos relativos a los municipios del apartado anterior (tabla 4.1).

	Aguilar de la Fra	Fernán-Núñez	Montalbán de Córdoba	Montemayor	Montilla	Rambla (La)	San Sebastián de los Ballesteros	Santaella	Victoria (La)	TOTAL a fecha 31/12/09
<b>Turismos</b>	5399	4380	1966	1833	9809	3070	372	3100	1039	30968
<b>Motocicletas</b>	789	379	244	133	1367	367	42	329	108	3758
<b>Furgonetas</b>	2258	1231	850	686	2871	986	102	786	229	9999
<b>Camiones</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
<b>Autobuses</b>	3	10	0	3	19	14	0	4	6	59
<b>Tractores</b>	105	35	27	40	126	24	0	29	3	389
<b>Ciclomotores</b>	1783	914	464	469	2651	1025	74	569	148	8097
<b>Otros</b>	424	225	146	164	425	150	13	189	40	1776

**Tabla 4.1: Parque móvil en el área de influencia**

Sólo nos quedarían por obtener los datos relativos al parque de camiones, siendo los pertenecientes al año 2.003 los más actuales, que se muestran a continuación:

	Aguilar de la Fra	Fernán-Núñez	Montalbán de Córdoba	Montemayor	Montilla	Rambla (La)	San Sebastián de los Ballesteros	Santaella	Victoria (La)	TOTAL
<b>Menos de 1 Tn</b>	260	186	85	79	378	146	9	107	37	<b>1.287</b>
<b>De 1 a 3 Tn</b>	168	75	64	42	258	104	4	53	16	<b>784</b>
<b>De 3 a 5 Tn</b>	55	19	20	8	61	23	0	8	2	<b>196</b>
<b>De 5 a 7 Tn</b>	21	4	17	6	29	8	1	5	2	<b>93</b>
<b>De 7 a 10 Tn</b>	40	24	15	9	58	20	0	15	7	<b>188</b>
<b>Más de 10 Tn</b>	71	26	23	32	131	34	2	17	3	<b>339</b>
<b>TOTAL</b>	<b>615</b>	<b>334</b>	<b>224</b>	<b>176</b>	<b>915</b>	<b>335</b>	<b>16</b>	<b>205</b>	<b>67</b>	<b>2.887</b>
<b>Porcentaje Respecto al Total de la Provincia</b>	<b>2,31%</b>	<b>1,26%</b>	<b>0,84%</b>	<b>0,66%</b>	<b>3,44%</b>	<b>1,26%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,77%</b>	<b>0,25%</b>	

**Tabla 4.2: Distribución de camiones para el año 2003**

Además de calcular el porcentaje de camiones perteneciente a cada municipio con respecto al total existente en la provincia, también nos será útil a posteriori hallar las relaciones, según su MMA, con respecto al total de la provincia y con respecto al total de los municipios:

	TOTAL municipios a fecha 31/12/03	TOTAL provincia a fecha 31/12/03	Porcentaje en el municipio sobre el total en la provincia	Distribución según M.M.A.
Menos de 1 Tn	1287	12736	10,1%	44,6%
De 1 a 3 Tn	784	7588	10,3%	27,2%
De 3 a 5 Tn	196	1769	11,1%	6,8%
De 5 a 7 Tn	93	774	12,0%	3,2%
De 7 a 10 Tn	188	1241	15,1%	6,5%
Más de 10 Tn	339	2485	13,6%	11,7%
	2887			

**Tabla 4.3: Porcentajes según MMA**

Para obtener unos datos más actuales, a éstos valores habrá que sumarle las nuevas matriculaciones realizadas entre 2004 y 2009 (ambos inclusive):

	Aguilar de la Fra	Fernán-Núñez	Montalbán de Córdoba	Montemayor	Montilla	Rambla (La)	San Sebastián de los Ballesteros	Santaella	Victoria (La)	TOTAL
2004	65	39	25	28	88	21	2	27	13	308
2005	60	34	18	26	105	35	3	26	6	313
2006	67	31	26	17	93	23	4	31	6	298
2007	53	36	24	20	82	28	4	25	8	280
2008	13	14	14	3	33	11	2	5	0	95
2009	8	4	5	7	21	4	1	2	0	52
<b>TOTAL</b>	274	162	115	103	440	128	17	117	33	274

**Tabla 4.4: Nuevas matriculaciones de camiones entre 2004-2009**

Y restarle las bajas, las cuales sólo tenemos desglosadas por provincias, y no por municipios:

Bajas camiones provincia Córdoba	
2004	1456
2005	2470
2006	2447
2007	2780
2008	2474
2009	2671
<b>TOTAL</b>	<b>14298</b>

**Tabla 4.5: Bajas de camiones entre 2004-2009**

Para obtener el número de bajas correspondientes a cada municipio, se aplica el porcentaje calculado en la tabla 3, según la cantidad total de camiones que había en la provincia en 2.003:

	Aguilar de la Fra	Fernán-Núñez	Montalbán de Córdoba	Montemayor	Montilla	Rambla (La)	San Sebastián de los Ballesteros	Santaella	Victoria (La)
<b>Parque camiones 2003</b>	615	334	224	176	915	335	16	205	67
<b>Nuevas matriculaciones</b>	274	162	115	103	440	128	17	117	33
<b>Bajas Provincia</b>	14298								
<b>Porcentaje</b>	2,31	1,26	0,84	0,66	3,44	1,26	0,06	0,77	0,25
<b>Bajas por municipio</b>	331	180	121	95	492	181	9	111	37
<b>TOTAL</b>	558	316	218	184	863	282	24	211	63

**Tabla 4.6: Obtención del parque de camiones para el año 2010**

Se comprueba que no ha cambiado significativamente el parque de camiones en los últimos 5 años, repartido según MMA de la siguiente forma:

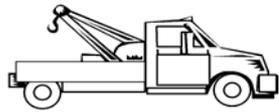
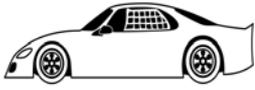
	Aguilar de la Fra	Fernán-Núñez	Montalbán de Córdoba	Montemayor	Montilla	Rambla (La)	San Sebastián de los Ballesteros	Santaella	Victoria (La)
<b>Menos de 1 Tn</b>	236	176	83	83	357	123	14	110	35
<b>De 1 a 3 Tn</b>	152	71	62	44	243	88	6	55	15
<b>De 3 a 5 Tn</b>	50	18	19	8	58	19	0	8	2
<b>De 5 a 7 Tn</b>	19	4	17	6	27	7	2	5	2
<b>De 7 a 10 Tn</b>	36	23	15	9	55	17	0	15	7
<b>Más de 10 Tn</b>	64	25	22	33	124	29	3	17	3

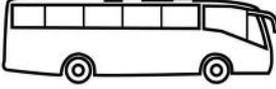
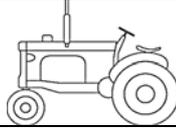
**Tabla 4.7: Parque de camiones para el año 2010 distribuido según MMA**

#### 4.1.3 Frecuencia de las Inspecciones

La frecuencia de las inspecciones está fijada en el Artículo 1º del DECRETO 711/2006, de 9 de junio (Boletín Oficial del Estado nº 147, de 21 de junio de 2.006).

El cuadro de frecuencias se resume en la siguiente tabla:

<b>Motocicletas, vehículos de tres ruedas, cuadriciclos, quads, ciclomotores de tres ruedas y cuadriciclos ligeros</b>		
Hasta cuatro años	exento	
De más de cuatro años	bienal	
<b>Ciclomotores de dos ruedas</b>		
Hasta tres años	exento	
De más de tres años	bienal	
<b>Vehículos de uso privado dedicados al transporte de personas, excluidas las motocicletas, vehículos de tres ruedas, cuadriciclos, quads, ciclomotores de tres ruedas, cuadriciclos ligeros y ciclomotores de dos ruedas, con capacidad de hasta nueve plazas, incluido el conductor, autocaravanas y vehículos vivienda</b>		
Hasta cuatro años	exento	
De cuatro a diez años	bienal	
De más de diez años	anual	
<b>Ambulancias y vehículos de servicio público dedicados al transporte de personas, incluido el transporte escolar, con o sin aparato taxímetro, con capacidad de hasta nueve plazas, incluido el conductor</b>		
Hasta cinco años	anual	
De más de cinco años	semestral	
<b>Vehículos y conjuntos de vehículos dedicados al transporte de mercancías o cosas de Masa Máxima Autorizada menor o igual a 3.500 kg..</b>		
Hasta dos años	exento	
De dos a seis años	bienal	
De seis a diez años	anual	
Más de diez años	semestral	
<b>Vehículos de servicio de alquiler con o sin conductor y de escuela de conductores, dedicados al transporte de personas con capacidad de hasta nueve plazas, incluido el conductor</b>		
Hasta dos años	exento	
De dos a cinco años	anual	
De más de cinco años	semestral	

<b>Vehículos dedicados al transporte de personas, incluido el transporte escolar y de menores, con capacidad para diez o más plazas, incluido el conductor</b>		
Hasta cinco años	anual	
De más de cinco años	semestral	
<b>Vehículos dedicados al transporte de mercancías o cosas, de Masa Máxima Autorizada mayor de 3,5 Tm</b>		
Hasta diez años	anual	
De más de diez años	semestral	
<b>Caravanas remolcadas de Masa Máxima Autorizada mayor de 750 Kg</b>		
Hasta seis años	exento	
De más de seis años	bienal	
<b>Tractores agrícolas, maquinaria agrícola autopropulsada, remolques agrícolas y otros vehículos agrícolas especiales, excepto motocultores y maquinas equiparadas</b>		
Hasta ocho años	exento	
De ocho a dieciséis años	bienal	
De más de dieciséis años	anual	

**Tabla 4.8: Frecuencia de las inspecciones**

Como puede comprobarse, la frecuencia de inspección a la que está sometido un determinado vehículo es dependiente de su antigüedad.

#### 4.1.4 Antigüedad del parque de vehículos

El siguiente paso es establecer la antigüedad de dicho parque de vehículos, pues esta característica condiciona la frecuencia de inspecciones a la cual está sometido el vehículo.

En este caso, se han utilizado las Estadísticas publicadas por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia relativas a la Inspección Técnica de Vehículos, a través de las cuales se da a conocer cuál es la situación del parque de automóviles de Andalucía.

En la citada publicación sólo se dan a conocer los datos relativos, por provincias, a los turismos, camiones (según posean una MMA inferior o superior a 3500 kg) y autobuses.

Dada la ausencia de datos desglosados por municipios, para obtener la antigüedad del parque móvil del área de influencia se aplica la misma distribución que para la totalidad de la provincia.

Turismos:

Antigüedad en años	Total Inspecciones	Porcentaje sobre el total
<b>Menos de 4 años</b>	0	31,17 %
<b>De 4 a 10</b>	81.670	46,51 %
<b>Más de 10</b>	78.371	22,32 %
<b>Total turismos</b>	351.196	100 %

**Tabla 4.9: Antigüedad del parque de turismos para el año 2010 en la provincia**

Aplicando estos porcentajes a los 30.968 turismos presentes en los nueve municipios, se tiene:

<b>Turismos (30.968)</b>	<b>Menos de 4 años</b>	31,17 %	9.653 veh.
	<b>De 4 a 10</b>	46,51 %	14.403
	<b>Más de 10</b>	22,32 %	6.912 veh.

**Tabla 4.10: Antigüedad del parque de turismos para el año 2010 en el área de influencia**

Como se recoge en la tabla 4.8, los turismos con una antigüedad menor de 4 años están exentos de pasar por una ITV; los que tienen una antigüedad de entre 4 y 10 años se revisan bianualmente y aquellos en los que su antigüedad supere los 10 años deben acudir a la revisión todos los años. Por lo tanto, el número de inspecciones a turismos susceptibles de ser realizadas en la futura ITV en un año serán:

	Nº turismos	Frecuencia Inspecciones	Nº Inspecciones
<b>Menos de 4 años</b>	9.653	0	0
<b>De 4 a 10</b>	14.403	0,5	7.202
<b>Más de 10</b>	6.912	1	6.912
			<b>14.114</b>

**Tabla 11: Número de inspecciones a turismos al año**

Vehículos de mercancías con MMA  $\leq$  3500 kg:

Antigüedad en años	Total Inspecciones	Porcentaje sobre el total
<b>Hasta 2 años</b>	0	59,01 %
<b>De 2 a 6 años</b>	6.498	13,59 %
<b>De 6 a 10 años</b>	10.665	11,15 %
<b>Más de 10 años</b>	31.078	16,25 %
<b>Total veh.</b>		<b>95.640</b>

**Tabla 12: Antigüedad del parque de veh. mercancías con MMA  $\leq$  3500 kg para el año 2010**

Aplicando estos porcentajes a la suma de camiones con MMA < 3,5 Tn (1.953 veh.) y furgonetas (9.999 veh.) existentes resulta:

<b>Veh. mercancías con MMA &lt; 3,5 Tn (9.999+1.953) = 11.952 veh.</b>	<b>Hasta 2 años</b>	59,01 %	7.057 veh.
	<b>De 2 a 6 años</b>	13,59 %	1.625 veh.
	<b>De 6 a 10 años</b>	11,15 %	1.333 veh.
	<b>Más de 10 años</b>	16,25 %	1.944 veh.

**Tabla 13: Antigüedad del parque veh. para mercancías con MMA < 3,5 Tn en el año 2010 en el área de influencia**

Como se recoge en la tabla 8, los vehículos destinados al transporte de mercancías con una antigüedad menor de 2 años están exentos de pasar por una ITV; los que tienen una antigüedad de entre 2 y 6 años se revisan bianualmente; aquellos en los que su antigüedad supere esté comprendida entre los 6 y los 10 años deben acudir a la revisión anualmente; y por último, los que posean una antigüedad superior a los 10 años pasarán semestralmente por la estación. Por lo tanto, el número de inspecciones a vehículos para el transporte de mercancías con MMA < 3,5 Tn susceptibles de ser realizadas en la futura ITV en un año serán:

	<b>Nº veh.</b>	<b>Frecuencia Inspecciones</b>	<b>Nº Inspecciones</b>
<b>Hasta 2 años</b>	7.057	0	0
<b>De 2 a 6 años</b>	1.625	0,5	813
<b>De 6 a 10 años</b>	1.333	1	1.333
<b>Más de 10 años</b>	1.944	2	3.888
			<b>6.034</b>

**Tabla 14: Número de inspecciones a veh. transporte mercancías con MMA < 3,5 Tn al año**

Vehículos de mercancías con MMA > 3500 kg:

<b>Antigüedad en años</b>	<b>Total Inspecciones</b>	<b>Porcentaje sobre el total</b>
<b>Hasta 10 años</b>	3.838	66,40 %
<b>Más de 10</b>	3.884	33,60 %

**Tabla 15: Antigüedad del parque de veh. mercancías con MMA > 3500 kg para el año 2010**

Si aplicamos esta distribución al resto de camiones que no pertenecen al grupo anterior (768 vehículos) se tiene:

<b>Veh. mercancías con MMA &gt; 3,5 Tn (768)</b>	<b>Hasta 10 años</b>	66,40 %	510 veh.
	<b>Más de 10 años</b>	33,60 %	258 veh.

**Tabla 16: Antigüedad del parque veh. para mercancías con MMA > 3,5 Tn en el año 2010 en el área de influencia**

La frecuencia de inspección para esta clase de vehículos es anual para aquellos con una antigüedad menor de 10 años y semestral para el resto, por lo que el número de inspecciones a vehículos para el transporte de mercancías con MMA > 3,5 Tn susceptibles de ser realizadas en la futura ITV en un año serán:

	Nº veh.	Frecuencia Inspecciones	Nº Inspecciones
<b>Hasta 10 años</b>	510	1	510
<b>Más de 10 años</b>	258	2	516
			<b>1.026</b>

**Tabla 17: Número de inspecciones a veh. transporte mercancías con MMA > 3,5 Tn al año**

### Autobuses

Antigüedad en años	Total Inspecciones	Porcentaje sobre el total
<b>Hasta 5 años</b>	459	85,79 %
<b>Más de 5</b>	152	14,21 %

**Tabla 18: Antigüedad del parque de autobuses para el año 2010**

Aplicando estos porcentajes al número total de autobuses existentes en el área de influencia, se tiene:

<b>Autobuses (59)</b>	<b>Hasta 5 años</b>	85,79 %	51
	<b>Más de 5 años</b>	14,21 %	8

**Tabla 19: Antigüedad del parque de autobuses en el año 2010 en el área de influencia**

La frecuencia de inspección para esta clase de vehículos es anual para aquellos con una antigüedad menor de 5 años y semestral para el resto, por lo que el número de inspecciones a autobuses susceptibles de ser realizadas en la futura ITV en un año serán:

	Nº autobuses	Frecuencia Inspecciones	Nº Inspecciones
<b>Hasta 5 años</b>	51	1	51
<b>Más de 5 años</b>	8	2	16
			<b>67</b>

**Tabla 20: Número de inspecciones a autobuses al año**

#### 4.1.5 Conclusiones

Sumando el número total de inspecciones en un año para turismos, vehículos destinados al transporte de mercancías y autobuses resulta un total de 21.249 inspecciones.

Suponiendo que el vehículo durante la inspección permanece 10 minutos en el interior de la línea, a diario se realizarían 48 inspecciones como máximo por línea de inspección. En nuestro caso, al disponer de dos líneas, se ejecutarían 96 inspecciones diarias, como máximo, en la Estación.

Se asume un número total de días laborables de 256, por lo que anualmente se podrán llevar a cabo unas 24.500 revisiones como máximo, lo que nos deja el suficiente margen para poder añadirle las inspecciones a motocicletas, tractores y otros vehículos sin necesidad de incrementar el número de líneas de inspección.

Por lo tanto, queda justificado que la instalación de una única línea de inspección de vehículos ligeros y otra para vehículos pesados o universal, que es el mínimo establecido según el R.D. 224/2008 "Instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos, cubriría la demanda de este servicio en la zona.

El reparto en cada tipo de línea según la clase de vehículo es el que sigue:

	Tipo de Vehículo	Tipo de Línea
<b>Turismos</b>	Ligero	Veh. Ligeros ó Universal
<b>Motocicletas</b>	Ligero	Veh. Ligeros ó Universal
<b>Furgonetas</b>	Ligero	Veh. Ligeros ó Universal
<b>Veh mercancías con MMA &lt; 3,5 Tn</b>	Ligero	Veh. Ligeros ó Universal
<b>Camiones con MMA &gt; 3,5 Tn</b>	Pesado	Universal
<b>Autobuses</b>	Pesado	Universal
<b>Tractores</b>	Pesado	Universal
<b>Ciclomotores</b>	Ligero	Móvil

**Tabla 21: Reparto de los vehículos en las líneas de inspección**

## CAPÍTULO 5. JUSTIFICACIÓN DIMENSIONAL

La justificación de las dimensiones de la Estación ITV se basa en las siguientes premisas:

### 5.1 Dimensiones mínimas de las líneas de inspección

Según se recoge en diversos Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares de distintos concursos para la adjudicación de concesiones para la explotación del servicio de inspección técnica de vehículos en Andalucía, la superficie mínima de la línea para el desarrollo de la actividad debe ser de 250 m<sup>2</sup>/línea, con una anchura mínima de 6 m. En nuestro caso, la nave de inspección cuenta con un área de 42 m x 12,1 m = 508 m<sup>2</sup>, por lo que superamos las necesidades exigidas de superficie y ancho mínimos.

### 5.2 Requisitos de la estación

Según el Anexo I del Real Decreto 224/2008, de 15 de febrero, sobre normas generales de instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos, la estación:

- *"Deberá estar ubicada en locales o naves totalmente independientes de cualquier local o nave en el que se realice cualquier otra actividad distinta de la inspección técnica de vehículos".*

Nuestra edificación es una nave aislada, estando su uso completamente destinado a la inspección técnica de vehículos.

- *"El recinto tendrá unas dimensiones y una facilidad de flujo y espera de vehículos adecuados a su capacidad que deberá justificar en el proyecto técnico de la estación ante la Administración competente".*

La facilidad de flujo de vehículos se ha justificado a través del programa AutoTURN versión 5, con el cual se pueden representar, en nuestro plano en planta de la estación, la trayectoria a baja velocidad de distintos vehículos a los cuales se les presta servicio. En los planos P02.06 se muestra la trayectoria para una cabeza tractora con puente tándem y semi-remolque con 3 ejes, coincidiendo con la tipología de vehículo que posee mayores requerimientos en cuanto a movilidad y radios de giro.

En cuanto a los requerimientos para la espera de vehículos, se justifica en el Apdo. 5.2.1 el número de plazas de aparcamiento considerado según se contempla en el plano P02.02 "Señalización".

- *"Estará situada en lugares de fácil acceso y en los que el flujo de vehículos a la estación no provoque conflictos de tráfico en la zona".*

Como se ha comentado en un capítulo anterior, la ubicación de la futura estación ha estado precisamente condicionada por este factor. Por ello se ha preferido implantarla a las afueras del municipio y junto a una carretera comarcal de fácil acceso.

- *"Cumplirá las condiciones de accesibilidad para personas con movilidad reducida o con problemas de comunicación establecidas en la legislación sobre promoción de la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas".*

Además de haber reservado dos plazas para personas con movilidad reducida cercanas al acceso a la zona de atención, se han dotado a las mismas de rampas de acceso para evitar los bordillos.

### 5.2.1 Justificación del número de plazas de aparcamiento según superficie

Según el Art. 17 de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía en su apartado 3, el equipamiento de aparcamientos de la parcela habrá de dimensionarse de forma que el número de los mismos no sea inferior a una plaza de aparcamientos por cada 100 m<sup>2</sup> de techo edificado.

Adicionalmente según se fija en el Art. 29 del Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el "Reglamento que regula las normas para la Accesibilidad en las Infraestructuras, el Urbanismo, la Edificación y el Transporte en Andalucía" se reservará una plaza para personas con movilidad reducida por cada 40 o fracción.

En el caso que nos ocupa el número de aparcamientos es superior al mínimo exigido según se justifica a continuación:

$N_{\text{plazas}} = 1.014 \text{ m}^2 \text{ techo construido} / 100 \text{ m}^2 \text{ por plaza} = 11 \text{ plazas} < \text{Plazas proyectadas}$   
(CUMPLE )

Las dimensiones mínimas por unidad de aparcamiento son:

- Aparcamientos para vehículos ligeros. 2,50 x 5,00 m
- Aparcamiento para minusválidos 3,60 x 5,00 m
- Aparcamiento para vehículos pesados 3,5 x 15,75 m
- Aparcamiento para motocicletas 2,5 x 1,670 m

Estas dimensiones han sido aumentadas cuando el aparcamiento se haya proyectado en ángulo, según los criterios dados por Neufert.

## 5.2.2 Justificación del número de plazas de aparcamiento según ocupación

Según la actividad propia de la ITV ha de justificarse el número de aparcamientos en función de la ocupación (se ha tenido en cuenta la futura ampliación de una línea de inspección):

- Número Máximo de Trabajadores Simultáneos (4 pers/línea): 12
- Número Máximo de Clientes en Espera (3 pers/línea): 9
- Número Máximo de Clientes en Inspección (3 pers/línea): 9
- TOTAL MÁXIMO APARCAMIENTOS..... 30

En total, teniendo en cuenta la plena ocupación de la estación, incluyendo la futura ampliación el número de plazas de aparcamientos necesitamos es de 30 plazas = 30 Plazas proyectadas (CUMPLE).

Inicialmente, con las dos líneas en servicio necesitaríamos 20 plazas < 30 Plazas proyectadas actualmente (CUMPLE).

## CAPÍTULO 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1 Descripción de las actuaciones a realizar

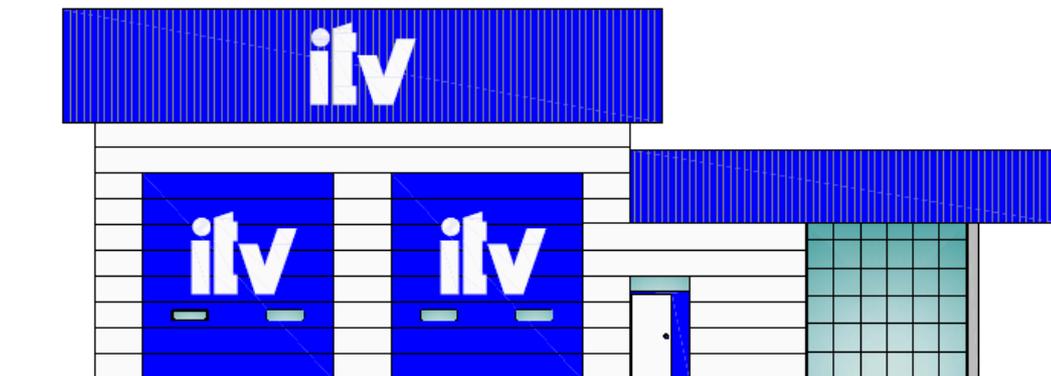
Las actuaciones a realizar consisten en:

- Construcción de la nave de inspección, con una superficie total de 495 m<sup>2</sup> construidos, en la que se alojarán las dos líneas de inspección.
- Construcción de un edificio, anexo a la nave, de planta baja, con una superficie total de 320 m<sup>2</sup> construidos, para zona de atención al público, despachos, almacén,, aseos y vestuarios.
- Acondicionamiento de pavimentos y zona de aparcamiento para acceso a los nuevos recintos.

La descripción detallada de cada una de estas actuaciones se desarrolla en los apartados siguientes.

### 6.2 Descripción general del edificio

Se proyecta la construcción de una Estación para la Inspección Técnica de Vehículos, dotándola de las instalaciones que permitan el perfecto funcionamiento de la actividad.



Con carácter previo, por la orografía del terreno, se hace necesario la nivelación de la parcela, de tal forma que la parte más alta la conforme el conjunto nave + oficinas a fin de evitar la entrada del agua de lluvia a las líneas de inspección. Así mismo, se deberá efectuar la urbanización de la misma: construcción de viales, Acerados, aparcamientos, saneamiento exterior, alumbrado público, etc....

El edificio está formado por una nave que contiene las dos líneas de inspección y adosada a la misma existe otra edificación, que contendrán las oficinas para el tratamiento administrativo de

las inspecciones, además de albergar los servicios de atención al público, aseos y otras dependencias necesarias para el funcionamiento de la actividad.

En el frontal delantero de las oficinas se dispondrá una marquesina con el fin de resguardar tanto el interior del edificio como a los usuarios de las inclemencias del tiempo.

Todas las dependencias estarán acondicionadas con las respectivas instalaciones de electricidad, informática, saneamiento, fontanería, climatización y ventilación, etc...y de los medios técnicos necesarios para el funcionamiento de la actividad, maquinaria de inspección, etc...

### 6.3 Necesidades del edificio

El programa de necesidades de la edificación proyectada pretende dar solución a la prestación de los siguientes servicios:

- Dos (2) Líneas de Inspección de Vehículos; La primera para vehículos ligeros y la otra universal.
- Una zona habilitada para la inspección de ciclomotores.
- Zona atención público / zona administrativas.
- Adicionalmente hacer las reservas necesarias para una futura ampliación con otra línea de inspección adicional.

### 6.4 Descripción de la geometría

El edificio está constituido por una nave de forma rectangular de 42 x 12,10 m en planta y pasillo separador de 1,625 m de anchura (1,45 m de anchura libre) en toda la longitud de la nave. La zona de oficinas tiene una superficie de 42 x 6,20 m.

El voladizo de las pérgolas de oficinas sobresale 1,9 m en la fachada principal de esta y 0,90 m en las laterales.

Exteriormente todo el perímetro del edificio de la nave de inspección se cerrará con un peto, donde se instalarán los rótulos indicativos de la ITV de 2,60 m de altura y las fachadas frontal y laterales de las oficinas la pérgola rematará con un peto de 1,7 m alineado con las pérgolas de la nave.

La distribución en planta de las diferentes dependencias es la siguiente:

<b>CUADRO DE SUPERFICIES</b>	
Sala reuniones	24,14 m <sup>2</sup>

Despacho Jefe ITV	15,6 m <sup>2</sup>
Archivo	28,91 m <sup>2</sup>
Pasillo administración	9,90 m <sup>2</sup>
Zona administración	34,90 m <sup>2</sup>
Zona recepción público	36,44 m <sup>2</sup>
Aseos públicos	27,21 m <sup>2</sup>
Vestuario masculino	23,83 m <sup>2</sup>
Vestuario femenino	14,15 m <sup>2</sup>
Sala técnica	13,48 m <sup>2</sup>
Almacén	27,68 m <sup>2</sup>
Sala compresor	4,82 m <sup>2</sup>
Pasillo	60,9 m <sup>2</sup>
Nave inspección	495,60 m <sup>2</sup>

**Tabla 6.1: Cuadro de superficies**

#### 6.4.1 Accesos

El acceso del público a las diferentes dependencias del edificio se ha resuelto de manera que no existan interferencias entre sus recorridos.

La dimensión del acceso de entrada y salida a la parcela se ha estudiado conforme a los radios de giro de los vehículos que se prevé que acudan a la estación.

Para el acceso a las diferentes líneas de inspección se disponen de unas puertas de entrada y salida de 4,4 x 4,8 m.

#### 6.4.2 Evacuación

La evacuación de la edificación se realiza al espacio libre de la parcela y de ahí al espacio público directamente según plano P04.10.

## **CAPÍTULO 7. RIESGOS AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS.**

La actividad de *inspección técnica de vehículos* no aparece explícitamente recogida en ninguno de los Anexos de la Ley 7/1.994 de Protección Ambiental en Andalucía, aunque por las características de la misma es asimilable a las recogidas en el Anexo III de la citada Ley, de ahí que sea competencia municipal la calificación ambiental de esta actividad.

### **7.1 Ruidos y vibraciones.**

Durante la fase de construcción se producirán ruidos derivados de las obras cuya incidencia será poco importante.

Los equipos de aire acondicionado dispondrán de elementos adecuados (apoyos elásticos, amortiguadores, etc.) de modo que se asegure un funcionamiento silencioso de los mismos.

Para este nivel de emisión global, y en base a las características de los cerramientos, cuyo nivel de aislamiento es superior a 32 dB(A), por lo que dado los niveles máximos de emisiones previsible de la actividad a desarrollar no se superará en ningún caso los niveles máximos admisibles.

### **7.2 Emisiones atmosféricas.**

No se producen emisiones a la atmósfera.

### **7.3 Utilización de agua y vertidos líquidos.**

La utilización de agua en la actividad se destinará a atender la demanda del aseo y vestuario. Los vertidos líquidos se realizarán a la red de fecales de la parcela, y desde ésta a la E.D.A.R. diseñada para tal fin, según anexo correspondiente.

### **7.4 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos**

Los residuos generados durante la realización de las obras, se llevarán al vertedero municipal.

Durante el funcionamiento de la actividad no se prevé la generación de ningún tipo de residuos.

## CAPÍTULO 8.      **NORMATIVA**

La relación, no excluyente, de normativa de aplicación es la indicada a continuación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Normas UNE aplicadas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RBT)
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI)
- Recopilación De Normativa publicada en la página web de VEIASA
- Normas Subsidiarias y Avance del PGOU a través del Ayuntamiento de La Rambla
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical"
- Norma 8.2-IC "Marcas viales"
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)
- Nueva Orden Circular 29/2011 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
- R.D. 1.627/1.997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 7/1.994 de 18 de mayo de Protección Ambiental de la C.A.A.
- Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Decreto 283/95 de 21 de Noviembre).
- Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Decreto 292/95).
- Reglamento de calificación ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Decreto 297/95 de 19 de Diciembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos Vigentes.
- Pliego de prescripciones generales y prescripciones técnicas Particulares que se desarrollen en proyecto.



- 
- Normas de las distintas compañías de suministro.
  - Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
  - Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

## CAPÍTULO 9. INFORME GEOTÉCNICO DE LA PARCELA

A falta de informe geotécnico en la parcela descrita, se ha procedido a estimar los parámetros geotécnicos del suelo presente en la zona de actuación.

Para ello se han utilizado diversas fuentes de información, descritas en cada uno de los apartados siguientes:

### 9.1 Reconocimiento visual

Para la identificación del terreno presente en la zona de actuación, se ha realizado una inspección visual del mismo con el objetivo de determinar su estado, la presencia de zonas conflictivas y verificar la adecuación del mismo.

De la inspección visual se ha concluido que existe una primera capa (nivel 1) de relleno diverso de tipo granular con alguna arcilla marrón y restos cerámicos. El espesor aproximado de este nivel se ha establecido en 0.3 m. Carece de interés geotécnico debido a su baja capacidad y origen.



### 9.2 Hojas MAGNA

Para establecer el tipo de suelo presente en la capa superficial del terreno se ha hecho uso del mapa geológico de la zona a escala 1:50.000, editado por el Instituto Tecnológico Geominero de España. Así pues, en el plano P01.03 se puede observar que toda la zona del municipio de La Rambla está enclavada en una formación tipo F13 (Arenas, limos y margas amarillas con intercalaciones de calcarenitas) de profundidad desconocida.

Para este tipo de terreno, se tienen los siguientes parámetros geotécnicos:

- Formación F13
- Clasificación USCS= CL-CH
- LL= 30-60
- LP= 18-26
- IP= 11-35
- % pasa tamiz 200= 80-99%
- Sulfatos: 0
- Humedad natural=20%
- Densidad seca=17 kN/m<sup>3</sup>
- Densidad aparente=20,4 kN/m<sup>3</sup>
- RCS= 100-250 kPa – Cu=50-125 kPa. (87,5 kPa)
- C=15-30 kPa (22,5 kPa)
- Ángulo de rozamiento= 22-25<sup>o</sup> (23,5<sup>o</sup>)
- Módulo de balasto=  $K_{30} = 1,6-4 \text{ kp/cm}^3$  (2.8 kp/cm<sup>3</sup>)
- Módulo de deformación = 10000 – 25000 kPa. (17500 kPa)
- Módulo de poisson= 0.3
- Tensión admisible= 110 -260 kpa (185 kPa)
- Expansividad: Baja
- Agresividad del suelo frente al hormigón: NO AGRESIVO.

### 9.3 Conclusiones

Se ha proyectado una cimentación directa por zapatas arriostradas o zanja corrida, implantada a 1,25 m. de profundidad con respecto a la cota de terminación de la solera, con un valor de  $\sigma_{ADM} = 1.85 \text{ kp / cm}^2$ . A su vez, y en previsión del carácter expansivo del suelo en el cual nos apoyamos, de categoría moderada, se han tenido en cuenta las siguientes recomendaciones dadas por Jiménez Salas:

- En toda la explanación se ha dispuesto un encachado de grava de 20 cm, sobre una capa de 50 cm de suelo seleccionado S2. Además, para evitar la aparición de fisuras en el pavimento proyectado, además de las capas citadas anteriormente, se ha dispuesto un geotextil de alto módulo. Este material, gracias a su alta resistencia a la tensión y

rápida capacidad de desarrollo de la resistencia, previene la ocurrencia de fallos en la subrasante y para el control de deformaciones en la interfase terreno natural-explanada.

- No será necesario el empleo de cementos especiales sulforresistentes en el hormigón de la cimentación.
- No se utilizará para relleno el material procedente de excavaciones.
- Para evitar variaciones en el grado de humedad del terreno de cimentación, debe transcurrir el mínimo tiempo posible entre la excavación de la cimentación y su hormigonado.
- Colocación de juntas o uniones flexibles en el contacto entre pavimentos, arquetas, etc.
- Las canalizaciones de agua o alcantarillado se construirán de modo que resistan los movimientos, casi inevitables, que van a sufrir, y al mismo tiempo impedir las fugas que provocarían cambios de volumen locales, con las consiguientes distorsiones. Para ello se tendrán en tomarán las siguientes medidas:
  - o Colocación de lecho de hormigón bajo tubería, y relleno en zonas laterales y superior con terreno debidamente compactado (preferible arena fina, arena con cal, etc.)
  - o Juntas flexibles entre tuberías.
  - o Entrega suficiente de tuberías en arquetas, que serán resistentes y flexibles o deformables, con posibilidad de ligeros movimientos.
  - o Amplios Acerados en el perímetro de las edificaciones, con pendientes hacia fuera.
  - o Canalones y/o imbornales en número suficiente para recogida de pluviales.
  - o Impedimento de riego abundante en zonas ajardinadas junto a la edificación, o drenaje de estas zonas con recogida de agua y evacuación al alcantarillado.
  - o No plantar árboles a una distancia de los edificios equivalente a 1,5 veces su altura en estado adulto, pues provocan una importante disminución de la humedad del suelo. En particular resultan especialmente peligrosas las siguientes especies: sauce, álamo-chopo, roble, olmo, castaño de indias, fresno, tilo, arce y ciprés.

## **CAPÍTULO 10. Urbanización**

### **10.1 Explanaciones**

Tal y como se ha comentado en el capítulo anterior, se ejecuta una mejora del terreno en toda la parcela consistente en la sustitución de la primera capa del suelo presente por un relleno de mejor calidad. Estas capas dependerán del estudio del firme que se recoge más adelante. Como medida preventiva ante la expansividad del terreno, se colocará un geotextil de alto módulo para mejorar la interfase terreno natural-subrasante y dotarla de resistencia frente a las variaciones de volumen del primero.

A la hora de diseñar las pendientes de terminación del firme en la urbanización, se ha intentado que en ningún caso se sobrepasara una pendiente del 6 %, y que en todo momento la solera de la nave fuese la cota más alta, de tal forma que, ante posibles infiltraciones, no afecten al suelo cercano a la cimentación de la nave.

En el plano P02.01 se recogen las cotas de terminación de la urbanización, así como las pendientes resultantes y las secciones tipo dispuestas.

### **10.2 Muro de contención perimetral**

Dada la diferencia de cota entre los viales colindantes con la parcela en cuestión con respecto a la rasante de la explanación ejecutada, se ha proyectado un muro de contención de tierras perimetral de hormigón armado, cuyo trazado en planta discurre paralelo a las alineaciones Este, Sur y Oeste de la parcela.

En todos los casos se trata de un muro en ménsula de hormigón armado ejecutado in situ. Cada módulo posee un alzado de altura constante y la cimentación está compuesta por zapatas de cantos constantes que oscilan entre 0.30 y 0.40m.

Los cálculos de la estructura se han llevado a cabo con el módulo para el dimensionamiento de Muros del programa informático CivilCad, y tanto las bases de cálculo como los resultados se encuentran recogidos en su anejo correspondiente.

Los planos P02.03 recogen tanto la disposición de conjunto de todos los módulos como las características geométricas de cada uno de ellos.

### 10.3 Firme a disponer

En la zona perimetral de la estación, el diseño del firme está condicionado fundamentalmente por la reducida velocidad de circulación de los vehículos, así como su detención, lo que origina una considerable disminución de la rigidez y una importante fluencia de los materiales bituminosos, lo que se manifiesta en el desarrollo de roderas y afecta muy negativamente a las capas inferiores del firme. Otro problema añadido es el frecuente derrame de aceites y combustibles, que pueden deteriorar rápidamente el pavimento si es bituminoso.

Por todo ello, conviene pavimentar las zonas de tránsito de vehículos con materiales que presenten buen comportamiento frente a las deformaciones plásticas, y capaces de resistir los derrames de combustible sin deteriorarse. Los pavimentos más recomendables son las losas de hormigón, los pavimentos de adoquines o los pavimentos de mezclas bituminosas especialmente diseñados para resistir los ataques químicos, dotando para ello a la capa superior con ligantes resistentes a los combustibles.

#### 10.3.1 Tráfico a soportar

Como paso previo a la determinación de la explanada a disponer en el perímetro de la nave de inspección, se ha de estimar la categoría del tráfico que va a circular sobre el mismo. Para ello se han seguido las indicaciones dadas en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, editada por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Los factores de diseño del firme son las solicitaciones del tráfico, las condiciones climáticas, la capacidad de soporte del cimiento, los materiales disponibles y los aspectos económicos y medioambientales.

#### 10.3.2 Factores de diseño

- Categoría de tráfico

En el diseño del firme se tiene en cuenta únicamente el tráfico de vehículos pesados. En el caso más desfavorable, diariamente pasarán inspección unos 50 vehículos pesados como máximo, incrementándose hasta 100 una vez que se ejecute la futura ampliación. Por lo tanto, y siguiendo la clasificación adjunta contenida en la citada Instrucción, se tiene una categoría de tráfico **T3B**.

Categoría	IMDPA
T00	$\geq 4.000$
T0	$\geq 2.000$ y $< 4.000$
T1	$\geq 800$ y $< 2.000$
T2	$\geq 200$ y $< 800$
T3A	$\geq 100$ y $< 200$
T3B	$\geq 50$ y $< 100$
T4A	$\geq 25$ y $< 50$
T4B	$< 25$

- Ejes equivalentes

Se entiende por tráfico equivalente de proyecto (TP) el número acumulado de ejes equivalentes de 13 Tn que se prevea que pasarán sobre el firme durante el periodo de proyecto.

El tráfico de proyecto se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$TE = IMD_{PA} * CE * 365 * F * \gamma t$$

- $IMD_{PA}$ : IMD de vehículos pesados en la calzada en el año de apertura al tráfico.
- CE: Coeficiente de equivalencia de los vehículos pesados en número de aplicaciones del eje tipo, obtenido mediante la distribución de cargas. En este caso, dado que no existen datos de campañas de pesaje, se tiene un  $CE=0,6$  para firmes con pavimento bituminoso, y un  $CE = 1,0$  para firmes de hormigón vibrado.
- F: Factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados. Dado que se ha considerado el número máximo de vehículos pesados a los que puede dar servicio la ITV, este valor se tomará igual a la unidad.
- $\gamma t$ : Coeficiente de seguridad en cargas. Se determina en función de la categoría del tráfico. Para T3B resulta  $\gamma t = 1,10$ .

Teniendo en cuenta todos estos factores, y aplicando la expresión dada al principio del apartado, se calcula el tráfico de proyecto para cada uno de los dos tipos de firme a estudiar:

- Pavimento de mezclas bituminosas

$$TE = 100 * 0,6 * 365 * 1 * 1,1 = \mathbf{24.090 \text{ ejes equivalentes de 13 Tn.}}$$

- Pavimento de hormigón

$$TE = 100 * 1,0 * 365 * 1 * 1,1 = \mathbf{40.150 \text{ ejes equivalentes de 13 Tn.}}$$

- Clima

El clima es otro de los factores de diseño, caracterizado por una zona térmica y una zona pluviométrica. Según la clasificación propuesta por la Instrucción atendiendo a los mapas recogidos en el Apdo. 3.3, el entorno del proyecto se encuadra térmicamente como ZT4, y pluviométricamente como ZPS.

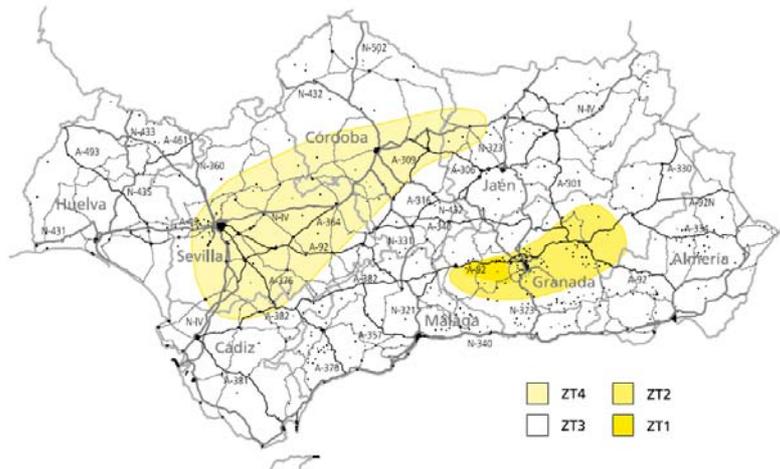


Fig 10.1 Mapa de zonas térmicas

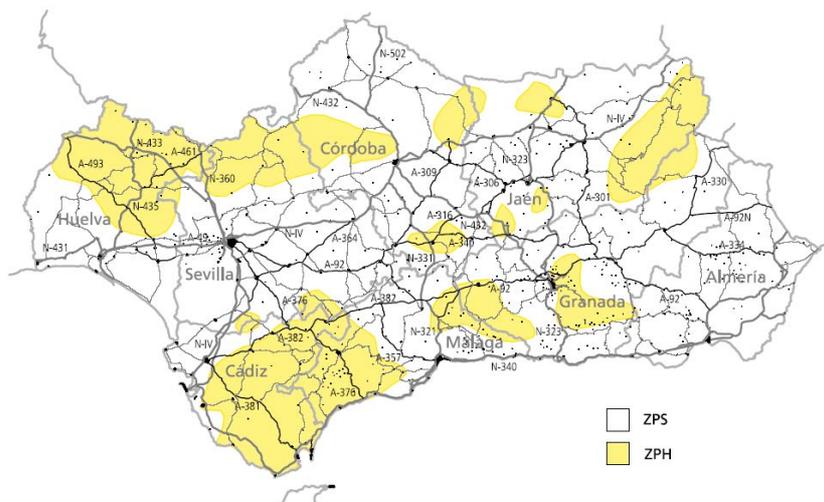


Fig 10.2 Mapa de zonas pluviométricas

En el caso de los materiales bituminosos, el hecho de que el firme a proyectar se encuentre en una zona térmica ZT4 obliga a que se deban tener en cuenta las variaciones estacionales de sus características (módulo de rigidez y coeficiente de Poisson), siendo el cálculo, por lo tanto, más restrictivo.

#### 10.4 Terreno Natural Subyacente (T.N.S.)

Como siguiente elemento necesario para el cálculo de los espesores a disponer en la urbanización de la nave, se ha de caracterizar el terreno natural sobre el que se van a apoyar

los distintos elementos constructivos, como son en este caso las capas de asiento del firme. Para ello se han utilizado los parámetros geotécnicos definidos en el capítulo anterior.

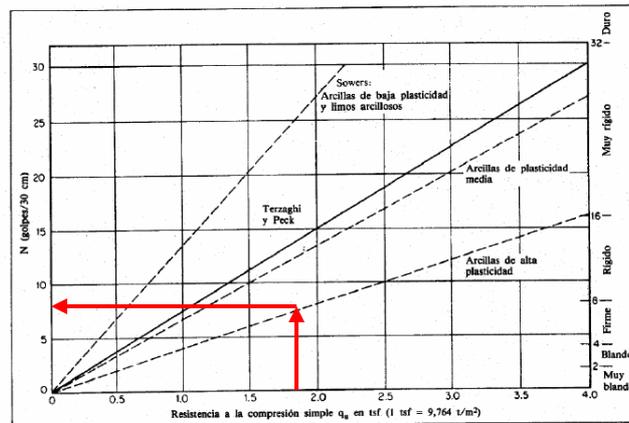
La capacidad de soporte de los suelos se caracteriza mediante su índice CBR. Dado que no se ha efectuado el ensayo sobre muestras recompactadas para su determinación, se estima mediante otras técnicas convencionales.

En la instrucción se recoge una alternativa para estimar dicho CBR a través del valor  $N_{SPT}$ :

$N_{SPT}$	Material granular	5	10	12	15	20	25	30
	Material cohesivo	2	5	7	10	15	17	20
	CBR estimado	1	2	3	5	10	20	30

Tabla 10.1 Correlación CBR-SPT

Así pues, sólo necesitamos estimar dicho valor  $N_{SPT}$  para obtener el CBR estimado del terreno natural. Para ello se ha hecho uso de la siguiente tabla en la cual se correlacionan los valores  $N_{SPT}$  con la resistencia a compresión simple de suelos arcillosos. En nuestro caso se tiene un suelo arcilloso de expansividad moderada-alta, con una resistencia a compresión simple media de 175 kPa (1,8 tsf):



Valores de la resistencia a compresión simple a partir de  $N_{SPT}$  para suelos cohesivos de distinta plasticidad. NAVFAC, 1971

Fig. 10.3 Correlación  $N_{SPT} - q_u$

Se obtiene:  $N_{SPT} \approx 7$ . Por lo tanto, según la tabla 10.1 tenemos un CBR estimado de 3 (material cohesivo).

### 10.5 Tipología de pavimento a disponer

Como se ha indicado al comienzo de este capítulo, el pavimento juega un papel importante en el presente proyecto, dadas las acciones exteriores a las que se va a ver sometido (tráfico de vehículos pesados, derrames de productos químicos, etc.). Por lo tanto debe reunir una serie de

condiciones y características acordes con el tráfico que soporta (buena resistencia a los carburantes, los esfuerzos de punzonamiento, las cargas puntuales estáticas elevadas, etc.).

A continuación, y antes de proceder a su cálculo, se explican brevemente los tipos de pavimento más recomendables para este tipo de situaciones, comparando sus ventajas e inconvenientes.

### 10.5.1 Pavimento bituminoso

Aunque el pavimento bituminoso presenta una serie de evidentes ventajas, como son su facilidad de puesta en obra y posterior rehabilitación superficial y refuerzo, en caso de ser necesario, o su adaptabilidad a los movimientos de la capa de apoyo, su empleo en este proyecto es desaconsejado por los siguientes motivos:

- Por la baja velocidad de circulación y las elevadas cargas puede presentar problemas de deformaciones plásticas.
- Poca aptitud para resistir fuertes presiones de contacto (lo que hace que sean poco aconsejables especialmente en zonas de almacenamiento de contenedores y semirremolques).
- El derrame de aceites, gasoil y otros productos similares disuelven lentamente el ligante bituminoso dejando una superficie propensa al arrastre.



Fig. 10.4 Deterioro del firme por derrame de carburante y/o aceites

### 10.5.2 Pavimento de hormigón

El pavimento de hormigón está constituido por losas de hormigón en masa, separadas por juntas. Entre sus ventajas se encuentran las siguientes:

- Excelente capacidad estructural



- Elevada durabilidad sin apenas mantenimiento. Por ello los costes totales (inversión inicial + conservación) son siempre inferiores a los de cualquier otra solución.
- Alta resistencia a los ataques de carburantes y agentes químicos
- Reducen la distancia de frenado
- No consumen derivados del petróleo, lo que reduce considerablemente la fluctuación del precio asociado a los pavimentos bituminosos.
- Menor necesidad de iluminación dada su claridad

### 10.5.3 Pavimento percolado

Otra opción a considerar son los pavimentos percolados. Son pavimentos constituidos por una capa de 40 mm de espesor aproximado de mezcla bituminosa sin finos, en la que posteriormente a su extensión y compactación se introduce una lechada habitualmente de cemento con resinas que se vibra con un rodillo y se espera a que adquiera la resistencia necesaria.

Con estos pavimentos se pretende obtener un firme resistente a las variaciones de temperatura, al derrame de aceites y al punzonamiento y que, al mismo tiempo, sea más flexible que los de hormigón, pero son susceptibles a las tensiones de tracción que aparecen en la cara inferior de la capa.

Las principales características de este tipo de pavimentos son las siguientes:

- Pavimento continuo, sin juntas.
- Resistencia a la acción de los carburantes.
- Color gris claro y, como consecuencia, su temperatura es sensiblemente menor que los pavimentos asfálticos negros. Se puede estimar una diferencia de 20 °C e incluso mayor en zonas muy calurosas, como es nuestro caso.
- Alta resistencia al punzonamiento
- Conservación muy sencilla con equipos simples
- Incremento en la capacidad de soporte de grandes pesos con un módulo dinámico doble que el de las mezclas normales.
- A los tres días de su puesta en obra, se puede permitir el paso de vehículos ligeros.

Esta opción de pavimento mixto es la opción solución alternativa al hormigón para la construcción de pavimentos industriales, zonas de estacionamiento de vehículos con vertidos localizados de combustibles, etc.

## 10.6 Cálculo del pavimento

Dado que ambas tipologías de firmes (pavimento de hormigón y pavimento mixto) parecen satisfacer las necesidades presentes en la urbanización, para poder decantarnos por una solución se procede al cálculo de ambas secciones, para así poder compararlas económicamente.

Tanto la explanada como las capas de firme a disponer se han calculado con el programa informático ICAFIR versión 2.006, el cual acompaña a la Instrucción.

Los cálculos relativos a ambas secciones de firme se recogen en su correspondiente anejo.

### 10.6.1 Pavimento de hormigón

Los datos de partida para el cálculo, los cuales se obtuvieron en el Apdo 1.1, son los siguientes:

- Categoría de tráfico: T3B
- Ejes equivalentes: 40.150
- Categoría del cemento: Media
- Zona térmica: ZT4
- Zona pluviométrica: ZPS
- Terreno natural subyacente (TNS): Suelo Tolerable (CBR=3)

El cálculo de un firme rígido se fundamenta en el modelo de Westergaard, de tal forma que:

- No soporte tracción excesiva a causa del tráfico.
- Las deflexiones en el borde de la losa seas suficientemente reducidas como para que no se produzca erosión del cemento, bombeo de finos o escalonamiento de juntas.

Una vez introducidos los valores anteriores en el programa, se obtiene la siguiente sección:

Losa de Hormigón Vibrado (HF-3,5) / 21 cm
Suelo Estabilizado 2 / 25 cm
Suelo Estabilizado 2 / 25 cm

T.N.S. Suelo Tolerable (CBR = 3)

Este valor es el espesor mínimo que se recoge en la Tabla A10.1.

Tal y como dicta el Apdo 6 "Diseño de Firmes con Pavimento de Hormigón", para tráfico T3A y T3B se debe disponer como última capa de asiento del firme un suelo estabilizado tipo 2 o tipo 3, de ahí la sección resultante.

### 10.6.2 Pavimento mixto

En el caso del dimensionamiento del pavimento percolado, se desprecia la capa de mortero, y se calcula como un pavimento bituminoso tradicional, teniendo en cuenta que en la capa de rodadura hemos de disponer una mezcla drenante.

Los datos de partida son:

- Categoría de tráfico: T3B
- Ejes equivalentes: 24.090
- Categoría del cimiento: Media
- Zona térmica: ZT4
- Zona pluviométrica: ZPS
- Terreno natural subyacente (TNS): Suelo Tolerable (CBR=3)

Para el cálculo, tanto del cimiento como de las capas de mezcla bituminosa, se utiliza el modelo de respuesta elástico multicapa desarrollado por Burmister, el cual permite obtener la respuesta en tensiones y deformaciones en las capas del firme o de su cimiento, sometidas a las sollicitaciones fijadas.

Una vez introducidos los valores anteriores en el programa, se obtiene la siguiente sección:

Mezcla Drenante / 4 cm
Mezcla Semidensa / 7 cm
Zahorra Artificial / 20 cm
Suelo Adecuado (CBR $\geq$ 8) / 25 cm
Suelo Adecuado (CBR $\geq$ 8) / 25 cm

T.N.S. Suelo Tolerable (CBR = 3)

Al estar constituido el terreno natural subyacente por un suelo tolerable, tal y como se recoge en la tabla 4.10 de la Instrucción, debe existir una profundidad mínima de 50 cm. entre el plano de explanada y esta clase de terreno.

Por ello, y para alcanzar los 100 MPa correspondientes al módulo equivalente mínimo exigido para una categoría de cimiento MEDIA, se han dispuesto dos capas de suelo estabilizado S-

EST2. Se ha optado por este material dadas las tipologías de secciones estructurales de firme exigidas (ver fig. 6.1 de la Instrucción).

### 10.7 Comparativo económico

A continuación se evalúa, para un metro cuadrado de superficie de calzada, el coste de ejecución de cada pavimento.

Los precios unitarios se han calculado en función de los precios de mercado proporcionados por las canteras de la zona para áridos de diferentes clases, los actuales de cemento, betún y filler, y los rendimientos habituales para esta clase de obras. Los precios de las mezclas en caliente incluyen los áridos y el filler.

En los cuadros siguientes se calcula el coste por metro cuadrado de cada una de las secciones de firme consideradas:

UD. DE OBRA	Firme flexible (pavimento percolado)				
	DENSIDAD	PRECIO (€)	UNIDADES (por m2)	MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)
Tn Mortero	2,15	30,67	0,05	0,1075	3,30
Tn MBC tipo PA-12	2,15	30,67	0,05	0,1075	3,30
Tn Betún BM-3b	0,045	458,66		0,0048	2,22
Tn MBC tipo AC22 bin S	2,40	21,21	0,06	0,144	3,06
Tn Betún B-35/50	0,040	401,23		0,0058	2,31
M3 Zahorra Artificial	1,00	21,09	0,20	0,20	4,22
M3 Suelo Adecuado	1,00	4,90	0,25	0,25	1,23
M3 Suelo Adecuado	1,00	4,90	0,25	0,25	1,23
M3 Excavación	---	3,43	0,81	0,81	2,78
					<b>20,35</b>

- Pavimento rígido

UD. DE OBRA	Firme flexible (pavimento percolado)				
	DENSIDAD	PRECIO (€)	UNIDADES (por m2)	MEDICION (por m2)	IMPORTE (por m2)
M3 Hormigón HF-3,5	1,00	80,49	0,21	0,21	16,91
M3 Suelo estabilizado 2	1,00	7,80	0,25	0,25	1,95

Tn Cal	2,00	65,41	0,03	0,015	0,98
M3 Suelo estabilizado 2	1,00	7,80	0,25	0,25	1,95
Tn Cal	2,00	65,41	0,03	0,015	0,98
M3 Excavación	---	3,43	0,71	0,71	2,44
					<b>25,21</b>

## 10.8 Conclusiones

A la vista de la diferencia de coste entre ambos tipos de secciones, se ha optado por disponer la sección de firme de tipo pavimento percolado en toda la urbanización de la parcela. Las otras soluciones posibles (pavimentos de resinas sintéticas, productos con base de alquitrán, pavimentos pétreos, etc) son, en general, sensiblemente más caros y con unas prestaciones mecánicas inferiores.

La puesta en obra del sistema consiste en extender el mortero sobre la mezcla bituminosa porosa, haciéndole penetrar en la capa mediante la aplicación de algún sistema de vibración, normalmente mediante un rodillo liso metálico. El mortero ha de penetrar tratando de rellenar la totalidad del espesor de la mezcla bituminosa. Si en la primera aplicación la cantidad de material no es suficiente para rellenar esos huecos, sería necesario realizar una segunda y hasta una tercera pasada, hasta que la vibración no pueda, por saturación de la mezcla, introducir más cantidad de producto.

A los tres días de su puesta en obra, se puede permitir el paso de vehículos ligeros. Hasta los catorce días se puede ir incrementando de forma progresiva la utilización del mismo y a partir de las dos semanas se puede abrir a cualquier tráfico libremente. Se ha comprobado que a los siete días se alcanza el 75 % de las características mecánicas finales.

## **CAPÍTULO 11. OBRA CIVIL**

### **11.1 Cimentación y solera**

La cimentación de la nave se resuelve a base de zapatas aisladas arriostradas con vigas de atado según detalle de planos, y armado según cuantías y detalles recogidos asimismo en planos adjuntos.

Las zapatas y vigas de atado se ejecutarán con hormigón HA-25/P/40/IIa, y armados con redondos de acero B-500-S, realizadas sobre cama de hormigón HL-150 de 10 cm. de espesor.

En los planos P03.04 se recogen la planta y los detalles de la cimentación de la estructura.

Dentro de la nave se ejecutará una solera de 20 cm. de espesor de hormigón HA-25/P/20/IIa armada con armadura electrosoldada de barras de acero B-500-S de 6 mm. de diámetro dispuestas en cuadrículas de 15 cm, dispuesta sobre una explanada formada por:

- Paquete de 20 cm. de zahorra artificial compactada al 95 % del Próctor Modificado.
- Capa de 50 cm de suelo seleccionado S2 sobre lámina de geotextil de alto módulo dispuesta sobre el terreno natural.

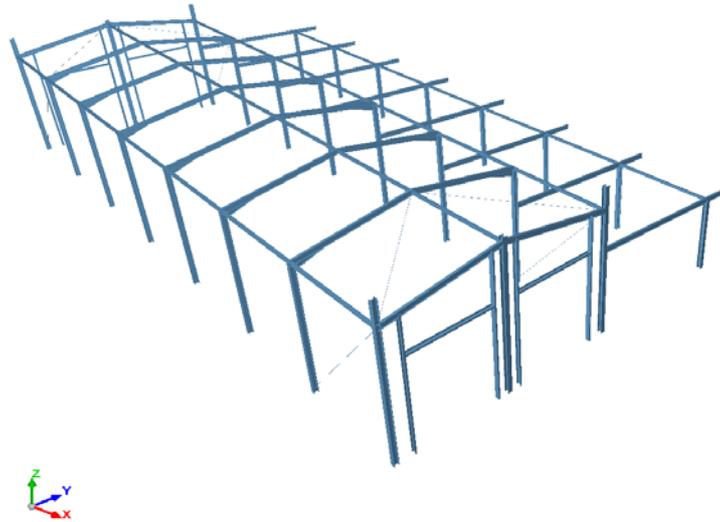
Para la ejecución de la solera y paquetes inferiores se sustituirá la capa superior de terreno natural, evitando remover o compactar las capas inferiores. La cota final de la cara superior de la solera coincidirá con la del pavimento exterior.

Se realizará un tratamiento superficial de la solera de la nave, al objeto de garantizar su estanqueidad y resistencia al ataque de los residuos a almacenar, a base de áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento PA-350 en proporción 1:2 y ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa y fratasado mecánicamente, disponiéndose las necesarias juntas de dilatación y contracción.

En el plano P03.02 puede verse la disposición de las juntas de contracción de la solera y la posición de los huecos a disponer en la misma para la implantación de los equipos de inspección.

### **11.2 Estructura y cubierta**

La estructura de la nave de inspección se resuelve a base de pórticos planos a dos aguas, de 12,1 m. de luz a ejes de pilares y un 12 % de pendiente, realizado a base de perfiles normalizados de acero S-275-JR. Los pórticos se dispondrán cada 6,0 m.



La fijación de los pilares a las zapatas se realizará mediante placas de anclaje de 20 mm. de espesor y pernos de 20 mm. de diámetro, según detalle recogido en la hoja 2 del plano P03.04.

En cuanto a la estructura de la nave de inspección, los pilares se realizarán a base de perfiles tipo HEB-240, y los dinteles serán ejecutados con perfiles tipo IPE-270, rígidamente unidos a cabeza de pilares según detalle de planos. En cada uno de los pilares de uno de los laterales se dispondrá la estructura del edificio de oficinas, coincidiendo con las mismas alineaciones.

El arriostramiento transversal de los pórticos se resuelve mediante vigas HEB-140 situadas en cabeza de pilares.

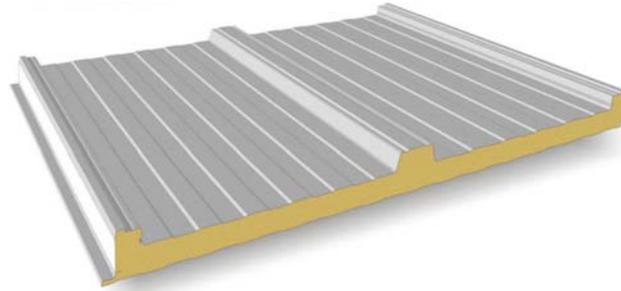
La cubierta se resuelve mediante correas continuas de perfiles normalizados CF-200.2 con una separación máxima de 1,3 m.

Todos los elementos metálicos se protegerán según ciclo de pintura a base de:

- Chorreado en taller con arena hasta grado SA 2 1/2.
- Imprimación en taller con pintura epoxi rica en zinc de 45 micras de espesor aplicada con pistola.
- Mano de pintura al clorocaucho de 65-70 micras de espesor aplicada en taller con pistola.
- Mano de acabado con pintura al clorocaucho de 25-30 micras de espesor aplicada en obra con pistola.

### 11.3 Cerramiento lateral y de cubierta

Para el cerramiento de la cubierta de la nave de inspección se ha optado por un panel ligero de chapa sándwich de 50mm de espesor, ya que, aunque la chapa grecada es la solución más simple para conseguir estanqueidad en una cubierta, su capacidad aislante es nula.



**Fig. 11.1: Panel sándwich dispuesto en cubierta**

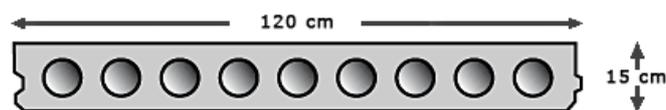
Según consultas a fabricantes, para un panel sándwich de 50 mm de espesor con separación entre apoyos (correas) sea de 1,20 m, la sobrecarga admisible para una limitación de flecha de  $l/200$  ronda los 400 kg/m<sup>2</sup>.

Se dispondrán lucernarios de poliéster traslúcido en un área igual al 10 % de la superficie en planta de la nave, e iguales características mecánicas que el resto de la cubierta.

Para la cubierta de la zona de oficinas se usará la misma solución de panel sándwich pero, como se verá en el cálculo de cargas térmicas, para alcanzar el aislamiento térmico requerido se deberá colocar aislamiento de lana mineral en el falso techo.

En las partes bajas de la cubierta se instalarán canalones de recogida de pluviales, realizados en chapa de acero galvanizado lacado exteriormente de 1 mm. de espesor, conectado a bajantes de PVC.

El cerramiento exterior se ejecuta mediante placas alveolares de hormigón armado de 15 cm de espesor (aislamiento acústico 52.45 dBA, ruido de impacto 82,55 dBA) confinadas entre las alas de los pilares. Con el objetivo de mejorar el aspecto estético del edificio, las fachadas Oeste, Sur y Este se forrarán con un panel sándwich de fachada con fijaciones ocultas.



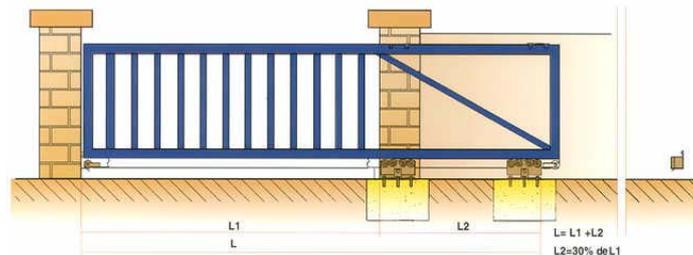
**Fig. 7.2: Placa alveolar en cerramiento exterior**

## 11.4 Carpintería

### 11.4.1 Carpintería exterior

Como puerta de entrada a la parcela se ha escogido una cancela corredera metálica autoportante de una hoja con las dimensiones especificadas en planos. Al carecer de guía inferior, se evita el deterioro de la misma como consecuencia del tráfico de vehículos pesados sobre ella. Ésta tiene las siguientes características:

- Material: Acero
- Funcionamiento: Automático, mediante operadores
- Accesorios: Cuadro electrónico, fotocélulas, operador, cremallera,..



**Fig. 7.3: Cancela corredera autoportante en acceso a parcela**

El acceso al interior de la nave y salida de la misma, se efectuará a través de puertas seccionales para uso industrial que formen huecos libres de 4,8 x 4,4 m, construidas con paneles tipo sándwich de aluminio a dos caras perfilado en frío con forma de bandeja y relleno de espuma de poliuretano expandido de alta densidad (40 Kg/m<sup>2</sup>). La diferencia de temperatura de la cara exterior expuesta y la de la cara interior, se consigue mediante la rotura del puente térmico por juntas cerradas de PVC en toda la longitud de los paneles.

- Espesor total del panel: 40 mm
- Altura del panel 500 ó 600 mm.
- Coeficiente de transmisión térmica  $K=0.40 \text{ Kcal/m}^2 \text{ /h/}^\circ\text{C}$
- Acabados: Azul Ral 5002 (exterior) y Blanco Ral 9003 (interior)
- Accionamiento: operador eléctrico con pulsador (o manual)
- Accesorios: Rodillos de deslizamiento, guías laterales, dispositivos de seguridad para caídas.

Dispondrán de un par de ventanas ovaladas tal y como aparece en planos.

Las ventanas exteriores son de aluminio lacado en color y dispondrán de un acristalamiento laminar de seguridad, formado por una luna pulida reflectante de 6 mm de color gris, una luna pulida incolora de 6 mm y dos láminas de butiral de polivinilo transparente.

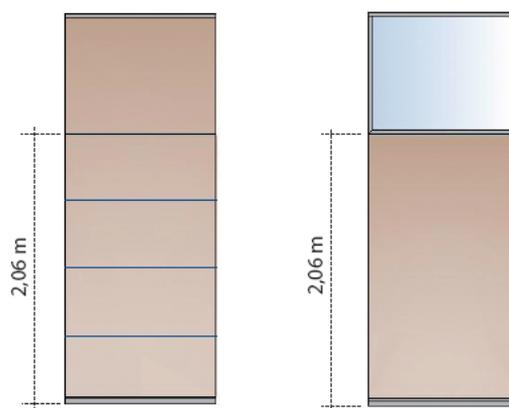
El color de la carpintería es a elegir por la propiedad.

En la esquina suroeste, coincidiendo con la sala de reuniones y con parte del despacho del jefe de la ITV, se ha proyectado un muro cortina estructural sin tapetas con perfiles de aluminio lacados y triple vidrio Climalit (4/10/3/10/4) con gas Argón, con el fin de alcanzar el aislamiento necesario.

### 11.5 Particiones interiores

Salvo la separación entre el pasillo de la nave de inspección y la zona de oficinas, el resto de tabiquería se ejecuta con tabique de ladrillo hueco doble de 10 cm de gran formato 50 x 100 cm enfoscado a doble cara y maestreado con mortero de cemento 1:6, y cuya terminación final dependerá de la zona:

- En el caso de los aseos y vestuarios, irá alicatado con azulejo blanco mate de 1ª calidad de dimensiones 25 x 25 cm, en montaje horizontal, recibido con mortero y rejuntado con lechada de cemento blanco. La altura será hasta el falso techo de escayola.
- En la zona de oficinas (dependencias de público, administración, jefe de ITV y sala de juntas) sobre el tabique se dispondrá un forro de pared modular con revestimiento de madera de perfilera oculta de 1,3 cm de espesor, montado sobre una estructura auxiliar de acero galvanizado.



**Fig. 7.5: Forro de pared modular a disponer sobre la tabiquería de oficinas y zona de atención al público**

- En la sala reservada como archivo, se colocará un revestimiento con placa de cartón-yeso de 1,3 cm., al ser la zona con mayor carga de fuego

- En el almacén y sala de compresor, no se ha proyectado ningún revestimiento, aplicando como terminación dos capas de pintura plástica.

Para evitar molestias de ruido tanto al personal administrativo como al público presente en la sala de recepción, como separación entre el pasillo de la nave de inspección y las oficinas se ha elegido un cerramiento acústico formado por: tabique de 1/2 pie de ladrillo cara vista + placa de lana mineral de 40 mm + tabique de ladrillo hueco doble.

### **11.6 Acabados**

Tal y como se ha comentado en el Apdo. 11.1, a la solera de la nave de inspección se le realizará un tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo.

La solera de las líneas de inspección y almacén se pintará con pintura a base de prepolímeros de poliuretano de alta resistencia a la abrasión y a los productos químicos.

En la zona de rodadura de los vehículos en la entrada y salida de los frenómetros se aplicará un tratamiento antideslizante con la aplicación de un revestimiento para pavimentos bicomponente a base de epoxi de alta resistencia.

En fosos, se le dará una terminación con baldosa hidráulica antideslizante en punta de diamante, recibidas con mortero M-40.

En aseos y vestuarios, se revestirán mediante pavimento de baldosas de gres porcelánico de 1º calidad, clase 2 antideslizante según CTE, de dimensiones 33 x 33 cm recibidas con adhesivo sobre capa de mortero de cemento M-5 (1:6), con nivelación con capa de arena.

El resto de la zona de oficinas será con baldosas de porcelánica de 1ª calidad, clase 1 antideslizamiento según CTE y dimensiones 41 x 41 cm, en color a elegir por la propiedad, recibidas con adhesivo sobre capa de mortero de cemento M-5 (1:6), con nivelación con capa de arena.

Como elemento de remate entre suelo y paredes, se ejecutará mediante rodapié del mismo material que la solería de 8 cm de altura.

### **11.7 Techos exteriores e interiores**

La parte inferior de las marquesinas exteriores, se revestirán con chapa sándwich de 30 mm de espesor y color blanco Ral 9003.



La zona de oficinas, vestíbulo previo de oficinas, vestuario y almacén y pasillo, se realizará mediante falso techo de escayola desmontable, de dimensiones 60 x 60 cm, suspendido de elementos metálicos en perfil semioculto.

### **11.8 Pinturas**

Los interiores de la nave de inspección se pintarán con pintura plástica lisa, a dos manos. Todo acero laminado o conformado, previamente a su montaje, se imprimirá con dos manos de pintura anticorrosiva compatible con la pintura ignífuga intumescente a aplicar.

## CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 12.1 Introducción

A continuación se van a describir las condiciones generales que se han considerado para realizar la red de saneamiento. La red de saneamiento que se proyecta consta de un sistema separativo de recogida: de aguas fecales e industriales (red de residuales) y aguas pluviales (al que llamaremos red de pluviales).

Todos los bajantes contarán con ventilación primaria a través de la cubierta.

La descripción de la instalación es la siguiente:

### 12.2 Recogida y evacuación de aguas sucias y fecales en los núcleos húmedos

La recogida de aguas sucias y fecales de los distintos aparatos sanitarios que componen los núcleos húmedos se realizará mediante el sistema de bote sifónico.

Los manguetones serán de una longitud inferior a 1 m y de un diámetro de 110 mm, las derivaciones de los demás aparatos serán de 40 mm en el caso de los lavabos y urinarios, y de 50 mm en el caso de las duchas.

#### Dimensionamiento de la instalación

Para el dimensionamiento de la instalación se ha empleado el método de adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado, tal y como se recoge en el DB-HS 5 "Evacuación de aguas":

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

**Tabla 8.1: UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Para los distintos aparatos sanitarios instalados en los núcleos húmedos de la Estación, se tiene:

UDs aparatos sanitarios			
Uso	Tipo	UD	Ø mínimo(*)
Aseos personal ITV	Lavabo	1	32
	Inodoro con cisterna	4	100
	Ducha	2	50
	Urinario pared	2	40
Aseos públicos	Lavabo	2	40
	Inodoro con cisterna	5	100

(\*) Este valor se refiere tanto al diámetro mínimo del sifón como el de la derivación individual

**Tabla 8.2: UD's y diámetros considerados**

Para la determinación de los diámetros de los colectores se hace uso de la tabla que nos proporciona la cantidad máxima de unidades de desagüe que pueden desalojarse a través de un colector, en función de diámetro y la pendiente que se quiera dar a la red.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

**Tabla 8.3: Diámetro de colectores**

Una vez conocidas las unidades de descarga que proporciona cada aparato es fácil conocer el número de estas que circula por cada tramo y en consecuencia el diámetro óptimo a utilizar.

En nuestro caso, se tiene:

Comprobación colectores				
Colector	Ø	Pte.	Máximo UD	UD necesarias
Colector A1-A2	110	2%	151	10
Colector B1-A2	40	2%	2	2
Colector A2-A3	110	2%	151	17
Colector B2-A3	40	2%	2	2
Colector A3-A4	110	2%	151	24
Colector B3-A4	110	2%	151	4
Colector A4-A8	110	2%	151	38
Colector A5-A6	110	2%	151	7
Colector B4-A6	110	2%	151	4
Colector A6-A8	110	2%	151	18
Colector B6-A8	110	2%	151	6
Colector B5-A7	110	2%	151	2
Colector A7-A8	110	2%	151	8
Colector A8-A9	110	2%	151	70

**Tabla 8.4: Comprobación colectores**

Se disponen arquetas de paso prefabricadas de polipropileno de 0,40 x 0,40 m instaladas junto al manguetón del inodoro de las diferentes dependencias, al objeto de que estas sean practicables ante una posible obstrucción. Las dimensiones de las mismas pueden verse en el anejo de cálculo correspondiente. Se han respetado en todo momento las distancias máximas de las bajantes a los inodoros y de estas a los botes sifónicos y aparatos según CTE DB HS5-3. Los colectores cumplen con las pendientes mínimas requeridas y se ha respetado el no instalar más de un colector por cara en la arqueta en la que confluyen.

### 12.3 Recogida y evacuación de aguas residuales en fosos de inspección

Ante posibles derrames de aceites en los fosos de inspección, se ha proyectado un sistema de recogida de estos líquidos consistente en unos imbornales dispuestos en los extremos de ambos fosos, los cuales recogen estos posibles vertidos y son llevados, a través de tubos de PVC, hasta una arqueta de bombeo con separador de grasas previo. El fluido es elevado mediante la bomba de achique hasta la arqueta dispuesta en la nave de inspección, a través de la cual se le da salida hasta la acometida de la red de aguas residuales del polígono.

En el plano P02.05 se recoge la planta y los detalles de dicha instalación. Asimismo, en el plano P04.13 se aprecia el diseño del sistema en los fosos de inspección.

## 12.4 Recogida y evacuación de aguas pluviales

La cubierta de la nave de inspección se recoge a través de canalones. Sobre estos se practican sumideros en número suficiente que garanticen la evacuación del agua de lluvia, según lo dispuesto en DB HS5-9. A través de arquetas a pie de bajante se conecta con la red de recogida de pluviales de la urbanización.

Junto a los bordillos del acerado más exterior de la parcela se ha proyectado canaletas que conduzcan el agua hasta los imbornales estratégicamente situados. Cada uno de estos imbornales tipo buzón (a fin de evitar su completa obstrucción por el arrastre de suciedad) es conectado a la red de conductos de PVC de la parcela a través de pozos de registro implantados en la acera, impidiendo así posibles roturas por aplastamiento al paso de vehículos.

También se han proyectado rejillas sumidero tanto a la entrada y salida de cada línea de inspección como a la entrada a la parcela, uniéndose con la red general a través de arquetas registrables situadas en sus laterales.

La traza y disposición de los diferentes elementos puede verse en el plano P02.04, y su cálculo se recoge en el apéndice correspondiente del anexo de cálculo.

## **CAPÍTULO 13. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

### **13.1 Introducción**

Se ha proyectado la instalación de fontanería de tal forma que se satisfaga el consumo tanto de los diferentes cuartos húmedos (aseos públicos, aseos de personal y vestuarios) así como de los diferentes grifos dispuestos en la nave los recintos para las tareas de limpieza.

El abastecimiento de los aseos se realizará preferentemente por huecos de instalaciones o subirá empotrada por la pared hasta el falso techo donde tendrá lugar la distribución.

Su cálculo se ha llevado a cabo con el programa dmELECT 2011. Módulo Instalaciones en Edificios.

### **13.2 Diseño y cálculo**

Las bases de cálculo se detallan en la memoria de cálculo de la instalación de abastecimiento de aguas.

La presión de servicio en el punto de acometida no ha sido facilitada por la Cía. Suministradora ya que el polígono se encuentra aún en fase de proyecto, por lo tanto, a efectos de cálculos vamos a tomar un valor 30 mca.

Todas las canalizaciones de agua fría y caliente (ACS) serán ejecutadas con Tubos Multicapa (P-Al-Pex), aptas para uso alimentario y tanto esta como sus uniones deberán cumplir los requerimientos de presión PN10. Adicionalmente las de agua caliente estarán calorifugadas. En el plano de la instalación de fontanería, P04.03, se recoge un cuadro con las características de los tubos empleados.

A la hora de su colocación, se debe tener en cuenta que éstas deben quedar 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.

Al objeto de minimizar el gasto de agua, en los puntos de consumo se diseñan mecanismos adecuados que permiten el máximo ahorro de fluido:

- El mecanismo de descarga de las cisternas dispone de mecanismo capaz de detener la descarga a voluntad del usuario.
- Los cabezales de las duchas implementan un sistema de ahorro de agua garantizando un caudal máximo de nueve litros por minuto a cinco atmósferas de presión.



- Los grifos y alimentadores a aparatos sanitarios de las dependencias de uso público disponen de grifos temporizados que aseguran el ahorro de agua.

El calentador centralizado se ha ubicado en el almacén, lo suficientemente separado de los cuadros eléctricos.

## CAPÍTULO 14. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

### 14.1 Introducción

En relación con el cumplimiento de la normativa de Protección contra Incendios, se especifican a continuación los criterios generales que se han tenido en cuenta en el diseño del edificio, referidos respectivamente a Sectorización, Ocupación, Evacuación e Instalación de dispositivos de detección, alarma y protección.

El edificio se ha estudiado según sus usos y conforme a lo recogido en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI).

### 14.2 Caracterización de la edificación

#### 14.2.1 Por su configuración y relación con el entorno

En cuanto a su configuración y su ubicación con respecto al entorno, nuestra edificación se agrupa dentro del **TIPO C**: "El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio."

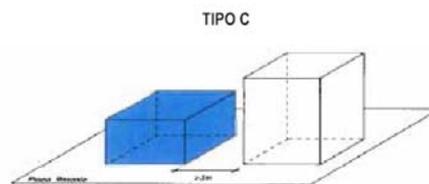


Figura 8.1: Tipología de edificación

#### 14.2.2 Por su nivel de riesgo intrínseco

Se considera la totalidad de la edificación como un único sector de incendios.

Zona	Actividad	qs ó qv		Ra	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ci	Qsi (MJ/m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>				
Nave de inspección	Taller mecánico	200	48	1	632.5	1	149.3
Administración/Oficinas	Oficinas técnicas	600	144	1	145.2	1	102.8
Archivo	Archivo (almacenamiento)	1700	409	2	24.7	1	99.1
Almacén/Sala Técnica	Almacenes de talleres	1200	288	2	44.8	1	126.9
					847.2		478.2

Tabla 8.1: Carga de fuego considerada

Se obtiene una densidad de carga de fuego ponderada y corregida de todo el sector de incendio de 478,2 MJ/m<sup>2</sup>, por lo que, según la tabla 1.3 del RSCIEI se tiene un **nivel de riesgo intrínseco BAJO 2**.

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

**Tabla 8.2: Nivel de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego**

Para este nivel de riesgo se establecen los siguientes criterios:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

### 14.3 Estabilidad al fuego de elementos portantes

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, será:

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

**Tabla 8.3: Estabilidad al fuego exigida a los elementos portantes**

En nuestro caso se requiere una estabilidad al fuego **R-30**.

Dicha resistencia se consigue aplicándole a la estructura metálica portante (pilares y dinteles) una pintura intumescente.

#### **14.4 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.**

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 8.3, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Las placas de cerramiento, según datos del fabricante, posee una estabilidad al fuego mínima EI-90.

En el interior del local no hay particiones que delimiten sectores de incendio, por lo cual no se requiere justificación alguna sobre la compartimentación de estos elementos.

En el interior del local no existen escaleras ni vestíbulos protegidos, por lo cual no se requiere justificación alguna sobre la compartimentación de estos elementos.

En el interior del local no existen zonas de riesgo especial, por lo cual no se requiere justificación alguna sobre la compartimentación de estos elementos.

#### **14.5 Evacuación de los establecimientos industriales**

##### **14.5.1 Ocupación**

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación del edificio, se determinará su ocupación,  $P$ , deducida de la siguiente expresión:

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

siendo  $p$  el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. En nuestro caso:  $P = 22$ .

##### **14.5.2 Salidas**

Según el RSCIEI, un recinto podrá disponer de una única salida cuando cumpla las condiciones siguientes:

- "La ocupación no excede de 100 personas, excepto en el caso de existir 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente.". Como hemos calculado anteriormente, la ocupación es de 22 personas (CUMPLE).

- "La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25m, excepto si se trata de una planta que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, que podrá tener una longitud de 50m". Tal y como se muestra en el plano de evacuación, los recorridos tienen una longitud menor de 50 m (CUMPLE).

- "La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m ". CUMPLE

Para el dimensionado de la puerta de salida se tiene en cuenta que:  $A \geq P / 200$  (1)  $\geq 0,80$  m siendo A la anchura de la puerta y P el número total de personas cuyo paso está previsto por la salida. También se debe tener en cuenta que la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Por ello, la puerta de evacuación tendrá una anchura de 0,95 m, satisfaciendo así todo lo anterior.

Dicha puerta contará con un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. (tirador antipánico)



Fig. 8.2: Barras antipánico a disponer en las puertas laterales de la Estación.

### 14.5.3 Recorridos de evacuación

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

(\*\*) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

**Tabla 8.4: Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.**

Así que la distancia máxima de los recorridos en la estación será de 60 m (35 + 25), la cual no es superada en ningún momento.

En el caso del pasillo de separación entre la nave y las oficinas, éste deber un ancho tal que:  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m. Como el ancho libre del pasillo es de 1,45 m se cumple esta condición.

#### 14.5.4 Señalización

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- Se han instalado señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciben directamente las salidas o sus señales indicativas.
- Igualmente, en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, como ocurre en la zona de atención al público, también se han dispuesto las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsadores manuales de alarma ) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:
  - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
  - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
  - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
- Dichas señales serán fotoluminiscentes de tal forma que sean visibles incluso en caso de fallo eléctrico.

### 14.5.5 Alumbrado de emergencia

En cuanto a la iluminación, se deberá cumplir lo dispuesto en la Sección SU 4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico del CTE "Seguridad de utilización" (SU).

Se dota al edificio de alumbrado de emergencia y señalización mediante bloques autónomos. La autonomía de los distintos aparatos de emergencia y señalización será en todos y cada uno de los casos superior una hora según norma.

La distribución de las líneas de emergencia se realizará en canalización y registros independientes y la sección de los conductores será 1,5 mm<sup>2</sup> en cobre y de idénticas características.

### 14.6 Eliminación de humos

Al tratarse de un sector de incendios con riesgo intrínseco BAJO, no es obligatoria la implantación de un sistema de extracción de los humos de combustión generados durante un posible incendio en el recinto.

### 14.7 Almacenamiento

La sala destinada a archivo es tratada, a efectos de la aplicación del RSCIEI, como un sistema de almacenaje manual independiente a base de estanterías metálicas.

Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, y demás accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0).

Se comprueba, según el cuadro adjunto, que no es necesaria la instalación de rociadores en la zona del archivo dado el sistema de almacenaje y el nivel de riesgo:

Nivel de riesgo intrínseco	Sistema de almacenaje autoportante operado manual ó automáticamente					
	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
Riesgo bajo	R15(EF-15)	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige
Riesgo medio	R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No se exige	No se exige	No se exige
Riesgo alto			R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No se exige

**Tabla 8.5: Obligatoriedad de instalación de rociadores**



Otros aspectos que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el sistema de almacenaje han sido:

- Las dimensiones de las estanterías no tienen más limitación que la correspondiente al sistema de almacenaje diseñado.
- Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que 1 m.
- Los pasos transversales entre estanterías deberán estar distanciados entre sí en longitudes máximas de 10 m.

## **14.8 Sistemas de protección contra incendios**

### **14.8.1 Sistema automático de detección de incendios**

Aunque no es obligatoria su instalación, se han implantado detectores de incendio en las dos zonas con mayor densidad de carga de fuego, es decir, en el archivo y en la sala técnica. En concreto, en el archivo el detector empleado ha sido un iónico de humos (por su detección precoz del fuego) y un óptico termo-velocimétrico en la sala técnica.

Ambos detectores irán conectados a la central de detección de incendios situada en la zona de administración.

### **14.8.2 Sistema manual de alarma de incendios**

Se ha instalado un sistema de pulsadores de alarma, tanto en la nave de inspección como en la zona de administración, los cuales conforman las otras dos entradas de la central de detección de incendios de 4 zonas instalada.

Se ha situado un pulsador de alarma junto a la salida de evacuación del sector de incendio, y el resto se ha repartido de tal forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador supere los 25 m.

### **14.8.3 Sistema de comunicación de alarma**

Se ha instalado un sistema de comunicación de alarma, integrado junto con los sistemas de detección automático y manual a través de la central de incendios tal que se emita una señal acústica a través de las campanas interiores y las sirenas exteriores si alguno de los dos sistemas es accionado.

#### **14.8.4 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios**

No se ha proyectado ninguna instalación de abastecimiento de agua contra incendios puesto que, según los requerimientos dados por el RSCIEI para nuestro reciento, no es necesaria la instalación de ningún sistema de lucha contra incendios que la requiera, tales como hidrantes, rociadores, BIEs, etc.

#### **14.8.5 Extintores de incendio**

Se disponen extintores de incendio portátiles de polvo de 9 Kg, eficacia 21A-113B, de manera que el recorrido desde cualquier punto de la planta hasta el extintor más próximo no supere los 15 metros. En zonas próximas a cuadros y equipos eléctricos se han dispuesto extintores de CO<sub>2</sub> de 5 Kg, eficacia 21B, más aptos para el tipo de fuego a extinguir en estos casos. Además, también se dispone un extintor de polvo tipo carro de 50 Kg.

## **CAPÍTULO 15. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA E HILO MUSICAL**

### **15.1 Introducción**

Se ha proyectado una instalación de megafonía para atender a los requerimientos de comunicación entre los inspectores y usuarios de las líneas.

Adicionalmente se diseña un sistema de hilo musical – ambiental para las instalaciones.

### **15.2 Instalación de megafonía**

La instalación de megafonía, implantada en todo el edificio salvo en la zona de oficinas (sala de reuniones, despacho, archivo, y administración) consta de los siguientes elementos:

#### **15.2.1 Micrófonos**

Se instalarán micrófonos en las diferentes dependencias:

- Los fines de línea están dotados de tomas de micrófono en montaje superficie, a razón de una toma por línea y con micrófono de sobremesa incorporado.
- Adicionalmente se instala una toma de micrófono en mostrador de atención al público de oficinas.

#### **15.2.2 Receptores**

Los receptores de megafonía (columnas / altavoces) se instalarán como sigue:

- Para la nave de inspección se emplearán columnas acústicas de 20 W fijadas a los paramentos verticales en el lugar indicado en planos.
- La megafonía exterior se resuelve colocando altavoces exponenciales de 25 W para uso exterior fijados al cerramiento exterior de la nave, uno en cada esquina frontal de tal forma que los usuarios que se encuentren en el exterior puedan recibir el mensaje.
- El resto de dependencias administrativas utilizan altavoces de techo empotrados en el falso techo de 6 W tal y como aparece en planos.



### 15.2.3 Cables

Los cables empleados serán:

- Los cables de micrófono serán de par trenzado blindado de 4x0,25 mm<sup>2</sup>
- Para la alimentación a las columnas y altavoces se emplea cable paralelo apantallado 2x1,5 mm<sup>2</sup> (Rojo – Negro) apto para servicio hasta 110 V.

### 15.2.4 Reguladores

La regulación del sistema se hará como sigue:

- Todas las dependencias administrativas pueden regular el volumen de los altavoces de techo por medio de sus correspondientes atenuadores situados en lugar indicado. En la mayoría de los casos se han situado junto a las puertas de acceso a las mismas.
- Los atenuadores de las zonas de uso público en la zona de oficinas serán regulados por el personal de administración.
- La regulación de las zonas de nave y exteriores se hará desde atenuadores instalados en el rack de megafonía.

### 15.3 Instalación de hilo musical

La instalación de hilo musical, a diferencia de la de megafonía, si que ha sido proyectada en todo el recinto y se compone de los siguientes elementos:

- Equipo Musical Compacto para hilo musical.
- Adaptadores de prioridad
- Amplificador para hilo musical en oficinas
- Amplificador para megafonía e hilo musical en exteriores, nave de inspección, aparcamientos y zonas de público

Todo el conjunto se alojará en el interior de un armario instalado en el interior de la Sala Técnica, dejando espacio además para las conexiones, regleta de tomas de corriente y demás

## CAPÍTULO 16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

### 16.1 Introducción

Se ha proyectado una instalación de ventilación de tal forma que se garanticen las renovaciones de aire de las diferentes dependencias de acuerdo con los mínimos exigidos por las diferentes disposiciones que regulan la calidad del aire interior.

Los cálculos referentes a esta instalación se han realizado con el programa dmELECT 2011 Módulo Instalaciones en Edificios, y se detallan en el anejo correspondiente.

En todos los casos, los conductos de ventilación serán de acero galvanizado

### 16.2 Ventilación en nave de inspección

En la nave de inspección se ha diseñado un sistema de extracción general que garantice las 6 renovaciones/hora proyectadas (lo que daría un total de volumen de extracción de:  $500 \text{ m}^2 \times 7,5 \text{ m} = 3.750 \text{ m}^3 - 750 \text{ m}^3$  correspondientes a las cabinas =  $3.000 \text{ m}^3 \times 6$  renovaciones/hora =  $18.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Para renovar este volumen de aire se instalan extractores murales y de tejado distribuidos de forma que se homogeneice la extracción. Con esta disposición y teniendo en cuenta que la entrada de aire limpio se realizará por las puertas de acceso a la nave se consigue que no haya estratificación de los gases en el interior de la misma.

En el plano P04.06 se puede comprobar la ubicación de los mismos.

Los extractores tendrán las siguientes características:

- En el caso de los extractores murales (EM-1, EM-2, EM-3), serán del tipo axial mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y dotados de motor monofásico de 250 mm de diámetro y 2 polos, con una potencia de 250 W y una capacidad de renovación de 2.160 m<sup>3</sup>/h. Además llevarán incorporados unas defensas de protección en la aspiración.

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad máxima (A)		Nivel de presión sonora (dB(A))	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /h)	Peso (Kg)	Regulador de tensión		Convertidor de frecuencia	
			a 230 V	a 400 V				REB	RMB/T*	VFTM*	VFKB*
MONOFASICOS 2 POLOS											
HCFB/2-250/H	2500	250	1,2		65	2160	5	-	-		



**Fig. 12.1: Extractor helicoidal mural**

- Para los extractores de tejado (ET-1, ET-2, ET-3), se ha optado por un ventilador de extracción helicoidal de tejado con hélice equilibrada dinámicamente, cubo central de aluminio, álabes de plástico+fibra de vidrio, sombrero de aluminio, base en acero galvanizado, y motor monofásico de 4 polos, con una potencia de 650 W y una capacidad de renovación de 7.100 m<sup>3</sup>/h.

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)		Caudal máximo (m <sup>3</sup> /h)		Nivel de presión sonora a 1,5 m (dB(A))*		Peso (Kg)	Regulador de velocidad ****
			a 230 V	a 400 V	Conexión vel. rápida	Conexión vel. lenta***	Aspiración	Descarga		
<b>MONOFASICO 4 POLOS</b>										
HCTB/4-315-B	1300	100	0,59	–	1930	–	59	58	14,4	REB-1
HCTB/4-355-B	1225	200	0,96	–	2680	–	56	55	15,8	REB-1
HCTB/4-400-B	1290	340	1,64	–	3700	–	59	58	16,5	REB-2,5
HCTB/4-450-B	1200	480	2,00	–	5000	–	62	61	20,5	REB-3,5
HCTB/4-500-B	1290	650	3,00	–	7100	–	69	67	25,4	REB-5
HCTB/4-560-B	1200	980	4,90	–	9820	–	73	69	40,0	–
HCTB/4-630-B	1290	1700	7,60	–	13000	–	74	70	42,6	–



**Fig. 12.2: Extractor helicoidal de tejado**

Para el accionamiento eléctrico del conjunto se proyecta un sistema manual disponiéndose en el cuadro eléctrico los mecanismos apropiados, pudiendo accionarse los diferentes agrupamientos de manera independiente.

### 16.3 Ventilación en cabinas

En las cabinas se han instalado un sistema de extracción localizada, el cual se ha dimensionado de acuerdo con el máximo caudal emitido por un vehículo en su máxima aceleración. El sistema se ha diseñado de forma que se pueda acceder mediante un conducto flexible a cualquier punto de la cabina a través de una manguera enrollable, el cual se acoplará al tubo de escape del vehículo.



**Fig. 12.3: Extractor helicoidal de tejado**

Se disponen dos tipos en función de la tipología de la línea: 2000 m<sup>3</sup>/h para vehículos ligeros y 3500 m<sup>3</sup>/h para los pesados. La descarga se realiza directamente a cubierta prestándose especial cuidado en los remates con la cubierta de manera que se asegure la estanqueidad. En la terminación del tubo se instalará un aireador estático para impedir la entrada de lluvia.

La aportación de aire limpio está constituida por cajas de ventilación para que introduzca en la cabina el mismo caudal de aire limpio de manera que no se produzca depresión en la cabina.

Tanto en las cabinas L1A y L2, con un volumen aproximado de unos 200 m<sup>3</sup> (45 m<sup>2</sup> x 4,5 m), como en la cabina L1B, con un volumen de unos 360 m<sup>3</sup> (80 m<sup>2</sup> x 4,5 m), para que se consigan 10 renovaciones/hora del aire contenido ha de disponer en cada una de ellas una caja de ventilación de las siguientes características:



Modelo	Potencia motor		Revoluciones ventilador		Caudales a revolución		Peso con motor mayor (Kg)
	Mínima (kW)	Máxima (kW)	Mínima (r.p.m.)	Máxima (r.p.m.)	Mínima (m <sup>3</sup> /h)	Máxima (m <sup>3</sup> /h)	
CVTT-7/7	0,18	0,75	800	1800	400	2400	43
CVTT-9/9	0,18	1,1	800	1500	1100	3800	52
CVTT-10/10	0,37	1,5	600	1300	1500	5600	66
CVTT-12/12	0,37	2,2	500	1300	1000	8200	88
CVTT-15/15	0,75	4,0	300	1000	2000	12100	108
CVTT-18/18	1,1	7,5	400	900	3000	18000	147
CVTT-20/20	1,5	7,5	300	800	4000	22000	270
CVTT-22/22	2,2	11,0	300	800	4000	30000	309
CVTT-25/25	2,2	11,0	250	650	5000	36000	350
CVTT-30/28	2,2	15,0	200	550	6000	55000	472

**Fig. 12.4: Cajas de ventilación en cabinas**

El aire limpio se recoge en rejillas de aire exterior con aletas a 45° que eviten la entrada de lluvia, equipadas con maya anti- pajaros.

Para el accionamiento eléctrico del conjunto (extractor + ventilación) se dispone en el lateral del cuadro eléctrico de la cabina una botonera que active simultáneamente ambos circuitos.

#### 16.4 Ventilación de aseos y vestuarios

Atendiendo al uso de cada uno de estos recintos y teniendo en cuenta que existen dependencias de uso público se opta por el empleo de ventilación mecánica por depresión con retardos en el apagado del aspirador mecánico.

Se han diseñados dos instalaciones independientes para que el tamaño de los conductos de aspiración no fuese excesivo, lo que dificultaría su integración en el falso techo.

Los extractores serán accionados a través del detector de presencia que activa el alumbrado y estarán dotados de temporizador para el apagado de hasta 15 minutos después de que la dependencia se desaloje.

En todas las dependencias se instalarán bocas de extracción circulares, construidas en polipropileno blanco empotradas en falso techo capaces de extraer 150 m<sup>3</sup>/h. La regulación de caudal se consigue girando la parte central de la boca hasta conseguir el nivel sonoro y caudal deseados.



**Fig. 12.5: Bocas de extracción circulares en aseos y vestuarios**

La evacuación se realizará agrupada, un extractor por instalación, equipado con defensas de protección para evitar turbulencias a la aspiración y prevenir de cualquier contacto de personas con la hélice del ventilador.

#### 16.5 Ventilación en fosos de inspección

Para la extracción de fosos de inspección se proyecta una red de conductos metálicos circulares, galvanizado, rígido, de construcción engatillada y liso interiormente, empotrado en toda la longitud hasta la vertical de descarga, con sección variable a lo largo del mismo.

Con este diseño se extrae el caudal de los fosos situados en las Líneas 1 y 2 a razón de 1700 m<sup>3</sup>/h por foso (. En cada uno de estos se dispondrán cuatro rejillas de doble deflexión de 400 x150 mm+Reg. para conseguir un caudal de extracción de 375 m<sup>3</sup> y su parte proporcional de galería dispondrá de otra idéntica de 250 x 150 mm +Reg. para extraer 200 m<sup>3</sup>/h.



**Fig. 12.6: Sistema de ventilación en fosos**

Todo el conjunto se conectará a un aspirador mecánico (caja de ventilación) que será embocado hacia el cerramiento que limita con las oficinas por encima de la cubierta de estas terminando en una rejilla de aire exterior con aletas a 45° que eviten la entrada de lluvia, equipadas con maya anti- pájaros.

Con este sistema de extracción se garantiza al menos 7 renovaciones/hora de los mismos y de la galería de acceso a los fosos.

## CAPÍTULO 17. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### 17.1 Introducción

Se ha proyectado una instalación de climatización para las dependencias administrativas de manera que se consigan las exigencias de confortabilidad necesarias para el ejercicio de la actividad.

Los cálculos referentes a esta instalación se detallan en el anejo correspondiente y, al igual que en la mayoría de las instalaciones, se han llevado a cabo con el programa dmELECT 2011 Módulo Instalaciones en Edificios. Apuntar que como paso previo al cálculo de la instalación de climatización, se ha realizado un estudio de las cargas térmicas presentes en las zonas a acondicionar, el cual se recoge en su anejo correspondiente, según el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).

En todos los casos, los conductos de climatización serán de rectangulares de fibra de vidrio.

### 17.2 Climatización en zonas de oficinas y de atención al público

Se ha dispuesto un sistema de climatización centralizado, gobernado por un climatizador autónomo compacto horizontal aire-aire acoplado a la red de conductos de distribución de aire.

Según el estudio de cargas anteriormente comentado, para satisfacer las condiciones de confort en las distintas dependencias se necesita implantar un equipo cuya potencia calorífica nominal sea como mínimo de 24 kW y con una potencia frigorífica nominal mínima de 30 kW, con un caudal total de aire de 4.600 m<sup>3</sup> a 50 Pa.



**Fig. 13.1: Climatizador autónomo compacto aire-aire**

Para la impulsión en zona de público se emplearán difusores rotacionales regulables en número apropiado, garantizándose el caudal necesario en dicha dependencia. En su elección se ha prestado especial atención en no sobrepasar el umbral de ruido de 35 dBA. El retorno se



resuelve con rejillas de aletas fijas, de manera que todo el caudal aportado sea retornado, garantizándose que no se sobrepresionará el local.

Los aportes de aire limpio se realizan a través de conductos. Dado que se superan los 1800 m<sup>3</sup>/h, es necesario la instalación de un recuperador de calor. De los cálculos se extrae que dicho recuperador debe ser de tipo sensible, con un caudal de 3.100 m<sup>3</sup>/h y una eficiencia de 52.5 %.

Para la instalación del climatizador, se ha proyectado una estructura metálica auxiliar unida a los dinteles de la estructura principal, tal y como se refleja en los planos de estructura, para que así el equipo quede oculto con el falso techo y sea fácilmente accesible ante las eventuales operaciones de mantenimiento.

## **CAPÍTULO 18. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO**

### **18.1 Introducción**

Se ha proyectado una instalación de aire comprimido para atender la demanda de las diferentes maquinas instaladas a los niveles de presión y caudales exigidos así como para reponer presión de neumáticos en el caso que sea necesario.

Adicionalmente se empleará aire limpio de impurezas para la limpieza y mantenimiento de los diferentes equipos por lo que habrán de disponerse tomas cercanas a estos.

Como paso previo al diseño y cálculo de la instalación de aire comprimido, se ha realizado un pequeño esquema con la distribución en planta de la nave y los puntos de consumo, con vistas a ir generando la red de distribución.

Para la ITV se diseña un circuito en anillo, el cual parte del depósito del compresor y llega hasta los fosos, de la forma descrita en el plano correspondiente. Para dotar de operatividad a la red, se disponen varias llaves de paso de manera que se puedan realizar las conmutaciones necesarias para aislar un posible defecto en uno de los receptores.

La presión de servicio de esta red será de 8 bar.

El compresor se instalará en cuarto habilitado en almacén con ventilación natural.

Los tubos discurrirán en montaje aéreo salvo en el tramo de interconexión entre fosos de la ITV donde lo hará subterráneo, enlazándose estos a través de los nichos murales situados al fondo de los mismos donde el conducto será registrable. En los fosos la canalización de aire comprimido también será en montaje superficial, disponiéndose las tomas correspondientes.

En todos los casos, los conductos de aire comprimido serán de aluminio con juntas de material polimérico.

Los cálculos referentes a esta instalación se detallan en el anejo correspondiente.

### **18.2 Generación de aire comprimido**

La generación de aire comprimido se realiza a través del compresor instalado en el cuarto habilitado en el almacén con ventilación natural.

Dicho compresor lleva integrado tanto un depósito, como un secador y un sistema de refrigeración.



**Fig. 14.1: Compresor con depósito, secador y refrigerador**

De los cálculos se extrae que el compresor debe ser capaz de aportar como mínimo 204 m<sup>3</sup>/h de aire a 12 bar, con una potencia de 30 kW. Además el depósito de acumulación debe tener una capacidad superior a los 400 l, y su correspondiente válvula de seguridad debe tener un diámetro de 15,1 mm.

## **CAPÍTULO 19. INSTALACIÓN DE INFORMÁTICA**

### **19.1 Introducción**

Se ha proyectado la implementación de una red local para el correcto funcionamiento de las diferentes actividades que se desarrollarán.

### **19.2 Diseño de la instalación**

Los requisitos mínimos establecidos de diseño e implementación del sistema de cableado estructurado son los que a continuación se indican.

El número de tomas de usuario se establece con los siguientes criterios:

- Al menos una toma doble por cada usuario previsto.
- Una toma doble por despacho, una toma doble por cada 10 m<sup>2</sup> útiles o fracción.
- Una toma simple para un punto de acceso inalámbrico por cada 200 m<sup>2</sup>.

Se distinguen las siguientes tipologías de puestos informáticos:

- Puestos de trabajo de 4 tomas, cuya dotación estará compuesta por: cuatro módulos RJ45, modulo de dos bases de enchufe para dos alimentación de 16 A - SAI y otras dos de 16 A - Fuerza y un módulo de interruptor automático para un interruptor automático 5A bipolar para las tomas de SAI.
- Puestos de trabajo 2 tomas, cuya dotación estará compuesta por: Dos módulos RJ45, modulo de dos bases de enchufe para dos alimentación de 16 A – SAI y un interruptor automático 5A bipolar para las tomas de SAI.
- Puestos de trabajo para maquinaria, cuya dotación se reduce a un cable de par trenzado FTP climpado a un conector RJ45 MACHO, modulo de dos bases de enchufe para dos alimentación de 16 A – SAI y un modulo de interruptor automático para un interruptor automático 5A bipolar para las tomas de SAI.
- Puestos de Pantallas ITV cuya dotación se reduce a un módulo de una base de enchufe para una alimentación de 16 A – FUERZA y un módulo con tapa ciega para futura salida de cable de VGA y Audio.

Todo el cableado al discurrir por canaletas alojadas en el interior de bandejas de cables se emplearán cables blindados FTP cat. 6, reduciendo por tanto el ruido eléctrico dentro del cable.

La instalación eléctrica correspondiente está diseñada de manera que cada circuito alimente a un máximo a 8 tomas de corriente. Cada una de las líneas de salida de SAI se protege mediante un interruptor automático de 16 A y un diferencial de 30 mA, ubicando dicha aparatenta en un cuadro eléctrico SAI situado en la sala técnica.

La aparatenta para los circuitos de las tomas de corriente No-SAI siguen el mismo esquema y se ubicarán en cuadro eléctrico No-SAI situado en la sala técnica. Los enchufes de las tomas de corriente deberán tener toma de tierra y led indicador de tensión y cada puesto de trabajo está dotado de interruptor térmico bipolar, protegido por una tapa transparente que impida el acceso involuntario al mismo.

En función de por donde discurran los circuitos de tomas de corriente, se emplean conductores de 2x2.5 + TTx2.5 mm<sup>2</sup> RZ1-K 0,6/1 Kv para los tramos que discurran por canaletas y 2x2.5 + TTx2.5 mm<sup>2</sup> ES07Z1 (AS) PVC 450/750 V para tramo bajo tubo.

Las características de la instalación, así como el trazado de los circuitos pueden verse en el plano de Instalación correspondiente.

Se dispondrá un armario Rack en la sala técnica (Repartidor del edificio – RE o SCP) que contendrá toda la electrónica de red de conexión de la red local existente en el centro de trabajo.

Cumplen con los siguientes requerimientos:

- Armario RACK 19" con anchura mínima 600, fondo mínimo 800.
- Cierres laterales desmontables con cerradura.
- La puerta trasera será metálica micro perforada y delantera será de cristal.
- Cerraduras de seguridad en puertas delanteras y traseras.
- Sistemas de ventilación.
- Bandejas fijas.
- Regletas 19" de tomas de corriente.

La sala técnica tiene una superficie útil de 14 m<sup>2</sup>, y estará equipada con la preinstalación de sistemas de ventilación/climatización independientes (aparte de la climatización general del edificio), iluminación etc....

En ellas se cumple:

- 1,5 m desde el frontal del armario a la pared
- 1,2 m desde la parte trasera del armario hasta al pared.
- 0,5 m desde cada lateral hasta la pared.

- Un paso diáfano desde la puerta de entrada a la sala de al menos 1 m.

Como sistema de respaldo eléctrico se emplea un conjunto de dos SAIs en paralelo gobernados por un modulo de control de potencia (Modular Easy) que controle además la redundancia de suministros de manera que la caída de uno de ellos no implique el corte total de suministro.

## **CAPÍTULO 20. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

### **20.1 Introducción**

Se ha proyectado una instalación solar térmica de tal forma que se satisfaga la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (ACS) necesaria, de acuerdo con las exigencias recogidas en el CTE DB HE-4 y RITE.

La instalación estará constituida por un conjunto de captadores solares instalados en la cubierta aprovechando que reciben la radiación solar y la transforman en energía térmica, elevando la temperatura del fluido que circula por su interior.

La energía captada se transfiere a continuación a un depósito acumulador de agua caliente situado en el almacén, junto al depósito de acumulación del agua caliente.

Por el sistema adoptado, del tipo circulación forzada con intercambiador de calor en el acumulador solar, no siendo necesario la instalación de circuito de retorno con potencia térmica suficiente para que pueda proporcionar la energía necesaria para la producción total demandada en el caso de falta de apoyo solar.

Todas las canalizaciones de agua caliente entre el captador y el acumulador, y entre este y los termos serán ejecutadas con tubos de cobre y accesorios soldados, convenientemente calorifugadas.

Los paneles irán acoplados a la cubierta del edificio de oficinas, con orientación sur e inclinación igual a la latitud del emplazamiento (38°).

## CAPÍTULO 21. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

### 21.1 Introducción

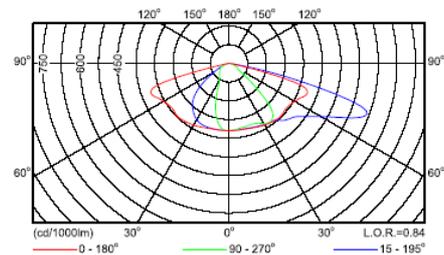
Se ha proyectado una instalación de iluminación artificial, tanto exterior como interior, complementaria la natural, tal que se aseguren unos niveles de iluminación mínimos para que se desarrollen las diferentes actividades con un nivel adecuado, además de asegurar el ahorro y la eficiencia energética de la instalación.

### 21.2 Alumbrado exterior

El alumbrado de accesos / salidas del tráfico rodado y peatonal de la parcela se ha garantizado mediante la instalación de luminarias de viales de vidrio plano, para evitar la contaminación lumínica, equipadas con lámparas LED de 150 W con equipo de doble nivel instaladas en columnas rectas de acero galvanizado en caliente de 9 m. de altura y 3 mm de espesor.



**Fig. 17.1:** Luminaria de exterior con lámpara LED de 150 W montada en columna de 9 m.

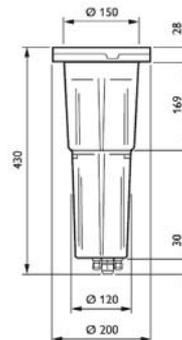


**Fig. 17.2:** Flujo luminoso de la luminaria

Para la entrada a las oficinas se diseña una iluminación a base de proyectores LED empotrados en el suelo de 28 W, totalmente estancos y cuyo accionamiento será controlado manualmente por el personal de administración.



**Fig. 17.3:** Luminaria empotrable en acerado

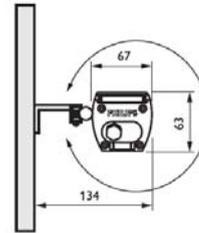


**Fig. 17.4:** Esquema dimensional

Los carteles identificativos de la Estación ITV, rotulados sobre los faldones de la nave, dispondrán de la iluminación suficiente para que pueda observarse desde los viales de circulación próximos. Para ello se proyecta un sistema de alumbrado rasante con luminarias lineales tipo LED en número suficiente para conseguir el nivel de iluminación deseado.



**Fig. 17.5: Luminaria con proyección lineal de 36 LEDs**



**Fig. 17.6: Montaje en paneles de fachada**

Asimismo se proyecta un circuito adicional para la iluminación del frontal norte de la nave. Para unificar receptores se decide instalar el mismo tipo de luminarias que el empleado en los viales, lámparas LED de 150 W pero montadas en brazo mural.

Los sistemas de regulación y control de los diferentes circuitos de alumbrado exterior se realizan tal y como sigue:

- Se crea un bloque de control y mando de alumbrado público al que se conectan todos los circuitos. En el modo "General" se activarán todos los grupos de iluminación exterior y a partir de una hora prefijada, posterior al cierre del recinto, se activará el modo "Reducido" entrando en servicio el doble nivel de las luminarias instaladas en los accesos, quedando además en servicio permanente la iluminación de entradas/salidas de nave de inspección y un porcentaje de Dowlight de las pérgolas de oficina.
- El encendido de los diferentes circuitos será accionado por fotocélula enclavada con reloj horario asegurándose así el encendido en la hora programada.

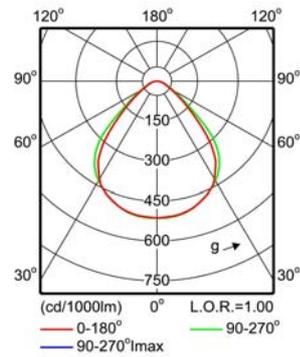
## 21.3 Alumbrado interior

### 21.3.1 Zona de oficinas

En la zona de oficinas se emplearán luminarias empotrables en falso techo equipadas con módulo LED de 28 W con alumbrado de emergencia integrado de 3 h. La temperatura de color de las lámparas será "Blanco neutro" y los equipos de encendido electrónicos.



**Fig. 17.7: Luminaria LED empotrable en falso techo de 28 W**



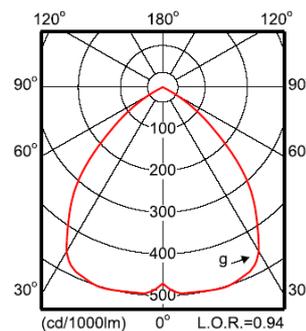
**Fig. 17.8: Flujo luminoso de la luminaria**

Se ha puesto especial cuidado en el alumbrado de la sala de archivo, de tal manera que no coincidan luminarias con las estanterías.

En los aseos públicos, en el pasillo de oficinas, y en y se han utilizado luminarias tipo downlights empotrables con lámpara LED de 35 W, de color blanco y gris respectivamente.



**Fig. 17.9: Luminaria LED empotrable tipo downlight de 35 W**



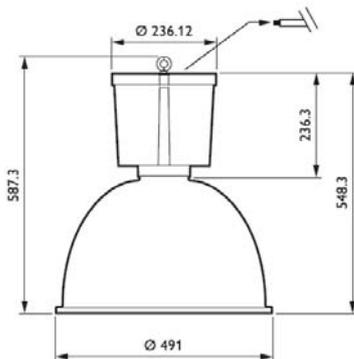
**Fig. 17.10: Flujo luminoso de la luminaria**

Los sistemas de regulación y control de las diferentes dependencias así como la distribución de energía eléctrica se realizará tal y como sigue:

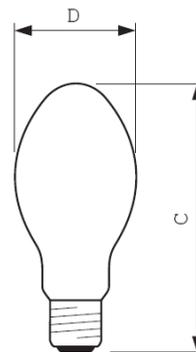
- Se ha tenido en cuenta que en las zonas donde exista presencia de público los receptores de alumbrado se han dividido en tres circuitos independientes de manera que el fallo de uno de ellos no afecte a más de 1/3 de estos.
- El accionamiento del alumbrado de las diferentes dependencias se realizará por detectores de movimiento provistos de fotocélula inhibidora que evite que las luces se enciendan cuando haya suficiente aportación de luz solar. El número de elementos instalado depende de la superficie de cada estancia pudiendo conectarse varios en paralelo.

### 21.3.2 Zonas de inspección

En el caso de la nave de inspección, se ha elegido un tipo de luminaria especialmente indicado para su uso en zonas industriales de gran altura. Además se ha tenido en cuenta que posea una óptica simétrica ya que irá colocada en fila. En esta ocasión, se trata de una luminaria en montaje suspendido con lámpara de descarga de alta presión de halogenuros metálicos con envoltura exterior de cristal opalizado de 250 W. Se ha elegido este tipo de lámpara debido a sus buenas características de eficacia luminosa y su buena reproducción cromática.



**Fig. 17.11: Luminaria para grandes alturas en nave de inspección**



**Fig. 17.12: Lámpara de de descarga de alta presión de halogenuros metálicos**

Para la iluminación interior de las cabinas, se ha optado por unas luminarias estancas a fin de evitar su deterioro debido a los gases de escape de los vehículos. Al igual que en el alumbrado exterior, se han escogido unas lámparas LED, que en este caso serán de 50 W, las cuales se han dispuesto conformando una especie de anillo que ilumine la zona de trabajo. Dichas luminarias también poseen un sistema de alumbrado de emergencia de 3h.



**Fig. 17.13: Luminaria estanca con lámpara LED de 26 W**

En los fosos de inspección, se ha dispuesto el mismo tipo de luminaria estanca que el empleado en las cabinas de insonorización, a razón de 3 luminarias por foso.

## **CAPÍTULO 22. EQUIPAMIENTO DE INSPECCIÓN**

### **22.1 Introducción**

Definiremos en este capítulo los medios técnicos que ha de disponer la Estación de ITV, al objeto de conseguir efectuar las inspecciones en las mejores condiciones de calidad y servicio al ciudadano.

### **22.2 Equipos de inspección**

En el plano P03.03 viene representada la disposición de cada uno de los equipos de inspección, que se van a instalar, en función del tipo de línea.

La LINEA 1 de tipo universal está dotada de los siguientes equipos:

- Frenómetro universal
- Báscula
- Alineador de dirección universal
- Detector de holguras universal
- Regloscopio.
- Analizador cuatro gases
- Opacímetro
- Banco de tacógrafos

La LINEA 2, para vehículos ligeros, está dotada de los equipos que se relacionan a continuación:

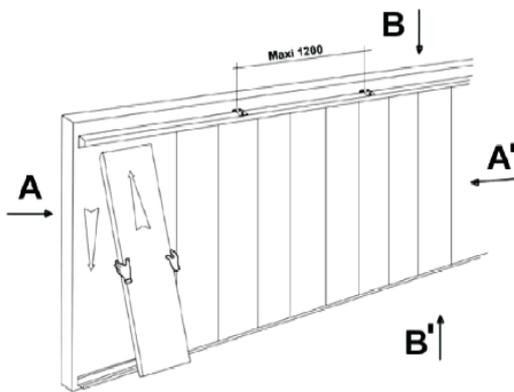
- Frenómetro para vehículos ligeros
- Alineador de dirección para vehículos ligeros
- Detector de holguras para vehículos ligeros
- Regloscopio.
- Analizador cuatro gases
- Opacímetro
- Banco de amortiguadores

La zona de inspección de ciclomotores está dotada de los equipos que se relacionan a continuación:

- Frenómetro para ciclomotores
- Velocímetro de ciclomotores
- Regloscopio.
- Sonómetro.

### 22.3 Cabinas insonorizadas

Con el objetivo de minimizar las molestias derivadas del control de gases y humos en las etapas iniciales de la inspección, se instalarán en el interior de la nave, en ambas líneas, sendas cabinas insonorizadas formadas por módulos machihembrados tipo sándwich fabricados con chapa de acero liso galvanizado de 0,8/1 mm, amortiguado con mástil, lana de roca de 70 kg/m<sup>3</sup> y 80 mm de espesor con velo protector, chapa de acero galvanizado 0,8/1 mm multiperforado con perforaciones de 2, 3, 4 y 5 mm de diámetro, estructuradas con perfilería especial machihembrada en aluminio tratado para asegurar la estanqueidad. Dichas cabinas están equipadas con estructuras auxiliares de soporte para silenciadores de aspiración/descarga, así como impermeabilización de cubierta con tela asfáltica de pizarrilla.

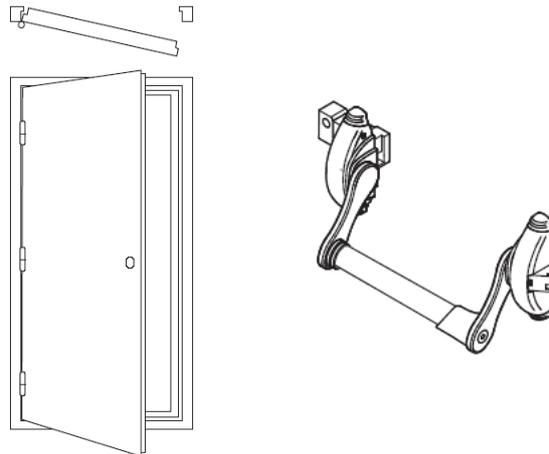


**Fig. 18.1: Disposición de los paneles acústicos modulares**



**Fig. 18.2: Ejemplo de cabinas insonorizadas**

Asimismo, se instalarán puertas acústicas modulares en los lugares indicados en planos, de dimensiones exteriores 885 x 2000 mm fabricadas en chapa de acero liso galvanizado de 0,8/1 mm amortiguada con mástil, lana de roca de 70 kg/m<sup>3</sup> y 80 mm de espesor, velo protector, chapa de acero multiperforada con perforaciones de 2, 3, 4 y 5 mm de diámetro, con estructura de doble junta de neopreno, sistema machihembrado, cierre de presión y barra antipánico.



**Fig. 18.3: Puerta para cabina insonorizada dotada con barra antipánico**

Las dimensiones de cada una de las cabinas serán las siguientes:

- Cabina L1A: 7,1 m x 5,8 m y 5 m de altura.
- Cabina L1B: 14,7 m x 5,8 m y 5 m de altura.
- Cabina L2: 5,7 m x 5,8 m y 5 m de altura.

Cada una de estas cabinas estará dotada de las siguientes instalaciones: ventilación, iluminación, electricidad, contra incendios, etc.

El índice global de reducción acústica de estas pantallas está en torno a los 30 dBA.

## 22.4 Equipos auxiliares

Además de los equipos de inspección indicados en el apartado anterior, en la Estación ITV se dispone de los siguientes medios auxiliares:

- Compresor (en la sala reservada para tal efecto).
- Banco de trabajo con tornillo. (en almacén)
- Armario de herramientas (en almacén).
- Manómetro de inflado de neumáticos (en zonas de inspección).
- - Medidores de fuerza.
- - Patrones de calibración de equipos de medida.
- - Cintas métricas.
- - Extractores de humos para foso y galería.



- - Extractores para ventilación forzada de la nave.
- - Bombas de achique para fosos.
- - Ordenadores.
- - Impresoras.

Adicionalmente se ha proyectado, en cumplimiento del apartado A.9 del RD 224/2008 de 15 de febrero, sobre normas generales de instalación y funcionamiento de las estaciones de inspección técnica de vehículos, en el que se cita textualmente: ... "La estación justificará el paso del vehículo por la línea de inspección mediante el escaneo de la matrícula o cualquier otro medio audiovisual y su archivo en el formato que se determine con todos los datos de la inspección" un sistema de cámaras instaladas en cada una de las líneas de inspección de manera que quede registrada mediante fotografía del vehículo a su paso por el frenómetro.

## **CAPÍTULO 23. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **23.1 Introducción**

Se ha proyectado una instalación eléctrica de baja tensión 400/230 V para atender la demanda de alumbrado y fuerza de las diferentes actividades desarrolladas en el recinto.

Se ha tenido en cuenta la demanda total de potencia necesaria para el funcionamiento de las instalaciones.

El cálculo se detalla en el anejo correspondiente a la instalación eléctrica, justificándola en base al RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC). No es de aplicación lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-28 referente a Instalaciones Eléctricas en Locales de Pública Concurrencia ni se consideran las zonas de inspección como local con riesgo de incendio y explosión según la ITC-BT-29 del REBT, por considerar que a los efectos de seguridad las instalaciones de I.T.V cumplen con los siguientes parámetros:

- Durante el proceso de inspección, sólo se revisarán las partes implicadas en la seguridad vial del vehículo, sin desmontar parte alguna del mismo.
- El tiempo medio de estancia de un vehículo en el interior de la nave de inspección es de 18 minutos.
- No se hacen trasvases ni se manipulan líquidos que generen atmósfera explosiva.
- No se extraen grasas ni aceites que utilicen disolventes inflamables.
- Los vehículos únicamente permanecerán en el interior de la nave durante el funcionamiento de la Estación.

### **23.2 Instalación de enlace**

Previo a construcción del monolito de contadores, se hace necesario practicar una cata en el punto por donde entra la acometida a la parcela existente, así como la construcción de una arqueta prefabricada tipo A1 homologada por la Cía Suministradora.

Junto a esta se instalará la caja general de protección equipada con fusibles calibrados a 250 A y dos módulos normalizados para alojamiento del equipo de medida indirecto. Tanto la CGP como la CPM irán alojadas en el interior de nicho mural.

La colocación de los citados elementos cumplirá lo expuesto en la ITC BT 13, que según la citada instrucción indica que la situación elegida sea lo más próxima posible a la red general de distribución y que quede alejada de otras instalaciones tales como agua, teléfono, gas, etc.

En cuanto a los tipos y forma de ejecución, serán los establecidos por la Empresa Suministradora de Energía.

La derivación Individual será subterránea ejecutada con conductores unipolares 3x95mm<sup>2</sup>+1x50mm<sup>2</sup> Cu 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador de incendio, baja emisión de humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS), alojados en el interior de tubos ejecutada según ITC-BT-07.

### **23.3 Dispositivos de mando y protección**

Por la ubicación de los diferentes suministros y su tipología se opta por la instalación de un cuadro general de mando y protección del que cuelgan directamente todos los suministros que tienen que ver con la nave de inspección y varios cuadros parciales que dan servicio a las cabinas de inspección, oficinas y sala técnica.

Los diferentes cuadros están ubicados en zonas donde el público no tiene acceso y provistos de puertas con cerradura para que solo sean accionados por personal autorizado.

El cuadro general de mando y protección dispone de voltímetros y amperímetros, además de un interruptor general de corte, omnipolar, de 250 A regulado a 250 A y un limitador de sobretensiones.

Los circuitos se han agrupado en función del uso de los mismos; agrupación de maquinaria, cuadros parciales y servicios generales.

Los cuadros de las cabinas se diseñan solo y exclusivamente para estas controlando y protegiendo desde el mismo el alumbrado, las tomas de corrientes y los sistemas de extracción, ventilación, etc.. proyectados.

### **23.4 Instalaciones interiores**

Todos los circuitos se realizarán mediante conductores no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida debiendo cumplir con la Norma UNE 21123 (parte 4 y 5) y la UNE 21002, es decir cables de alta seguridad libres de halógenos y estarán aislados bajo tubo y/o bandeja conforme a la norma UNE-EN 50086-1 en aquellas instalaciones realizadas en montaje superficial con objeto de protegerlas frente posibles impactos mecánicos.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para las zonas de inspección se emplearán en las canalizaciones aéreas bandejas metálicas perforadas y tubos de acero rígidos mientras que en los tramos subterráneos se emplearán tubos de PVC doble capa empotrado en dado de hormigón en conjunto con la solera. En las oficinas se dispondrá una bandeja metálica de rejilla por el falso techo , paralela a la fachada.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

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 mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o 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.

Tanto la instalación de fuerza como el esquema básico unifilar de la instalación se encuentran recogidos en planos (P04.08 y P04.15 respectivamente).

Las características de cada uno de los circuitos se encuentran definidas en su correspondiente apéndice de la memoria de cálculo.

### **23.5 Instalación de puesta a tierra**

Toda la instalación de puesta a tierra se ha diseñado en base a la ITC BT 18.

## **CAPÍTULO 24. BIBLIOGRAFÍA**

A continuación se hace una recopilación de la documentación consultada y/o utilizada, exceptuando la normativa, durante la redacción del presente proyecto:

- Mapa de Carreteras de la Diputación Provincial de Córdoba
- Servicio de Cartografía del Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA)
- Hojas MAGNA del Instituto Geológico y Minero de España
- Bases de Precios de la página web de la Agencia de Obras Públicas de la Junta de Andalucía (AOPJA)
- Diversos catálogos de fabricantes.



## **CAPÍTULO 25. CONCLUSIONES**

Con lo recogido en la presente memoria descriptiva y en los documentos que lo acompañan (Anejos de Cálculo, Presupuesto y Planos), se cree haber cumplido los objetivos indicados en el apartado 1.2, a saber:

- Definición y justificación de las modificaciones al proyecto de reforma y nuevas instalaciones a ejecutar en la Estación para la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en el término municipal de Huelva.
- Servir como documentación técnica para la ejecución material de las actuaciones mencionadas.
- Ser presentado ante las autoridades de ámbito local correspondientes, a fin de obtener las oportunas licencias de obra que permitan ejecutar las mismas.

## CAPÍTULO 26. AGRADECIMIENTOS

Como punto final, incluyo este capítulo a modo de agradecimiento a todas aquellas personas sin las cuales no podría haber llegado a redactar este proyecto:

- En primer lugar a mis padres, por demostrarme día a día lo que es el esfuerzo y la constancia, por servirme de modelo en muchos aspectos de mi vida y por su inagotable paciencia conmigo.
- A mi tutor, ex-jefe y gran amigo, D. Emilio Romero Rueda, por servirme como referente, porque la mitad de lo que sé se lo debo a él y porque sin él ahora mismo no podría estar escribiendo estas líneas.
- A mi abuela, esté donde esté, por su bondad infinita.
- A la doctora Dña. María Dolores Esquinas Romero, por apoyarme tanto en el momento de tomar la decisión de cursar esta carrera como en todos aquellos de debilidad que sobrevinieron después.
- A todos aquellos que compartieron días y noches de estudio y trabajos, en especial, a Manolo, Paqui, y Alberto.
- A mis ex-compañeros y amigos de Azcatec, en especial a Jose María, Rocío, Lorenzo, Andrés, Antonio, Nico y Norberto, por ayudarme, enseñarme y demostrarme el gran compañerismo y lo a gusto que una persona se puede encontrar en un puesto de trabajo.
- A D. Miguel Vidal Sanz, por poner a mi disposición todos los medios de los que cuenta para la redacción del presente proyecto y porque sin su inagotable insistencia nunca hubiera llegado este día.
- A mis compañeros de VS Ingeniería y Urbanismo, en especial a Patricia, Fátima, y Ángel, por aguantarme todos estos meses, al personal de delineación, por haber soportado estoicamente el aluvión de dudas a los que les he sometido, y a mis compañeros del departamento de obras lineales, por haber estado ahí cuando lo he necesitado.

Y en general a todas aquellas personas que han sufrido las consecuencias de esta temporada de agobios, nervios y estrés. GRACIAS.

Sevilla, Septiembre de 2012

Fdo: Francisco Ruiz Luque