

ANEJO Nº 5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ÍNDICE

1. ANEJO Nº 5 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO	3
1.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	3
1.2. TRAFICO	4
1.2.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	4
1.2.1.1. Datos demográficos	4
1.2.2. DATOS DE TRÁFICO.....	5
1.2.2.1. Aforos de la Junta de Andalucía	5
1.2.2.2. Aforos del Ministerio de Fomento	5
1.2.2.3. Mapa de ubicación de las estaciones de aforo y localización de la zona de estudio	6
1.2.3. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO	7
1.2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	8
1.2.4.1. Datos del hospital	8
1.2.4.1.1. Superficies	8
1.2.4.1.2. Consultas e intervenciones. Número de camas	8
1.2.4.1.3. Plazas de aparcamiento.....	8
1.2.4.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA ATRAÍDA O GENERADA.....	8
1.2.4.2.1. Estimación de hora punta	8
1.2.5. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	9
1.3. NIVELES DE SERVICIO.....	9
1.3.1. DEFINICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO.....	9
1.3.2. CLASE DE CARRETERA CONVENCIONAL Y VELOCIDADES DE PROYECTO	10
1.3.3. METODOLOGÍA	10
1.3.4. NIVEL DE SERVICIO. VÍA DE SERVICIO CLASE 1.....	13
1.3.5. NIVEL DE SERVICIO. VÍA DE SERVICIO CLASE 2.....	14
1.3.6. CONCLUSIONES.....	14
APÉNDICE 1. PLANO DE PLANEAMIENTO. CLASIFICACIÓN DEL SUELO RURAL.....	15

1. ANEJO Nº 5 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

1.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

1.1.1. INTRODUCCIÓN

El trazado de la Vía de Servicio de Acceso al Centro Hospitalario de Alto rendimiento de la Costa Occidental de Huelva, en la "Autovía del V Centenario" (A-49, enlace p.k. 117), ocupa terrenos del término Municipal de Lepe, exclusivamente.

En este apartado de Planeamiento Urbanístico se procede a realizar el análisis de la información relativa al planeamiento urbanístico vigente en la zona afectada por la actuación y a su confrontación con el trazado diseñado para la misma.

Se describe el instrumento de planeamiento urbanístico existente así como la clasificación del suelo que se contempla en el mismo.

Para la recopilación de la información urbanística necesaria se ha procedido a efectuar consulta al Ayuntamiento de Lepe, como queda reflejado en el correspondiente apartado de Organismos Afectados del presente documento, así como a la consulta de la información disponible en la página web de del Ayuntamiento de Lepe (<http://www.lepe.es/ciudad/urbanismo/planeamiento-urbanistico>).

1.1.2. PLAN URBANÍSTICO DE LEPE

En el cuadro siguiente se muestra las figuras de planeamiento vigente y su fecha de aprobación definitiva, así como la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Huelva.

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		
	TIPO (*)	FECHA APROBACIÓN DEFINITIVA	FECHA PUBLICACIÓN BOP
LEPE	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	29/07/2008	25/02/2009

En relación con la aprobación y tramitación del PGOU, a continuación se indican las fechas más relevantes:

- 23/09/2005 y 29/12/2005.- Aprobación definitiva PARCIAL (suelo urbano y urbanizable del núcleo de Lepe).

- 29/07/2008.- Aprobación definitiva en lo relativo al suelo no urbanizable y a sectores de suelo urbanizable del litoral.
- El acuerdo de aprobación definitiva de 23/09/2005 se publica en BOP Nº 43 DE 3 DE ENERO DE 2006.
- El acuerdo de aprobación definitiva de 29/12/2005, se publica, junto con las Normas Urbanísticas en BOP de Huelva Nº 39 DE 27/02/2006.
- El PGOU aprobado con fechas 23/09 y 29/12 entra en vigor el día 17 de marzo de 2006.
- El acuerdo de aprobación definitiva de 29/07/2008 y las Normas Urbanísticas se publican en BOP de Huelva Nº 38 DE 25/02/2009.
- El PGOU aprobado con fecha 29/07/2008 entra en vigor el día 17 de marzo de 2009.

1.1.2.1.1. Plan General de Ordenación Urbana

En el Capítulo primero. "Disposiciones generales" del Título segundo "Régimen urbanístico de la propiedad del suelo" de las Normas Urbanísticas, se encuentran los artículos que definen la clasificación y calificación del suelo, haciendo especial mención a los terrenos en los que está prevista la actuación objeto del presente proyecto.

Art. 10 Régimen urbanístico

El régimen urbanístico del suelo, de acuerdo con lo establecido por la legislación vigente, se define mediante:

- La clasificación del suelo según su régimen jurídico.*
- La determinación y regulación de la estructura general y orgánica del territorio.*
- La calificación urbanística del suelo, con su división en usos globales.*

Art. 11 Clasificación del suelo

1. El territorio ordenado por este Plan General de Ordenación se clasifica a efectos del régimen jurídico del suelo y de acuerdo con lo previsto en el artículo 7 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de régimen del suelo y valoraciones, y 44 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, distinguiendo en cada una de éstas las correspondientes categorías.

No obstante, con base en el apartado segundo del último de los artículos citados, **quedan excluidos de la clasificación de suelo los terrenos afectados por los Sistemas Generales del Centro Hípico y del Centro Hospitalario contemplados en el presente Plan General. A los efectos de la valoración y obtención de los mismos, estos suelos se adscriben al suelo no urbanizable.**

2. La delimitación de estas clases de suelo se hace en el plano de Clasificación del Suelo a escala 1:10.000.

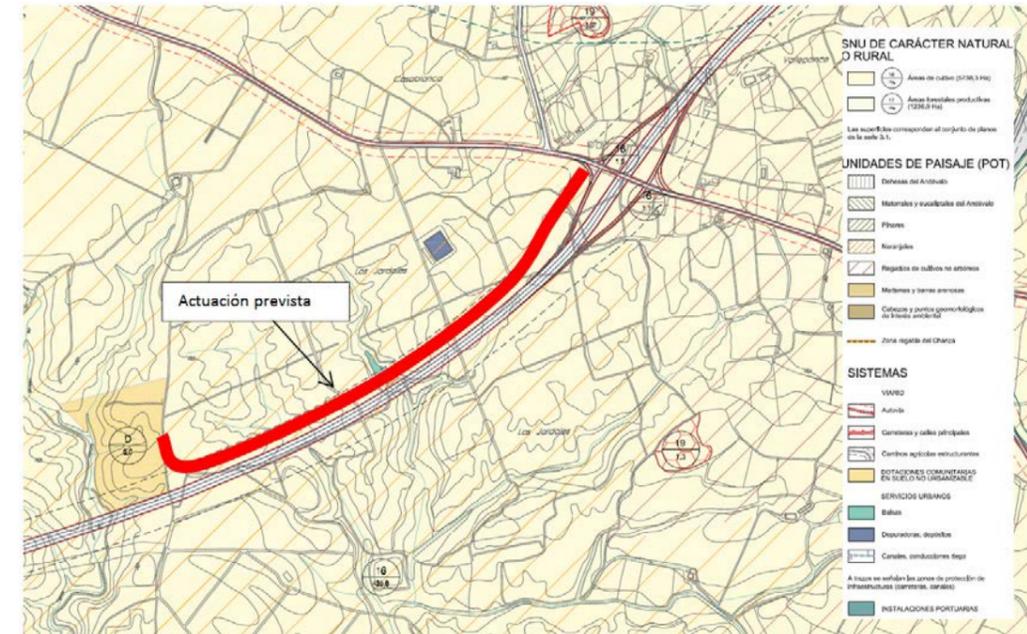
3. El suelo urbanizable pasará a urbano mediante la ejecución del planeamiento parcial, en su caso, a medida que se construyan todos los elementos de la urbanización prevista en el mismo y se cumplan las obligaciones de los propietarios y agentes actuantes incluidos en él.

Art. 12 Calificaciones urbanísticas

1. Por su función en la ordenación del territorio, el Plan General califica el suelo en sistemas y zonas.
2. Se califican como sistemas aquellos suelos de interés general, que permitirán conseguir los objetivos del planeamiento en materia de vialidad, espacios libres, dotaciones y servicios.

3. Se entiende por “zona” la extensión de suelo, continua o discontinua, sometida a un régimen uniforme, donde los particulares, de acuerdo con las respectivas especificaciones para el proceso de urbanización y edificación, y desglosadas las superficies resultantes de la aplicación de los estándares urbanísticos fijados, pueden ejercer sus facultades dominicales. Dentro de algunas de ellas se pueden distinguir subzonas, con el fin de establecer una gradación en la edificabilidad u ordenación de la edificación. Se entiende por “unidad de zona” toda superficie homogéneamente calificada por este Plan General y delimitada por suelos de diferente calificación urbanística

Como se desprende del plano 3. 1 b “Calificación del suelo no urbanizable”, y del plano incluido en el Apéndice nº 1, el uso del suelo sobre los que se asentará la actuación objeto del presente proyecto es de tipo “no urbanizables de carácter natural o rural, áreas de cultivo”, y se encuentra en su práctica totalidad dentro de la “zona de protección de la A-49”, a excepción de los extremos de la vía de servicio.



Fragmento del plano 3. 1 b Calificación del suelo no urbanizable.

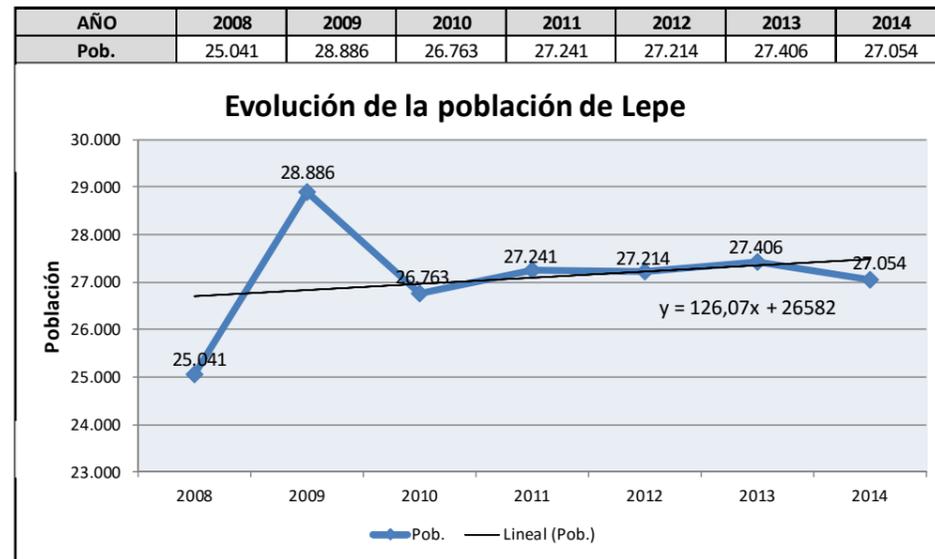
1.2. TRAFICO

El objeto del presente anejo es evaluar el funcionamiento del tráfico en el futuro acceso al hospital Centro Hospitalario de Alto rendimiento (CHARE) de la Costa Occidental de Huelva situado en el término municipal de Lepe. Dicho acceso se realizará por medio de la construcción de una nueva vía de servicio bidireccional de la A-49, cuyo trazado discurre por la margen derecha de la autovía iniciándose en el enlace que conecta con la N-445 (PK 117+140) hasta llegar al hospital situado a la altura del P.K. 118+650.

1.2.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA

1.2.1.1. Datos demográficos

Dada la estrecha vinculación del hospital con Lepe, se estima conveniente el analizar en primer lugar la evolución poblacional en los últimos años del municipio. Analizando el período comprendido entre el año 2008 y el 2014, se obtiene la siguiente gráfica:

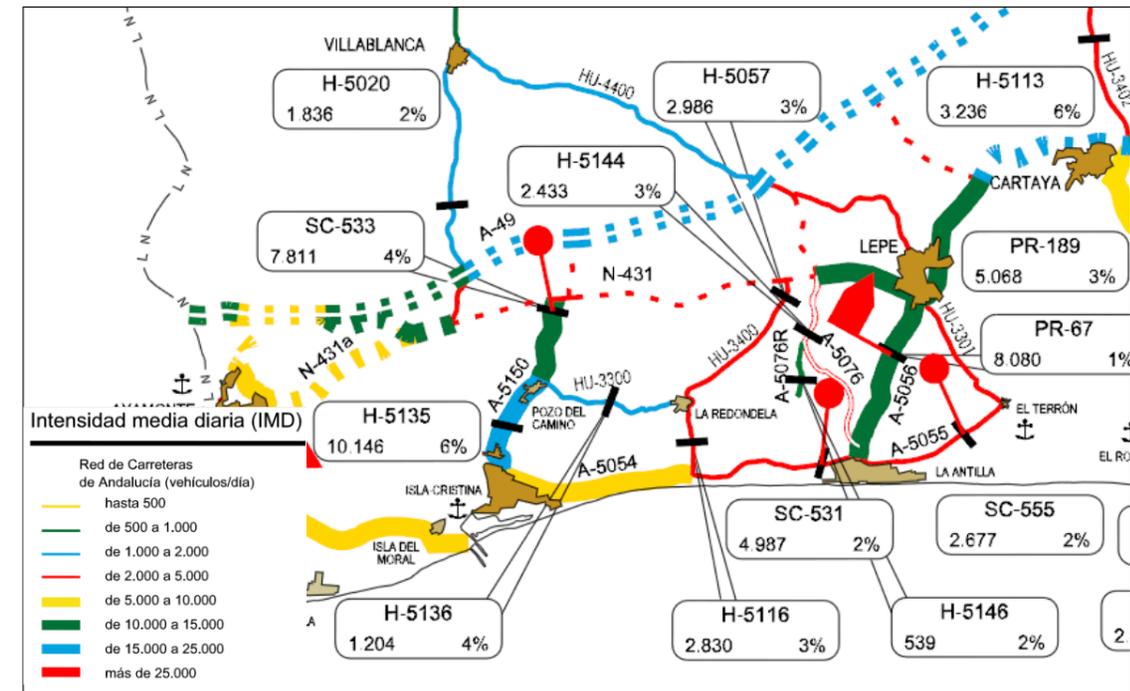


Tomando el año final y el inicial de la serie, de la gráfica anterior se deduce una tasa de crecimiento anual del 1,30%.

1.2.2. DATOS DE TRÁFICO

1.2.2.1. Aforos de la Junta de Andalucía

En la carretera comarcal HU-4400, no se disponen de ningún aforo realizado en los últimos años. Solamente es posible estimar que la IMD va a estar comprendida entre los 1.000 y los 2.000 vehículos diarios.



1.2.2.2. Aforos del Ministerio de Fomento

Para caracterizar el tráfico de la zona se recopilan los aforos que proporcionan las estaciones gestionadas por la red estatal (Ministerio de Fomento). Se han seleccionado tres estaciones. Dos de ellas en la autovía A-49 (E-323-0 y H-267-2) y otra de cobertura (H-81-3) ubicada en la carretera nacional que comunica la A-49 con Lepe.

En la siguiente tabla se recogen los principales datos de aforo para el año 2014:

Aforos 2014									
Estación	Carretera	p.k.	Provincia	Localización	Tipo	IMD	IMD _{PESADOS}	%PESADOS	Titularidad
E-323-0	A-49	114,9	Huelva	ENLACE 113 A 117	Permanente	14.420	1.106	7,67%	Estatal
H-267-2	A-49	119	Huelva	ISLA CRISTINA	Secundaria	10.475	707	6,75%	Estatal
H-81-3	N-445	0,5	Huelva	LEPE	Cobertura	4.227	182	4,31%	Estatal

1.2.3. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO

A continuación se desarrolla la evolución histórica de la IMD y la proporción de pesados durante el período 2008-2014 en cada una de estas estaciones:

 ➤ **Autovía A-49**

 ▪ **Estación E-323-0**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN E-323-0							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	17.786	17.545	15.381	15.288	13.699	13.782	14.420
PESADOS	1.876	1.675	1.274	1.019	963	996	1.106
%PESADOS	10,55%	9,55%	8,28%	6,67%	7,03%	7,23%	7,67%

Período	%CREC
2008-2009	-1,35%
2009-2010	-12,33%
2010-2011	-0,60%
2011-2012	-10,39%
2012-2013	0,61%
2013-2014	4,63%
PROMEDIO	-3,62%
2008-2014	-17,81%

tasa media anual (08-14)	
IMD	-3,44%
PESADOS	-8,43%


 ▪ **Estación H-267-2**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN H-267-2							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	12.318	11.113	12.040	11.269	10.213	9.830	10.475
PESADOS	1.462	905	868	804	748	690	707
%PESADOS	11,87%	8,14%	7,21%	7,13%	7,32%	7,02%	6,75%

Período	%CREC
2008-2009	-9,78%
2009-2010	8,34%
2010-2011	-6,40%
2011-2012	-9,37%
2012-2013	-3,75%
2013-2014	6,56%
PROMEDIO	-0,92%
2008-2014	-5,74%

tasa media anual (08-14)	
IMD	-2,67%
PESADOS	-11,40%

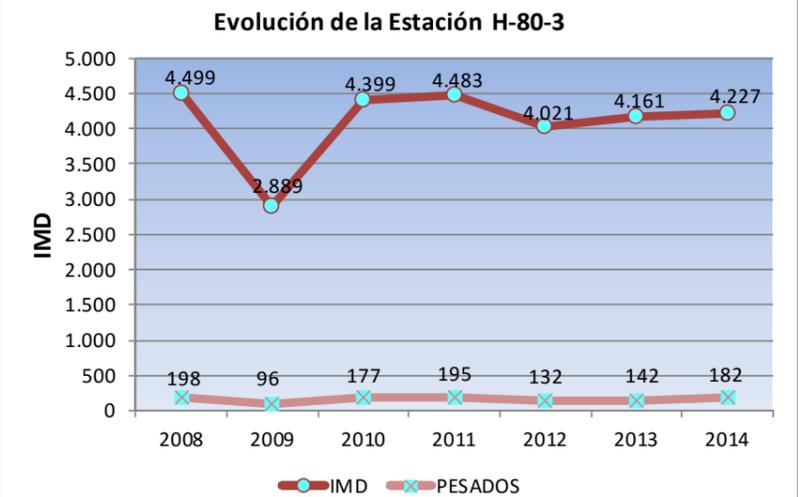

 ➤ **Carretera N-445**

 ▪ **Estación H-81-3**

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN H-81-3							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	4.499	2.889	4.399	4.483	4.021	4.161	4.227
PESADOS	198	96	177	195	132	142	182
%PESADOS	4,40%	3,32%	4,02%	4,35%	3,28%	3,41%	4,31%

Período	%CREC
2008-2009	-35,79%
2009-2010	52,27%
2010-2011	1,91%
2011-2012	-10,31%
2012-2013	3,48%
2013-2014	1,59%
PROMEDIO	9,79%
2008-2014	46,31%

tasa media anual (07-13)	
IMD	-1,03%
PESADOS	-1,39%



1.2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

1.2.4.1. Datos del hospital

Con objeto de estimar la demanda de tráfico asociada al Hospital, en este apartado se recogen a continuación datos básicos referidos al mismo procedentes del *Proyecto Básico y de Ejecución del Hospital de Alta Resolución de Especialidades "Costa Occidental" en Lepe*.

1.2.4.1.1. Superficies

Tabla 1. Superficies útiles

Uso destinado	Sup. útil neta (m2)
Urgencias	922,03
Hospitalización polivalente	815,08
Hospitalización convencional	658,15
Área quirúrgica	840,07
Consultas externas	1.222,12
Educación sanitaria	62,06
Rehabilitación	328,27
Área diagnóstica	804,70
Apoyo clínico	426,86
Área no asistencial	2.193,30
Restauración	0,00
Pasillos planta alta	707,97
Pasillos planta baja	678,82
Pasillos sótano	806,51
Espera/pasillo planta baja	345,65
Instalaciones	184,00
Total superficie útil	10.995,59

Tabla 2. Superficies construidas

Usos	Sup. construida (m2)
Castillete	283,35
Planta alta	3.472,72
Planta baja	6.566,54
Planta sótano	3.099,33
Total superficie útil	13.421,94

1.2.4.1.2. Consultas e intervenciones. Número de camas

La zona de hospitalización tendrá, a su vez, dos áreas diferenciadas: una con 20 habitaciones de uso individual y otra con 20 habitaciones más individuales pero con posibilidades de uso doble, mientras que el bloque quirúrgico contará con 3 quirófanos y sala de reanimación.

Tabla 3. Número de camas

anual		semanal		Nº
consultas	intervenciones	consultas	intervenciones	camas
83.000	3.000	1.596	58	60

1.2.4.1.3. Plazas de aparcamiento

El número de plazas de aparcamiento disponibles se reparten del siguiente modo entre personal del centro y los pacientes y acompañantes:

Tabla 4. Número de plazas de aparcamiento

Nº plazas aparcamiento		
Personal	Pacientes y acompañantes	total
67	196	263
25,48%	74,52%	100%

1.2.4.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA ATRAÍDA O GENERADA

En base a los datos anteriores se procede a estimar la demanda atraída o generada por el hospital. Para ello se aplica la metodología incluida en el *Trip Generation Manual 8th Edition*. Este manual proporciona estadísticas utilizadas en el cálculo de ratios de generación de vehículos para una amplia variedad de usos del suelo, basado en la experiencia de más de 4.000 estudios de generación de viajes.

Para el caso que nos ocupa, la parcela va a destinar a un único uso del suelo, que se corresponde con el código 610 ("Hospital 610"). Para dicho uso, este método contempla tres diferentes parámetros para estimar la generación de viajes: superficie construida, Nº de empleados y Nº de camas. Para estimar el número de empleados se ha considerado que existe una relación de 0,5 trabajadores/plaza de aparcamiento.

Tabla 5. Estimación del tráfico atraído y generado por el CHARE (Trip Generation)

Criterio de estimación	unidad	ID (Trip generation)	Uso de suelo (Trip)	N(trip generation)	unidad	ratio veh/d (trip)	IMD
Superficie	13.421,94 m2	610KSF2	Hospital 610	144,5	KSF2	16,5	2.383
Nº de Camas	60 camas	610Beds	Hospital 610	60	Beds	11,8	708
Nº empleados	140 empleados	610Employees	Hospital 610	140	Employees	5,2	728

(*) KSF2 = Units of 1.000 square feet.

De los tres parámetros considerados se adopta el que mayor número de viajes genera, que en este caso es la superficie construida. Por lo que se estima que la IMD generada y atraída por el hospital será de **2.383 veh/d**.

1.2.4.2.1. Estimación de hora punta

Este método permite estimar las intensidades de hora punta de mañana y de tarde. La proporción (%) respecto a la IMD obtenida en anteriormente se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Estimación de hora punta de mañana y tarde

Criterio de estimación	AM	PM
Superficie	6,8%	6,9%
Nº de Camas	9,7%	11,1%
Nº empleados	6,3%	6,3%

1.2.5. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Con los datos de IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados) correspondientes al carril de diseño del proyecto, obtenidos de la asignación de pesados presentada anteriormente, se procede a calcular la categoría de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

El proceso de cálculo se realiza de acuerdo a las instrucciones de la Norma 6.1.-IC "Secciones de Firme" que establece que "la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Según el apartado 4 de dicha Norma se establece que para calcular la IMDp que circulará por el carril de proyecto se puede admitir que "en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada".

La proporción prevista de vehículos pesados, aunque se desconoce a priori, para este acceso se estima que baja y en todo caso estará por debajo del 7,6% de la A-49. Se va adoptar un valor de **%VP=4,3%**. Por lo que la $IMDp = IMD \times 0,5 \times \%VP = 2.383 \times 0,5 \times 4,3\% = 51 \text{ veh.pes}$

La Norma define ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que aparecen a continuación:

CATEGORÍA	IMPp
T00	≥4000
T0	≥2000-4000
T1	≥800-2000
T2	≥200-800
T31	≥100-200
T32	≥50-100
T41≥	≥25-50
T42	≥0-25

Por consiguientes se establece una categoría de **tráfico de T32**.

1.3. NIVELES DE SERVICIO

Para el análisis de los niveles de servicio alcanzados se aplica la metodología del *Highway Capacity Manual*, o Manual de Capacidad, en su versión 2010.

1.3.1. DEFINICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO

El nivel de servicio es una medida cualitativa de las condiciones de circulación, que tiene en cuenta el efecto de varios factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la seguridad, la comodidad de conducción y los costes de funcionamiento.

La manera de combinar estos factores depende del tipo de carretera o elemento que se esté considerando, por lo que la definición de cada nivel de servicio particular es distinta dependiendo del tipo de carretera, autopista, intersección, glorieta etc.

Se emplean seis niveles de servicio que se designan, de mejor a peor, por las letras mayúsculas de la A a la F:

- **Nivel A:** la velocidad de los vehículos es igual a la que los conductores elegirían libremente de no verse obligados a modificarla por la presencia de otros vehículos. Cuando se produce el alcance de un vehículo más lento por otro más rápido, este último podrá adelantarlo sin sufrir casi demora alguna, por lo que el conductor percibirá que está circulando libre de "molestias". Esto se corresponde con una situación cómoda para él, tanto física como psicológicamente hablando.
- **Nivel B:** Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito. La demora de los conductores no es mayor al 50% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel C:** Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad. La demora de los conductores alcanza el 65% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel D:** Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar. La demora de los conductores es cercana al 80% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel E:** Flujo inestable, suceden pequeños congestionamientos. La demora de los conductores es mayor al 80% del total del tiempo de viaje.
- **Nivel F:** Flujo forzado, condiciones de «pare y siga», congestión.

A continuación, se añade una imagen explicativa de las características de los diferentes niveles de servicios detallados anteriormente.

Niveles de servicio-Descripción de circulación		
NIVEL DE SERVICIO	CONDICIONES DE FLUJO	DESCRIPCIÓN DE CIRCULACIÓN
A		Alta calidad de servicio. El tráfico fluye libremente con poca o ninguna restricción de velocidad o maniobra. No hay demoras
B		El tráfico es estable y fluye libremente. La capacidad de maniobra se encuentra tan solo levemente restringida. No hay demoras
C		Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad, y la libertad de maniobra está restringida. Los conductores deben ser más cuidadosos en los cambios de carril. Demoras mínimas
D		La velocidad disminuye ligeramente y aumenta la densidad. La libertad de maniobra se encuentra notablemente limitada. Demoras mínimas
E		Proximidad de los vehículos entre sí, con poco espacio para maniobras. La comodidad de los conductores es escasa. Demoras significativas
F		Tráfico muy congestionado con atascos, especialmente en áreas donde los vehículos confluyen. Demoras significativas

Se exponen a continuación las diferentes metodologías a utilizar según las secciones anteriormente comentadas:

1.3.2. CLASE DE CARRETERA CONVENCIONAL Y VELOCIDADES DE PROYECTO

En primer lugar se va a establecer la clase de carretera convencional que corresponde al tramo de carretera proyectado de acuerdo a sus características.

El Manual de capacidad considera tres clases para el análisis de carreteras convencionales, dependiendo de su funcionalidad. Las clases consideradas son:

a) Clase I, tienen como función el facilitar la movilidad a velocidades relativamente altas, como las que forman la red principal interurbana.

b) Clase II, no tiene porqué facilitar el desarrollo de altas velocidades, bien por su función complementaria de las de categoría I, o por discurrir por terrenos accidentados, tener carácter turístico, etc.

c) Clase III, son las travesías de población y carreteras que discurren dentro de zonas urbanizadas.

En el caso que nos ocupa, la velocidad de proyecto de la vía de servicio es $V_p=60$ km/h. Como en este caso particular, a priori no está del todo claro cuál sería la clase de la carretera correspondiente, en principio se va a realizar el cálculo considerando las dos primeras clases (clase I y clase II).

1.3.3. METODOLOGÍA

En general, existen parámetros que se utilizan para evaluar el nivel de servicio desde dos puntos de vista:

- Velocidad media que es posible desarrollar en la vía (ATS).
- Proporción del tiempo que se emplea siguiendo a otro vehículo (PTSF).

Para una carretera de clase II, el análisis se reduce a estudiar este último parámetro.

Los pasos de cálculo son los siguientes:

1) Estimar la velocidad libre de flujo FFS

En primer lugar, hay que estimar la velocidad libre de flujo mediante la siguiente fórmula:

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

Siendo:

- BFFS= Velocidad libre de flujo base (km/h). Este valor puede estimarse como la velocidad de proyecto $V_p=60$ km/h.
- f_{LS} =Factor de reducción por anchura de carril (tabla 15-7 adaptada a km/h)

Tabla 15-7. f_{LS}

f_{LS} - Reducción en la FFS (km/h)	Ancho arcén (m)			
	$\geq 0-0,6$	$\geq 0,6-1,2$	$\geq 1,2-1,8$	$\geq 1,8$
Ancho de carril (m) $\geq 2,7-3$	10,30	7,73	5,64	3,54
$\geq 3-3,3$	8,53	5,96	3,86	1,77
$\geq 3,3-3,6$	7,57	4,83	2,74	0,64
$\geq 3,6$	6,76	4,19	2,09	0,00

Fuente: Elaboración propia a partir del HCM-2010

- f_A =Factor de reducción por puntos de acceso (tabla 15-8 adaptada a km/h)

 Tabla 15-8. f_A

Densidad de accesos en ambas direcciones (enlaces/Km)	f_A (Km/h)
0	0,0
6	4,0
12	8,1
18	12,1
24	16,1

Fuente: Adaptación del HCM-2010

Según la expresión anterior la velocidad de flujo libre FFS viene expresada en km/h. Pero para poder operar con este parámetro hay pasarlos a mil/h dividiendo el valor entre 1,61.

2) Intensidades equivalentes ($V_p=V_d+V_o$)

A continuación, se determinan las intensidades en vehículos equivalentes que intervendrán en los cálculos, tanto para estimar la ATS como para determinar el PTSF. Si se define V_p el flujo equivalente por hora considerando ambos sentidos:

$$V_p = \frac{IH}{FHP \cdot f_G \cdot f_{VP}}$$

Siendo:

- V_p = Intensidad Horaria en vehículos ligeros equivalentes, correspondiente a la tasa del cuarto de hora de mayor tráfico, total de calzada, en veh/h.
- FHP=Factor de Hora Punta.
- f_G = Factor de ajuste por pendiente para determinar el porcentaje de tiempo de seguimiento. Se pueden obtener de tabla 15-16 para el PTSF:
- f_t =Factor de corrección debido al tipo de terreno (tabla 15-16).

 Tabla 15-16. f_G (PTSF)

Intensidad por sentido analizado (veh/h)	Terreno Llano	Terreno Ondulado
≤100	1,00	0,73
200	1,00	0,80
300	1,00	0,85
400	1,00	0,90
500	1,00	0,96
600	1,00	0,97
700	1,00	0,99
800	1,00	1,00
≥900	1,00	1,00

Fuente: Highway Capacity Manual 2010

f_{VP} =Factor de ajuste por el efecto de los vehículos pesados (tabla 15-19).

$$f_{VP} = \frac{1}{(1 + P_C * (E_C - 1) + P_R * (E_R - 1))}$$

Siendo:

P_C el porcentaje de camiones, P_R el de vehículos de recreo; E_C el equivalente de camiones y E_R el equivalente de vehículos de recreo (tabla 15-18).

 Tabla 15-18. E_C (PTSF)

Tipo de vehículo	Intensidad por sentido analizado (veh/h)	Terreno Llano	Terreno Ondulado
Camiones, E_C	≤100	1,1	1,9
	200	1,1	1,8
	300	1,1	1,7
	400	1,1	1,6
	500	1,0	1,4
	600	1,0	1,2
	700	1,0	1,0
	800	1,0	1,0
	≥900	1,0	1,0
E_{VR}	todos	1,0	1,0

Fuente: Highway Capacity Manual 2010

En todos los casos, analizando el sentido más cargado y considerando un **reparto por sentidos de 50/50** en la hora punta y un **terreno llano**, el rango de intensidades por sentido va a ser inferior a 100 veh/h, por lo que entrando en las tablas correspondientes se tiene que $f_i=1,0$ (tabla 15-16) y $E_c=1,1$ (tabla 15-18).

Una vez calculada la intensidad horaria equivalente (V_p) se compara con la capacidad de una carretera de dos carriles, que es de 1.700 veh/h por sentido de circulación y de 3.200 veh/h para ambos sentidos. De esta forma se deben cumplir en la hora punta las premisas:

- V_p (ambos sentidos) < 3.200 veh/h
- $V_p \cdot (\text{Coef. reparto sentido más cargado}) < 1.700 \text{ veh/h/carril}$

Si no se cumplen ambas se continúa el estudio el nivel de servicio es el F (la intensidad rebasa la capacidad), en caso contrario, se continúa el estudio descomponiendo la intensidad en ambos sentidos en dos:

$$V_p = V_d + V_o$$

Cálculo de PTSF

El cálculo del porcentaje del tiempo siguiente a otro vehículo para el sentido de circulación determinado (d) vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$PTSF_d = BPTSF_d + f_{np,PTSF} \left(\frac{V_{d,PTSF}}{V_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}} \right)$$

Siendo:

- **BPTSF_d**: Porcentaje de tiempo básico de persecución.

Para hallar el denominado porcentaje de tiempo básico de persecución ($BPTSF_d$) en la dirección de análisis el Manual establece la siguiente ecuación:

$$BPTSF_d = 100 \cdot \left(1 - e^{-(a \cdot v_d^b)} \right)$$

Donde a y b son coeficientes obtenidos a partir de la tabla 15-20 del Manual, entrando con la intensidad del sentido opuesto V_o (veh/h)

Intensidad opuesta V_o (veh/h)	a	b
≤200	-0,0014	0,973
400	-0,0022	0,923
600	-0,0033	0,87
800	-0,0045	0,833
1.000	-0,0049	0,829
1.200	-0,0054	0,825
1.400	-0,0058	0,821
≥1,600	-0,0062	0,817

Fuente: Highway Capacity Manual 2010

- **$f_{np,PTSF}$** : El factor de ajuste ($f_{d/np}$) se obtiene a partir de las tablas 15-21 y representa el efecto combinado del reparto por sentidos del tráfico y la proporción de zonas con prohibición de adelantamiento. Para un reparto del 50% la tabla sería la siguiente:

Intensidad (veh/d)	% de zonas con prohibición de adelantar					
	0	20	40	60	80	100
$V_p = V_d + V_o$						
200	9,0	29,2	43,4	49,4	51,0	52,6
400	16,2	41,0	54,2	61,6	63,8	65,8
600	15,8	38,2	47,8	53,2	55,2	56,8
800	15,8	33,8	40,4	44,0	44,8	46,6
1400	12,8	20,0	23,8	26,2	27,4	28,6
2000	10,0	13,6	15,8	17,4	18,2	18,8
2600	5,5	7,7	8,7	9,5	10,1	10,3
3200	3,3	4,7	5,1	5,5	5,7	6,1

Nivel de servicio

Finalmente, el nivel de servicio queda determinado atendiendo a los criterios indicados la siguiente tabla:

Nivel de servicio	Clase II
	Porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículos lento. PTSF (%)
A	≤40
B	>35-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85
F	Si una o en ambas direcciones la demanda excede la capacidad

➤ **Parámetros e hipótesis de cálculo adoptados**

Una vez expuesta metodología de cálculo a aplicar, se resumen a continuación las hipótesis de cálculo que se van a adoptar en los cálculos:

- Se establece un valor de la **intensidad de hora punta del 6,9%** de la IMD, que corresponde a la hora punta de la tarde.

Tabla 7. Porcentaje de la hora punta

Weekday	AM	PM
16,5	1,12	1,14
K (IHP/IMD)	6,79%	6,91%

Fuente: Trip Generation Manual 8th Edition

Con lo que la intensidad en hora punta será:

$$IHP_{pm} = 2.383 \times 0,691 = 165 \text{ veh/h}$$

- Se ha considerado **un reparto por sentidos de 50%** para la hora punta.
- El porcentaje de tramos de **prohibición de adelantamiento** adoptado es del **100%**.
- El **porcentaje de pesados** estimado para la hora punta en el tramo objeto de estudio es de **4,3%**. Adicionalmente, para considerar el efecto sobre el tráfico de las ambulancias, se ha asimilado a lo que el cálculo denomina “vehículos de recreo”, adoptando otro 4%.
- Se ha tomado un **factor de hora punta (FHP) de 0,88**.
- **Terreno llano**. Con lo que el valor de $E_c=1,1$.
- **Velocidad de proyecto**, $V_p=60$ km/h (37,2 mi/h). Como el método limita a la velocidad de flujo libre (BFFS) al intervalo de valores entre 45 y 70 mi/h, se toma el valor mínimo de **45 mi/h**.
- **Clase de carretera**: Clase I y II.

A continuación se recoge el cálculo detallado del nivel de servicio conforme al Manual de Capacidad 2010. Si se considera una clase I, el nivel de servicio obtenido en la vía de servicio sería D, mientras que si se considera que tiene clase II el nivel de servicio resultante sería A. Como se espera que no se alcancen velocidades altas (salvo en el caso de las ambulancias que acudan a urgencias), se puede concluir que la vía de servicio se ajustará más a una carretera de clase II y, por tanto, el acceso tendrá capacidad suficiente y funcionará adecuadamente (nivel A) durante la hora punta.

1.3.4. NIVEL DE SERVICIO. VÍA DE SERVICIO CLASE 1

HCS 2010: Two-Lane Highways Release 6.3
Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst	CLASE 1		
Agency/Co.	INECO		
Date Performed	19/06/2016		
Analysis Time Period			
Highway	Autovía A-49. Acceso CHARE		
From/To	N-445 (PK 117+140)- P.K. 118+6		
Jurisdiction			
Analysis Year			
Description	Vía de Servicio. Acceso al Centrnú·B		

Input Data

Highway class	Class 1	Peak hour factor, PHF	0.88
Shoulder width	6.0 ft	% Trucks and buses	4 %
Lane width	12.0 ft	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	0.0 mi	Truck crawl speed	0.0 mi/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	4 %
Grade: Length	- mi	% No-passing zones	100 %
Up/down	- %	Access point density	0 /mi

Analysis direction volume, Vd	82	veh/h
Opposing direction volume, Vo	82	veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.9	1.9
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fHV	0.965	0.965
Grade adj. factor, (note-1) fg	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	97 pc/h	97 pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:

Field measured speed, (note-3) S FM	-	mi/h
Observed total demand, (note-3) V	-	veh/h

Estimated Free-Flow Speed:

Base free-flow speed, (note-3) BFFS	45.0	mi/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	0.0	mi/h
Adj. for access point density, (note-3) fA	0.0	mi/h

Free-flow speed, FFSD	45.0	mi/h
-----------------------	------	------

Adjustment for no-passing zones, fnp	2.4	mi/h
Average travel speed, ATSD	41.1	mi/h
Percent Free Flow Speed, PFFS	91.3	%

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	0.996	0.996
Grade adjustment factor, (note-1) fg	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	94 pc/h	94 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFd	11.0	%
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.6	
Percent time-spent-following, PTSPd	37.3	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	D
Volume to capacity ratio, v/c	0.06
Peak 15-min vehicle-miles of travel, VMT15	0 veh-mi
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT60	0 veh-mi
Peak 15-min total travel time, TT15	0.0 veh-h
Capacity from ATS, CdATS	1641 veh/h
Capacity from PTSP, CdPTSP	1693 veh/h
Directional Capacity	1641 veh/h

1.3.5. NIVEL DE SERVICIO. VÍA DE SERVICIO CLASE 2

HCS 2010: Two-Lane Highways Release 6.3
Analyst: CLASE II
 Agency/Co. INECO
 Date Performed 19/06/2016
 Analysis Time Period
 Highway Autovía A-49. Acceso Hospital CHARE
 From/To N-445 (PK 117+140)- P.K. 118+6
 Jurisdiction
 Analysis Year
 Description Vía de Servicio. Acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento (CHARE)

Input Data

Highway class	Class 2	Peak hour factor, PHF	0.88
Shoulder width	6.0 ft	% Trucks and buses	4 %
Lane width	12.0 ft	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	0.0 mi	Truck crawl speed	0.0 mi/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	4 %
Grade: Length	- mi	% No-passing zones	100 %
Up/down	- %	Access point density	0 /mi

Analysis direction volume, Vd 82 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 82 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.9	1.9
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fHV	0.965	0.965
Grade adj. factor, (note-1) fg	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	97 pc/h	97 pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:

Field measured speed, (note-3) S FM	-	mi/h
Observed total demand, (note-3) V	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	45.0	mi/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	0.0	mi/h
Adj. for access point density, (note-3) fA	0.0	mi/h

Free-flow speed, FFSD 45.0 mi/h

Adjustment for no-passing zones, fnp 2.4 mi/h
 Average travel speed, ATSD 41.1 mi/h
 Percent Free Flow Speed, PFFS 91.3 %

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	0.996	0.996
Grade adjustment factor, (note-1) fg	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	94 pc/h	94 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	11.0 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.6	
Percent time-spent-following, PTSFD	37.3 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.06
Peak 15-min vehicle-miles of travel, VMT15	0 veh-mi
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT60	0 veh-mi
Peak 15-min total travel time, TT15	0.0 veh-h
Capacity from ATS, CdATS	1641 veh/h
Capacity from PTSF, CdPTSF	1693 veh/h
Directional Capacity	

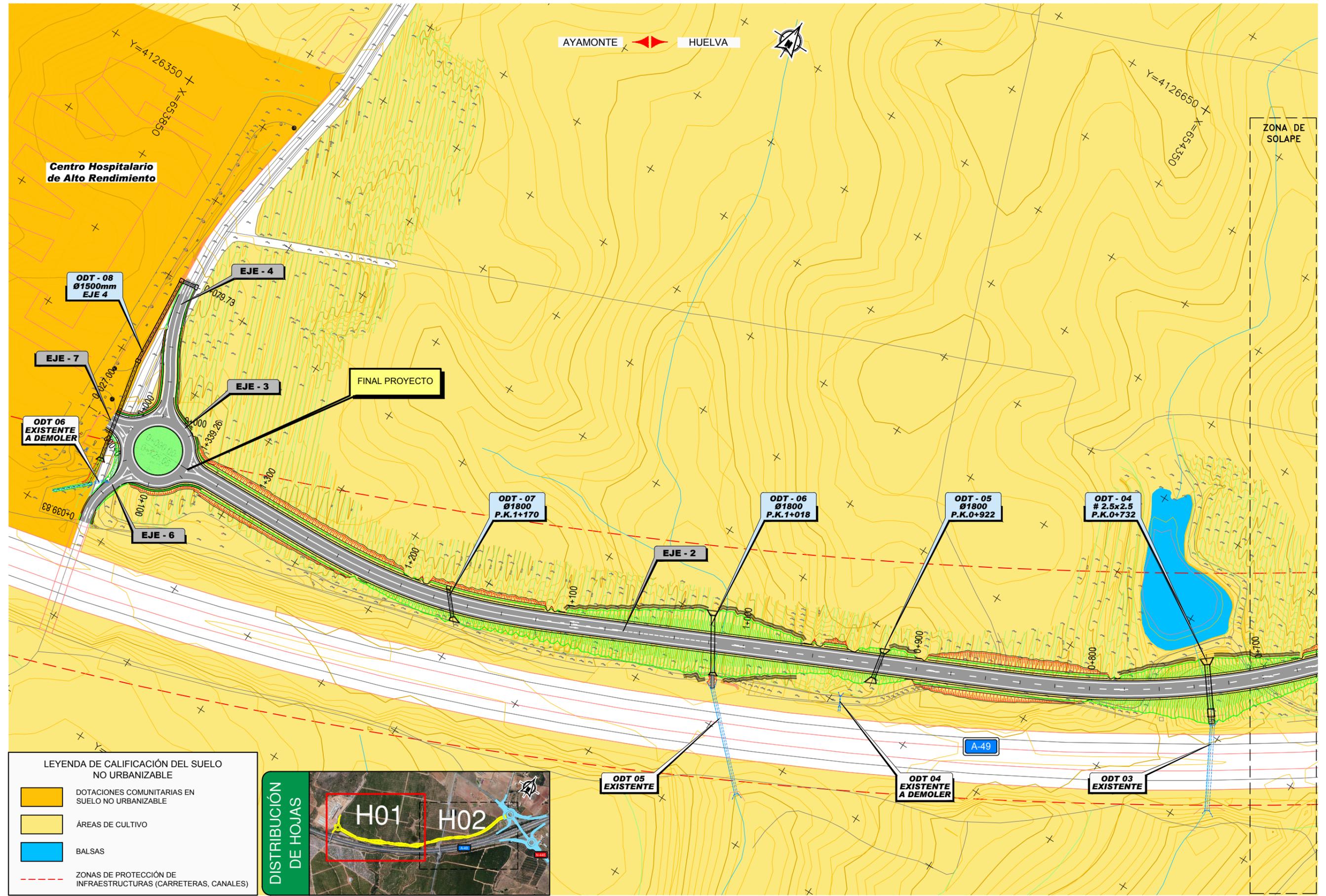
1.3.6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se desprende que el funcionamiento del acceso al hospital va a ser adecuado, ya que tanto si, se considera que la vía de servicio es de clase I (con nivel de servicio C), como al considerarla de clase II (nivel de servicio A), estaría por debajo del nivel E requerido en el artículo 7.3.1. de la Norma 3.1-IC.

TABLA 7.1. Niveles máximos de servicio en el año horizonte. Apartado 7.3.1 de la Norma 3.1 IC

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (Vp) (km/h)	ANCHO (m)			NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE	
		CARRILES	ARCENES			BERMAS (MÍNIMO)
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
Carretera convencional	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

APÉNDICE 1. PLANO DE PLANEAMIENTO. CLASIFICACIÓN DEL SUELO RURAL

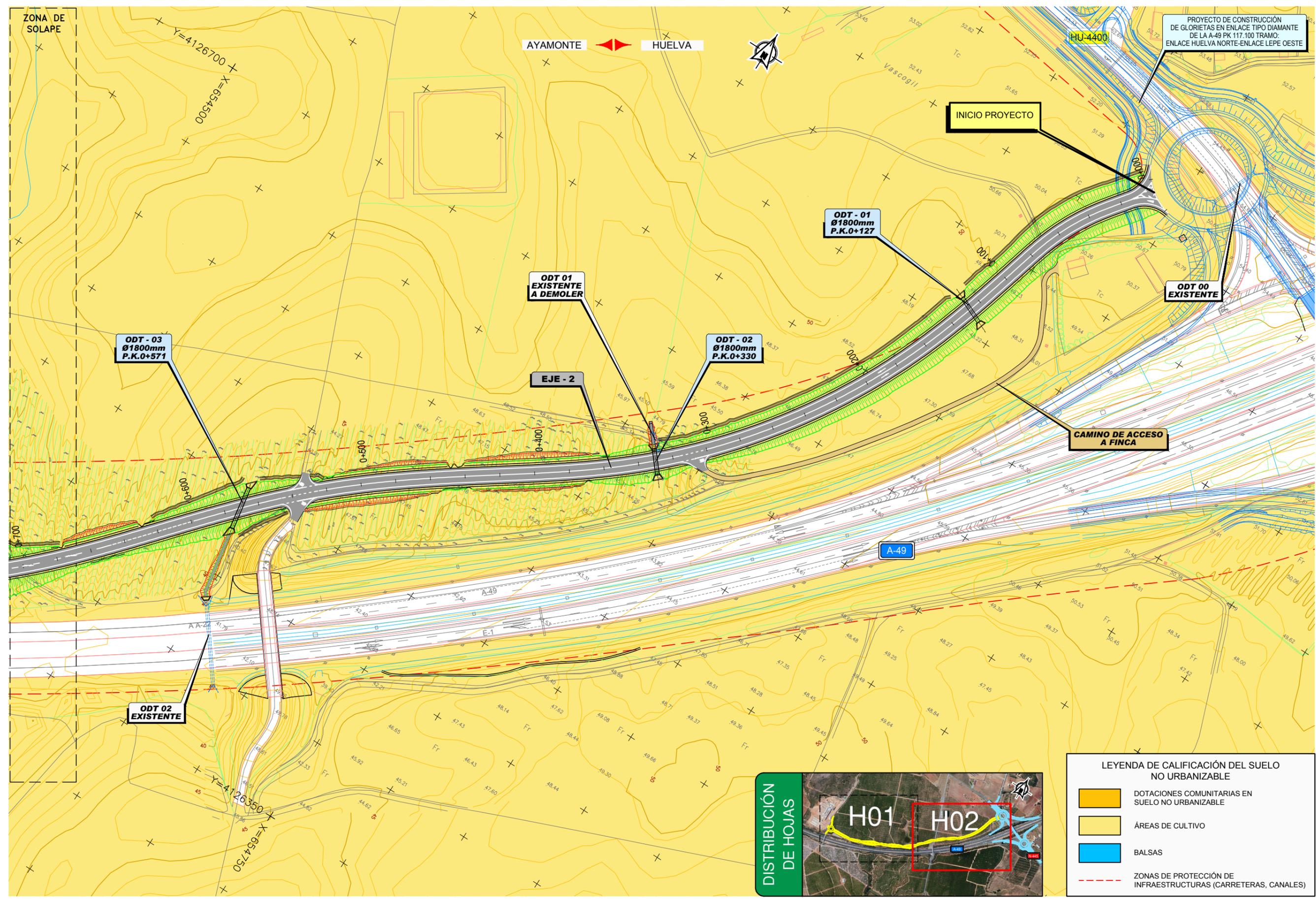


LEYENDA DE CALIFICACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE

- DOTACIONES COMUNITARIAS EN SUELO NO URBANIZABLE
- ÁREAS DE CULTIVO
- BALSAS
- ZONAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS (CARRETERAS, CANALES)



P:\2013\132396\02_doc_tecnica\160802_ACCESO_CHARE HUELVA\02_Doc Técnica\02_03_Ejec\Graficos\01_ProjTrazado\F3\01_Anejos\05_Planeamiento\A010501H02.dwg



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GLORIETAS EN ENLACE TIPO DIAMANTE DE LA A-49 PK 117.100 TRAMO: ENLACE HUELVA NORTE-ENLACE LEPE OESTE

AYAMONTE HUELVA

HU-4400

INICIO PROYECTO

ODT - 01
Ø1800mm
P.K.0+127

ODT 00
EXISTENTE

ODT 01
EXISTENTE
A DEMOLER

ODT - 02
Ø1800mm
P.K.0+330

EJE - 2

ODT - 03
Ø1800mm
P.K.0+571

CAMINO DE ACCESO
A FINCA

A-49

ODT 02
EXISTENTE

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA DE CALIFICACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE

- DOTACIONES COMUNITARIAS EN SUELO NO URBANIZABLE
- ÁREAS DE CULTIVO
- BALSAS
- ZONAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS (CARRETERAS, CANALES)