

ANEJO Nº3: DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

En la renovación parcial de la pavimentación de esta zona de Urdiain se ha elegido la estructura de firme flexible para la calzada y adoquín prefabricado de hormigón sobre solera de hormigón para las aceras.

Las aceras se encontrarán separadas de la calzada asfáltica por un bordillo prefabricado de hormigón, tipo remontable.

Para el dimensionamiento de los pavimentos hemos aplicado los criterios de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre (BOE de 3 de enero de 2015) por la se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

TIPO DE EXPLANADA:

Dado que la infraestructura se realizará sobre una explanada ya existente (bajo la calzada actual, por lo que estará consolidada); por lo que no consideramos necesario aumentar la capacidad portante de la misma. La preparación del fondo de excavación precisará de compactación hasta alcanzar, al menos, una densidad del 95% del ensayo Proctor Modificado.

Con ello la explanada tendrá un CBR comprendido entre 5 y 10 y según la Tabla 1 adjunta, será según el Manual del tipo:

TIPOS DE EXPLANADA

Tipo de explanada	CBR	Módulo de deformación EV2 (Kp/cm²)	Inspección visual
SO	3-5	150-250	Terrenos de mala calidad bastante deformables, en el que el paso de unos pocos vehículos pesados sobre la explanada húmeda provoca fuertes roderas, haciendo inviable la circulación. En general sus partículas son finas y plásticas. Pueden contener algo de materia orgánica, detectable por su color oscuro y olor (análogos a los de la tierra vegetal) u otros materiales que pueden provocar deformaciones apreciables. Así mismo puede ser el caso de rellenos recientes poco compactados, que en general se reconocen por contener en su interior restos o desechos, por ej. plásticos, cascotes etc.
S1	5-10	250-500	Terrenos de calidad media, deformables, pero no exageradamente (es posible la circulación) con el paso de unos pocos vehículos pesados sobre la explanada húmeda. Se trata de suelos granulares (gravas, arenas etc.) con partículas finas relativamente plásticas.
S2	> 10	>500	Terrenos de buena calidad en los que el paso de vehículos pesados sobre la explanada húmeda no produce prácticamente huella. Están compuestos en general por gravas y arenas con pocos finos plásticos.

Luego el tipo de explanada es S 1. Suelo adecuado CBR>5

Aunque según el citado manual se podría considerar esta explanada como S 2 al ya haber aguantado tráfico pesado, pero preferimos quedarnos del lado de la seguridad.

NIVEL DE TRÁFICO:

Para saber cuál es la categoría del Nivel del Tráfico usaremos la Tabla 2 del mismo manual.

DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRAFICO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VÍA

Categoría de tráfico	Zonas Rurales	Zonas Urbanas
C4	Caminos de servicio de hasta 4 metros. De anchura en zonas agrícolas por los que no circulan camiones de gran capacidad	- Calles exclusivamente residenciales con edificaciones ya construidas y sin tráfico comercial - Calles con anchura inferior a 6 metros sin tráfico comercial - Aparcamiento de vehículos ligeros - Zonas peatonales sin acceso de vehículos pesados.
C3	Caminos rurales sirviendo solo a núcleos de menos de 250 habitantes	- Calles comerciales, es decir, con tiendas pequeñas, industrias, talleres etc. - Calles con 6 metros o mas de ancho sin servicio regular de autobuses urbanos (menos de 1 autobús / hora)
C2	Caminos rurales sirviendo a núcleos de hasta 1.000 habitantes	- Calles muy comerciales - Calles con 6 metros o más de ancho y con servicio regular de autobuses (más de 1 por hora)
C1	Carreteras locales sirviendo a núcleos de hasta 5.000 habitantes	Calles arterias principales que no sean travesías de carretera con tráfico mayor que el C1

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Luego la categoría del tráfico es un C3 ó su equivalente un T42

ESTRUCTURA DEL FIRME:

Una vez conocida la categoría de **explanada E-2** y la categoría del tráfico un **T42**

CATALOGO DE SECCIONES DE FIRME

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40	3112 MB 16 SC 30 ZA 40	3114 HP 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 20	3214 HP 21 ZA 20	4111 MB 10 SC 50 ZA 40	4112 MB 8 SC 50 ZA 20	4114 HP 20 ZA 20	4211 MB 5 SC 25 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HP 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 SC 30 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HP 21 ZA 25	3221 MB 16 SC 30 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HP 21 ZA 20	4121 MB 10 SC 25 ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HP 20 ZA 20	4221 MB 5 SC 25 ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HP 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 SC 22 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HP 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HP 21 ZA 20	4131 MB 10 SC 20 ZA 20	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HP 20 ZA 20	4231 MB 5 SC 20 ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HP 18 ZA 20

Espeores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HP Hormigón vibrado SC Suelo cemento ZA Zahorra artificial

(1) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas áridas en frío selladas con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa).

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/cam/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Considerando un periodo de proyecto de treinta años y mirando el catálogo de secciones que se adjuntan, y considerando las infraestructuras que discurren bajo la calzada, adoptamos la siguiente estructura de firme flexible:

BASE: Extendido y compactación de una capa de zahorra artificial ZA-25 de 30 cm de espesor al 100% del ensayo Proctor Modificado.

PAVIMENTO: Extendido, de una capa de Mezcla Bituminosa en Caliente tipo AC 8 SURF 50/70 D OFITA (D-8) de 4 cm de espesor, sobre otra base de 5 cm de espesor tipo AC 22 BASE 50/70 G CALIZA (G-20).