



**Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas
e Ingenieros Civiles Extremadura**

FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1

Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos

Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO
EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695,
MARGEN DERECHA, SENTIDO GIJÓN-SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE TRÁFICO Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.



	Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Extremadura
FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1	
Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos	
Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695, MARGEN DERECHA, SENTIDO GIJÓN-SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA	

ÍNDICE.

1. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	3
1.1. ANÁLISIS DEL TRÁFICO ACTUAL.....	3
1.2. PROGNOSIS DEL TRÁFICO.....	5
1.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	5
1.4. APLICACIÓN AL CÁLCULO DE FIRMES.....	6
2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.....	7
2.1. SECCIÓN ESTRUCTURAL.....	7
2.2. ESTUDIO DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	8

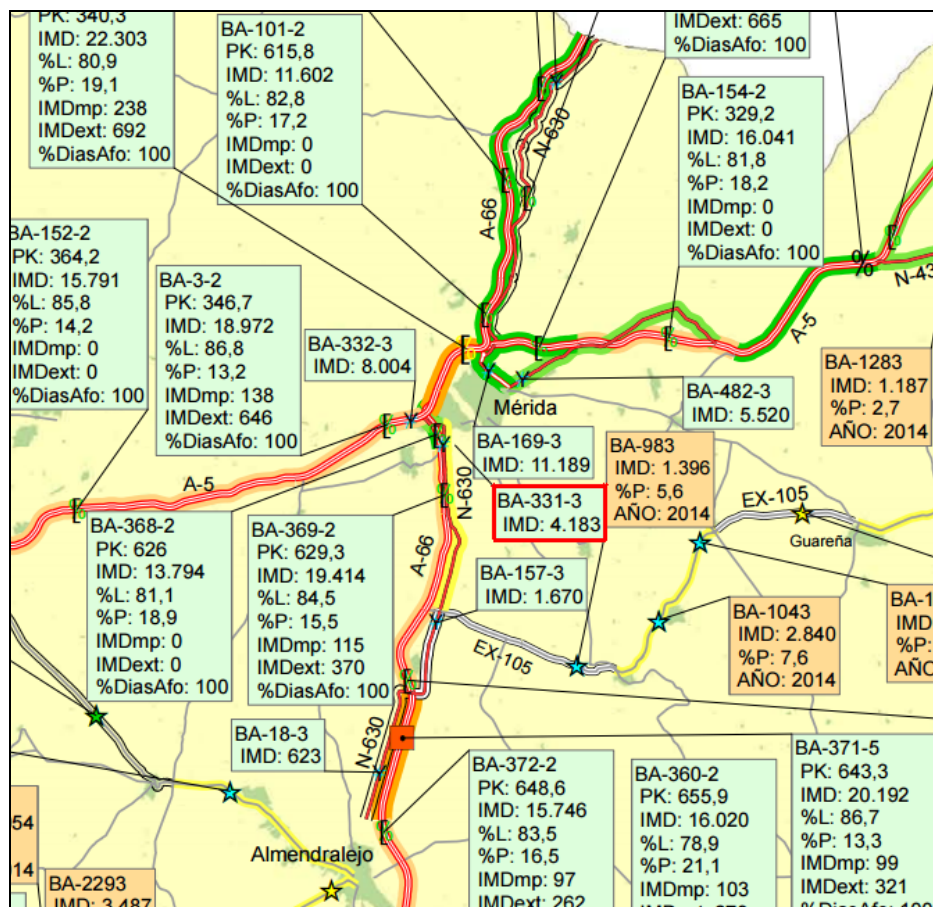
ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE TRÁFICO Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

1. ESTUDIO DE TRÁFICO.

1.1. ANÁLISIS DEL TRÁFICO ACTUAL.

Para el estudio del tráfico y su evolución en el futuro, se parte de los datos de Intensidad Media Diaria (I.M.D) extraídos de los Mapas de Tráfico y de Velocidades de la Red Nacional de Carreteras, editado por la Dirección General de Carreteras del Estado.

La Red de Carreteras del Estado cuenta con una estación de cobertura en la carretera N-630, próxima en el punto donde se va a modificar el acceso a las futuras instalaciones. Esta estación se denomina BA-331-3.:



Fuente: Mapa de Tráfico. Badajoz 2016. Ministerio de Fomento



Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos

 Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Extremadura
FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1
Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695, MARGEN DERECHA, SENTIDO GIJÓN-SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA

Según la Orden de 16 de diciembre de 1997, consolidado agosto 2009 de Accesos a las Carreteras del Estado, en el punto 36 apartado a), Disposición de accesos, dice:

“Se tendrá en cuenta la IMD previsible a los diez años a partir de la fecha del estudio del acceso a las instalaciones de servicios, estimada con un crecimiento medio anual acumulativo de cinco por ciento (5%), en tramo de nuevo trazado y del tres por ciento (3%) en tramos existente, salvo justificación en contrario”

Como tenemos la evolución histórica de la estación de aforo en la zona de actuación, trabajaremos con estos valores obtenidos en la siguiente tabla del Ministerio de Fomento.



EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: BA-331-3 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: BA
 Población: MERIDA Carretera: N-630 PK: 626,00
 Denominación antigua: N-630

Año	IMD			% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO			
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2016	4183	3919	264	6.3	-2.74	-1.23	7.76	004	100	
2015	4301	3968	245	5.7	-12.97	-11.78	-17.79	000	0	
2014	4942	4498	298	6	11.33	7.71	30.7	002	100	
2013	4439	4176	228	5.1	-9.04	6.64	-32.65	000	0	
2012	4880	3916	339	7	0.06	-10.47	38.37	002	66	
2011	4877	4374	245	5	19.27	27.08	28.95	000	0	
2010	4089	3442	190	4.7	8	42.47	-77.33	000	0	
Incremento medio total:					2,32					

Los valores obtenidos son muy representativos del comportamiento del tráfico viario en la Red de Carreteras del Estado, en la estación de cobertura BA-313-13. Como se puede observar, el número de vehículos es muy oscilante de un año para otro, el crecimiento medio de vehículos aforados, tanto de ligeros como de pesados, es reducida y cuantificada en un 2,32 % en los últimos 6 años.

Por tanto, tomaremos como crecimiento interanual medio total el valor de **2,32 %**, para obtener la prognosis de tráfico en los próximos 10 años.

1.2. PROGNOSIS DEL TRÁFICO.

De cara a obtener unos valores de tráfico esperable en el tramo de estudio, para valorar el paquete de firme del acceso proyectado, se obtiene a continuación la evolución de este en los próximos años con la siguiente formulación:

$$IMD_{AÑO (N)} = IMD_{2.016} \cdot (1 + C)^{AÑO (N) - 2.016}$$

En donde:

AÑO_(N): será el año en el que se quiera obtener la IMD

C: el incremento interanual del tráfico (total).

De esta manera se obtiene la evolución del tráfico que se recoge en la siguiente tabla:

AÑO	IMDTOTAL	IMDLIGEROS	IMDPESADOS
2016	4183	3919	264
2017	4280	4010	270
2018	4379	4103	276
2019	4481	4198	283
2020	4585	4296	289
2021	4691	4395	296
2022	4800	4497	303
2023	4911	4601	310
2024	5025	4708	317
2025	5142	4817	325
2026	5261	4929	332
2027	5383	5044	340

1.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Como se puede observar en la tabla de evolución de tráfico, la IMD obtenida que nos interesa para la remodelación del acceso y para el año horizonte de 10 años son:

IMD₂₀₁₇: 4.280 vehículos/días. —> IMD pesados: 270 vehículos/días.

IMD₂₀₂₇: 5.383 vehículos/días. —> IMD pesados: 340 vehículos/días

1.4. APLICACIÓN AL CÁLCULO DE FIRMES.

Para definir la estructura del firme recomendada y comprobar si el pavimento de los accesos cumplen con la normativa, se coge de dato la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDpesado) que se prevé para el carril desde donde se accederá a las instalaciones en el año de puesta en funcionamiento, y teniendo en cuenta que para calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, en cada carril incide la mitad de vehículos pesados que circulan por calzada.

También se coge la IMDpesados para el periodo de puesta en servicio de 20 años teniendo en cuenta que la categoría del tráfico pesado puede cambiar con la evolución del tráfico.

Utilizando el valor más desfavorable de IMD pesados por carril/sentido/día, tenemos:

IMD pesados: 340 vehículos/días → IMD pesados (carril/sentido/día): **170 vh/día/carril**

Con este dato, y de acuerdo a las prescripciones que marca la *Norma 6.1-IC Secciones de Firme*, se tendrán las siguientes categorías de tráfico:

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

Por tanto, y de acuerdo al apartado 4. Categorías de tráfico pesado, de la Instrucción de Carreteras 6.1- IC: "Secciones de firme", se tiene para el tramo de la carretera y el acceso objeto de proyecto una categoría de tráfico pesado **T31**, dado que el número de vehículos pesados se encuentra en el intervalo entre 200 y 100 vehículos.



	Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Extremadura
FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1	
Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos	
Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695, MARGEN DERECHA, SENTIDO GIJÓN-SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA	

2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

Para dimensionar el paquete de firme se ha partido del análisis de tráfico realizado en el presente Anejo y de la existencia de materiales en la zona, de acuerdo con el Anejo Nº 3 correspondiente a “Geología y Geotecnia”.

El firme del acceso se ha diseñado según lo especificado en el *PG-3* y en la *Norma 6.1. -I.C. “Secciones de Firme” del Ministerio de Fomento*, determinando la sección estructural en función del tráfico existente, la categoría de la explanada y las condiciones climatológicas.

2.1. SECCIÓN ESTRUCTURAL

Para el dimensionamiento de la sección estructural del acceso se tendrán en cuenta la categoría del tráfico y la categoría de la explanada, es decir se considerará una categoría de tráfico tipo T31, de acuerdo al estudio de tráfico realizado, y una explanada de categoría E2 de acuerdo al suelo seleccionado subyacente de aportación.

Para mantener la continuidad con el tronco principal de la Ctra. N-630, se opta por mantener el mismo paquete de firme existente, por lo que se solicita a Demarcación de Carreteras del Estado de Extremadura la tipología de firme actual, lo cual nos informa que está formado por una capa de MBC con un espesor de 31 cm sobre zahorra.

La sección de firme adoptada según la Norma 6.1. – I.C. “Secciones de Firme” del Ministerio de Fomento sería la 3121, a conseguir mediante la disposición de 40 cm de Zahorra Artificial y 16 cm de Mezclas Bituminosas, pero al mantener el mismo paquete de firme que el tronco principal se opta por:

- **31 cm de Mezcla Bituminosa**
- **25 cm de Zahorra Artificial**

El espesor de la capa de la mezcla bituminosa de 31 cm de espesor, estará formada por:

- ✓ Capa de rodadura: **AC 16 Surf S**, con un espesor de 5 cm.
- ✓ Capa intermedia: **AC 22 bin S**, con un espesor de 10 cm.
- ✓ Capa base: **AC 32 base G**, con un espesor de 16 cm.



	Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Extremadura
FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1	
Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos	
Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695, MARGEN DERECHA SENTIDO GIJÓN- SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA	

El pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada y debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

2.2. ESTUDIO DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Con estas consideraciones, y teniendo en cuenta el paquete de firme que se dispondrá para el acceso proyectado, se obtiene:

a. Tipo de Mezclas Bituminosas utilizadas:

- MBC tipo AC 16 surf S capa de 5 cm.
- MBC tipo AC 22 bin S, capa de 10 cm.
- MBC tipo AC 32 base G, capa de 16 cm.

b. Tipo de betún asfáltico:

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear viene dado por el artículo 542 del PG-3, y está en función de la categoría del tráfico, la capa a que se destine la mezcla y la zona térmica estival en la que nos encontramos.

Según estas indicaciones, se tiene:

- MBC tipo AC 16 surf S, betún 50/70
- MBC tipo AC 22 bin S, betún 50/70.
- MBC tipo AC 32 base G, betún 50/70.

La dotación mínima en % sobre el peso seco de los áridos será la indicada en la siguiente tabla:

TIPO DE CAPA	DOTACIÓN MÍNIMA
RODADURA	4,50%
INTERMEDIA	4,00%
BASE	4,00%



	Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Extremadura
FECHA : 26/01/2018 VISADO : 63180008PC/1	
Consultoría. Dirección Integrada de Proyectos	
Título del Trabajo : PROYECTO MODIFICACIÓN DEL ACCESO EXISTENTE EN LA CTRA. CONVENCIONAL N-630 EN EL P.K. 625+695, MARGEN DERECHA, SENTIDO GIJÓN-SEVILLA, EN EL T.M. DE MÉRIDA	

c. Riegos

- Riego de imprimación:

Se ejecutará sobre la capa de base de zahorra artificial con una dotación de 1,0 kg/m² de emulsión asfáltica tipo C60BF4 IMP con objeto de obtener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.

- Riego de adherencia:

Tendrá una dotación de 0,50 kg/m² de emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH, con objeto de asegurar la adherencia entre las capas de mezcla bituminosa base e intermedia, y entre intermedia y rodadura, respectivamente.