

ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP 19 VICOLOZANO II EN ÁVILA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Descripción

3.2. Accesos al polígono industrial

3.3. Tráfico

3.4. Análisis de la situación actual

4. SITUACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PLAN REGIONAL

5. ACTUACIONES PROPUESTAS

6. DESCRIPCIÓN DEL ENLACE PROPUESTO

7. ACCESOS Y CONEXIONES

7.1. Accesos existentes

7.2. Consideraciones sobre distancias

7.3. Actuaciones en los viales del Polígono Industrial

8. AFECCIONES A LA MOVILIDAD

8.1. Capacidad de la N-110

8.2. Capacidad de la glorieta de enlace

9. PLANOS

1. Situación e índice

2. Planta de estado actual del polígono industrial

3. Planta del polígono industrial ampliado

4. Planta del enlace propuesto

5. Planta de distancias a accesos próximos

1. INTRODUCCIÓN

La carretera N-110 de Soria a Plasencia comunica todo el sur de la comunidad de Castilla y León y el Valle del Jerte, en el norte de Extremadura, con dirección oeste-este, atravesando las provincias de Cáceres, Ávila, Segovia y Soria y conectándolas con las vías de alta capacidad A-50 de Ávila a Salamanca y AP-6 de Villalba a Adanero.

Entre la ciudad de Ávila y la AP-6 (ya en la provincia de Segovia, junto a la localidad de Villacastín) existe una vía de alta capacidad alternativa, la autopista de peaje AP-51 (puesta en servicio en el año 2002), que se conecta con la N-110 y con la variante norte de Ávila (autovía AV-20) junto a la localidad de Vicolozano, en el término municipal de Ávila, mediante un enlace con tipología de trompeta, con amplia intersección en glorieta cerrada de 80 metros de diámetro del borde exterior de la calzada (línea blanca de delimitación del arcén exterior) en la que confluye la N-110 y los cuatro ramales del enlace, como se puede apreciar en el fragmento de fotografía aérea siguiente, obtenida del visor SIGPAC del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Actual enlace entre A-20, AP-51 y N-110 en las inmediaciones de Vicolozano (Fuente: Visor del SIGPAC)

Entre la N-110 (al norte) y la AP-51 (al sur) se localiza el sector de suelo industrial de Vicolozano, con un elevado grado de ocupación de la superficie actualmente urbanizada del Polígono, por lo que la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y

León (SOMACYL) promueve la elaboración de una Plan Regional de Ámbito Territorial cuyo objeto es el desarrollo de la zona actualmente no urbanizada del polígono, correspondiente a la unidad de actuación número 3 (UA3) del sector 19 del polígono, según las previsiones del planeamiento vigente del municipio de Ávila.

A continuación, se puede apreciar la situación actual del polígono, así como las previsiones de su desarrollo.



Polígono actual y ampliación prevista (Fuente: Documentación del PRAT)

2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El objeto de este estudio se centra en analizar la accesibilidad del actual polígono industrial de Vicolozano (Ávila), así como su alteración debida a la ampliación del polígono contemplada en el PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP 19 VICOLOZANO II, EN ÁVILA, proponiendo las actuaciones a contemplar en la red viaria para mejorar dicha accesibilidad.

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1.- Descripción

El tramo de la carretera N-110 en el que se localiza el polígono industrial de Vicolozano se sitúa entre la intersección de acceso a la localidad de Cortos, en el P.K. aproximado 246+137, y la glorieta de conexión con los ramales de su enlace de conexión con la autopista AP-51 y la autovía AV-20, con su centro en el P.K. aproximado 249+090.

El trazado en planta del tramo indicado es muy rectilíneo, con alineaciones rectas unidas entre sí por tres alineaciones curvas de amplio radio. Por su parte, el trazado en alzado desciende hacia el puente sobre el arroyo de Berrocalejo, situado a unos 60 metros de la citada intersección de Cortos, con tipología de una intersección en T algo esviada y dotada de una raqueta para giros a la izquierda situada en la margen izquierda de la N-110.

En la fotografía adjunta siguiente se puede apreciar el tramo indicado, así como las citadas conexiones.



Actual enlace entre A-20, AP-51 y N-110 en las inmediaciones de Vicolozano (Fuente: Visor del SIGPAC)

El polígono industrial de Vicolozano se sitúa en la margen derecha de la carretera, con un acceso único desde la misma, situado en el P.K. aproximado 248+236 materializado mediante una intersección a nivel en T dotada de carriles de cambio de velocidad para giros a la derecha y de carriles de espera para giros a la izquierda.

Su fachada a la carretera es de unos 1.170 metros de longitud, definida por la calle Palma de Mallorca, vial sensiblemente paralelo a la N-110, salvo en su parte final del lado este (más alejada del actual acceso) en la que se separa ligeramente para bordear la actual estación de bombeo de las aguas residuales del polígono a la E.D.A.R. de Ávila.

La superficie del polígono actualmente edificada es de unos 466.000 m², mientras que el Plan Regional de Ámbito Territorial plantea el desarrollo de la unidad de actuación UA3 del polígono con una superficie adicional de 696.936 m², que cuenta con una edificabilidad de 278.774 m², lo que supondrá una edificabilidad del orden del 60% adicional a la actualmente desarrollada.

A continuación, se incluye fotografía aérea en la que se delimita el polígono actual, así como la ampliación planteada (grafitada en rojo), así como una imagen virtual del conjunto de suelo industrial plenamente desarrollado.



Actual polígono Vicolozano y ampliación planteada en el PRAT (Fuente: PRAT)

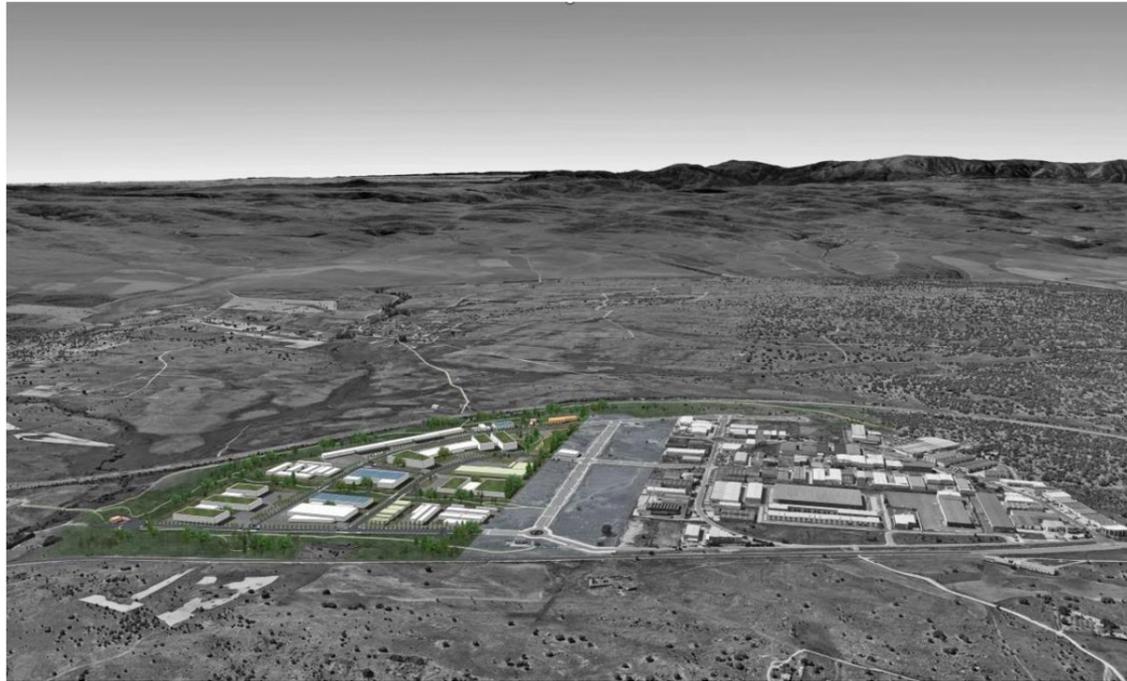


Imagen virtual del suelo industrial desarrollado (Fuente: PRAT)

3.2.- Accesos al polígono industrial

El actual polígono industrial cuenta exclusivamente con un acceso desde la carretera N-110 situado en el P.K. aproximado 248+236 y materializado mediante una intersección a nivel en T con movimientos canalizados mediante isletas pintadas sobre el pavimento y dotada de carriles de cambio de velocidad para giros a la derecha y de carriles de espera para giros a la izquierda.

Los giros a la derecha se realizan mediante un carril de deceleración de entrada al polígono sentido Villacastín de una longitud de unos 135 metros y un carril de aceleración de salida del polígono en el mismo sentido de unos 115 metros de longitud, ambos de tipo directo.

Por su parte, los giros a la izquierda se realizan mediante carriles de espera, de unos 125 metros de longitud para la entrada al polígono en sentido Ávila, de los que unos 47 metros corresponden a la zona de cuña, y de unos 80 metros de longitud para la salida del polígono en el mismo sentido, de los que unos 33 metros corresponden a la zona de cuña, desarrollándose la intersección entre los P.P.K.K. aproximados 248+009 y 248+423, como se puede apreciar en la fotografía aérea siguiente.



Actual acceso al polígono industrial de Vicolozano desde la carretera N-110 (Fuente: Visor del SIGPAC)

Hay que indicar que el inicio del carril de deceleración de la margen izquierda de la intersección de acceso a la localidad de Cortos se sitúa en el P.K. aproximado 246+240, a una distancia de unos 1.769 del inicio de la intersección de acceso al polígono.

Para terminar, indicar que la carretera N-110 en la zona que nos ocupa cuenta con dos carriles de 3,50 metros de ancho y arcenes de 1,50 metros (sección 7/10), con amplias cunetas laterales de unos 3,50 metros de ancho rellenas con grava hasta enrasar con el pavimento.

3.3.- Tráfico

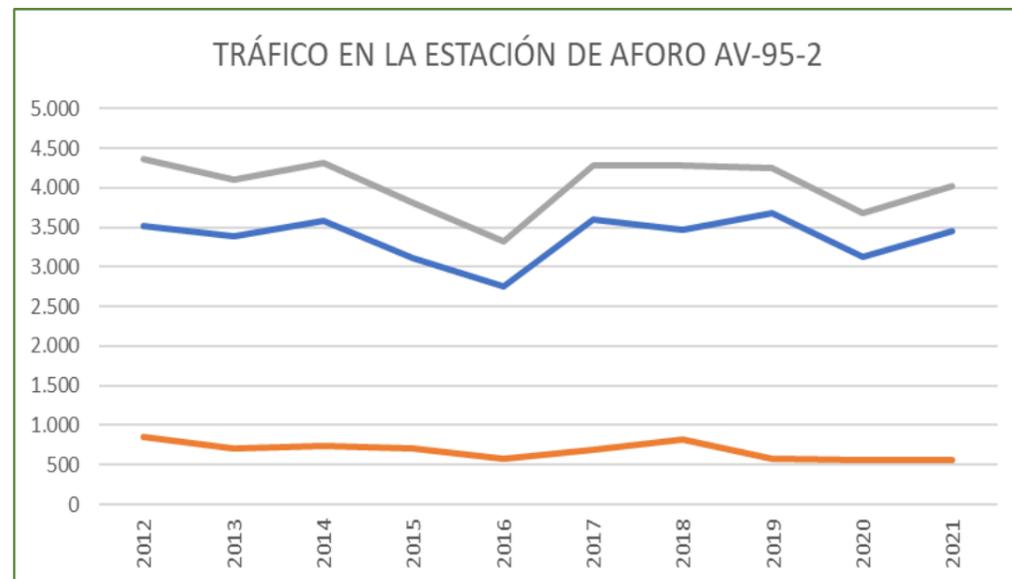
En este apartado se procede a analizar el tráfico de la carretera N-110, así como el generado por el polígono industrial.

Para el análisis del tráfico de la carretera N-110 se contemplan los datos de los años 2012 a 2021 extraídos de los mapas de tráfico publicados anualmente por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En la zona que nos ocupa, dichos datos provienen de la estación de aforo AV-95-2, situada en el P.K. 232+670, en la entrada a la localidad de Aldeavieja.

A continuación, se incluyen los datos correspondientes al número medio diario de vehículos que circularon por dicha estación de aforo (IMD) en cada uno de los años del indicado periodo 2012-2021, diferenciando entre vehículos ligeros y vehículos pesados, e indicando a su vez los valores totales. Asimismo, se incluye un gráfico en el que se representan dichos datos, en los que la línea roja corresponde a la IMD de vehículos pesados, la azul a la IMD de vehículos ligeros y la gris a IMD total.

TRÁFICO DE LA ESTACIÓN DE AFORO AV-95-2			
AÑO	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
2012	3.516	845	4.361
2013	3.387	710	4.097
2014	3.579	734	4.313
2015	3.115	700	3.815
2016	2.746	575	3.321
2017	3.595	691	4.286
2018	3.474	815	4.289
2019	3.684	571	4.255
2020	3.128	558	3.686
2021	3.455	560	4.015



Como se puede apreciar, se trata de valores relativamente estables, con una IMD total de entre 4.000 y 4.400 vehículos diarios, con una ligera tendencia a la baja en el periodo considerado.

Descartando los años 2015, 2016 y 2020 de mayor caída de tráfico, se obtiene un valor medio de 4.231 vehículos diarios, de los que 3.527 serían vehículos ligeros y 704 vehículos pesados, valores que consideraremos como tráfico actual, muy similares a los del año 2019 y algo superiores al 2021, último año del que se cuentan con datos.

Hay que indicar que la estación de aforo contemplada se sitúa a una distancia de unos 15,5 kilómetros del acceso al polígono, por lo que previsiblemente los datos obtenidos en ella no tendrán en consideración el tráfico de comunicación por la carretera N-110 de las localidades o conexiones a la carretera situadas en ese tramo con la ciudad de Ávila.

Así en la fotografía aérea adjunta se puede apreciar la situación de dicha estación de aforo, comprobándose como entre ella y el polígono industrial se sitúan las localidades de Aledavieja, Mediana de Voltoya, Berrocalejo de Aragona y las carreteras de acceso a Ojos Albos y a Cortos.



Localidades entre la estación de aforo AV-95-2 y el polígono industrial de Vicolozano (Fuente: GOOGLE MAPS)

Según los datos del padrón municipal del año 2022 de cada uno de los términos municipales correspondientes a dichas localidades extraídos de la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE) la población empadronada en ellos fue de:

- Aldeavieja 165 habitantes
- Ojos Albos 83 habitantes
- Mediana de Voltoya 116 habitantes
- Berrocalejo de Aragona 53 habitantes
- Cortos 22 habitantes

Con un total de 439 habitantes, cuyos movimientos con la ciudad de Ávila no se habrían aforado en la indicada estación. Para tenerlos en consideración estimamos un 30% de viajes diarios de vehículos ligeros en sentido Ávila (los realizados en sentido Villacastín sí se habrían aforado), lo que supone:

$$439 \times 0,30 \times 2 = 263 \text{ vehículos ligeros diarios}$$

En cuanto a vehículos pesados se estiman 5 diarios para cada una de las localidades, con un total de:

$$5 \times 5 \times 2 = 50 \text{ vehículos pesados diarios}$$

Añadiendo este tráfico al obtenido en base a los datos de la estación de aforo se tendrían los siguientes valores de la IMD en el año actual hasta el acceso al polígono industrial:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 3.790 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 754 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{total}} = 4.544 \text{ vehículos/día}$$

Con objeto de conocer el tráfico actual generado por el polígono industrial se ha procedido a realizar el miércoles 20 de septiembre aforos manuales en la intersección de acceso del P.K. 248+236, en los periodos de dos horas comprendidos entre 8-10, 13-15 y 17-19, estimando que dichas horas serían las de mayor tráfico de entrada y salida del mismo.

En dicho aforo se han contabilizado los siguientes vehículos:

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS N-110			
SENTIDO VILLACASTÍN			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	239	46	285
13 A 15	247	29	276
17 A 19	194	29	223

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS N-110			
SENTIDO ÁVILA			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	198	22	220
13 A 15	285	28	313
17 A 19	254	27	281

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
ENTRADA SENTIDO VILLACASTÍN			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	417	36	453
13 A 15	189	23	212
17 A 19	173	24	197

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
SALIDA SENTIDO VILLACASTÍN			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	19	11	30
13 A 15	16	6	22
17 A 19	18	6	24

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
ENTRADA SENTIDO ÁVILA			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	23	10	33
13 A 15	20	10	30
17 A 19	21	3	24

AFORO DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
SALIDA SENTIDO ÁVILA			
HORA	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
8 A 10	171	45	216
13 A 15	441	23	464
17 A 19	322	18	340

Para obtener la intensidad media diaria de los movimientos de entrada y salida del polígono se debe tener en consideración que se trata de un tráfico mayoritariamente de días laborales y, en estos, de horas lectivas. Dado que en cada caso contamos con información de seis de dichas horas, adoptaremos una IMD de 1,6 veces la suma de los datos conocidos (lo que supone considerar que en las 6 horas de menos tráfico este alcanza el 60% del total de las horas de mayor tráfico), con lo que se tendría:

IMD DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
MOVIMIENTO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
ENTRADA SENTIDO VILLACASTÍN	1.246	133	1.379
SALIDA SENTIDO VILLACASTÍN	85	37	122
ENTRADA SENTIDO ÁVILA	102	37	139
SALIDA SENTIDO ÁVILA	1.494	138	1.632

Por lo que podemos considerar los siguientes valores de la IMD:

Hasta el acceso al polígono industrial desde Villacastín:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 3.790 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 754 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{total}} = 4.544 \text{ vehículos/día}$$

En el acceso al polígono industrial:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 3.790 - 85 - 102 = 3.603 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 754 - 37 - 37 = 680 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{total}} = 4.544 - 122 - 139 = 4.283 \text{ vehículos/día}$$

Pasado el acceso al polígono industrial hacia Ávila:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 3.603 + 1.246 + 1.494 = 6.343 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 680 + 133 + 138 = 951 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{total}} = 4.283 + 1.379 + 1.632 = 7.294 \text{ vehículos/día}$$

3.4.- Análisis de la situación actual

Del análisis de los aforos realizados se pueden extraer las siguientes conclusiones:

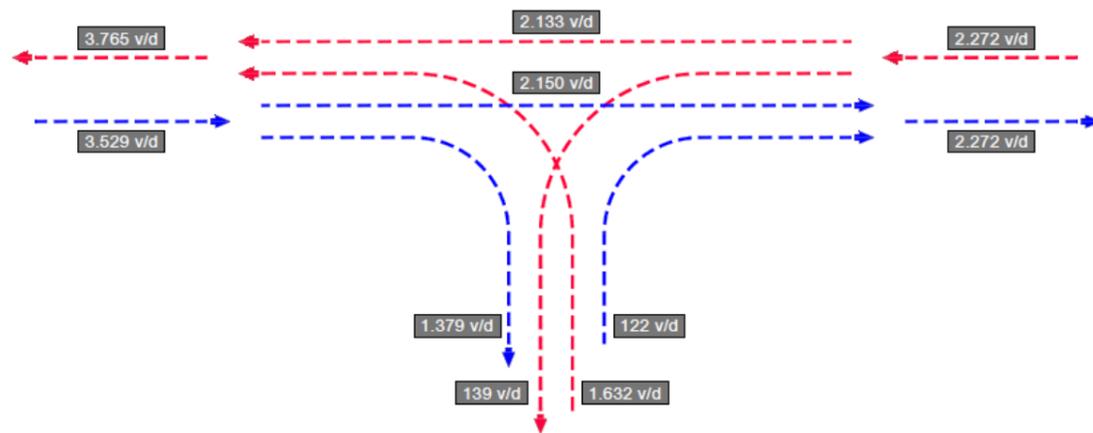
- Los movimientos de entrada y salida al y desde el polígono industrial en sentido Villacastín tienen una entidad muy escasa, la mayor parte de la movilidad del polígono (del orden del 92%) se realiza hacia y desde el sentido Ávila.
- Ello hace que el tráfico de continuidad de la N-110 en la intersección de acceso al polígono sea muy similar (del orden del 94%) que el existente a continuación hacia Villacastín.
- Como ya se ha indicado, la mayor parte de los movimientos de entrada y salida al y desde el polígono industrial se realizan en sentido Ávila, lo que hace que el tráfico de continuidad de la N-110 en la intersección de acceso al polígono sea claramente inferior (en un 38%) que el existente entre dicha intersección y la de los ramales del enlace con las AP-51 y A-20.

Por último, hay que hacer hincapié en la solidez del aforo realizado, ya que en cada sentido (Villacastín y Ávila) los totales aforados de entrada y salida del polígono son del mismo orden de magnitud.

En cuanto a los totales aforados para el movimiento de continuidad en la N-110 (784 vehículos en sentido Villacastín y 814 vehículos en sentido Ávila, con un total de 1.598 vehículos en un plazo de seis horas), resultan claramente inferiores a los obtenidos anteriormente con una proporción de 2,84 (la IMD anteriormente obtenida de 4.544 vehículos/día es 2,84 veces superior a la aforada en el periodo de seis horas indicado de 1.598 vehículos/6 horas).

Se trata de un tráfico de mayor recorrido y no tan ligado a las jornadas laborales, por lo que la proporción de 2,84 aun siendo ligeramente elevada entendemos sería admisible dado que podrían existir periodos a lo largo del día de tráfico superior al aforado y, además, habría que tener en consideración la influencia de los fines de semana y festivos.

En base a lo indicado, se incluye a continuación un gráfico esquemático de los tráficos actuales en la intersección de acceso al polígono industrial, considerando que el tráfico desde la intersección del polígono hacia Villacastín se distribuye por igual entre ambos sentidos de circulación.



4. SITUACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PLAN REGIONAL

A continuación, se procede a estimar el tráfico de los distintos movimientos anteriormente indicados contando con el desarrollo de la totalidad de la ampliación del polígono industrial planteada en el Plan Regional.

Cómo ya se ha indicado, el polígono industrial actual cuenta en la actualidad con una superficie edificable desarrollada de unos 466.000 m², mientras que la ampliación supone una edificabilidad adicional de 278.774 m².

Para estimar el tráfico generado por el polígono industrial una vez realizada la ampliación y con la totalidad de su edificabilidad desarrollada se prevé que el tráfico de los distintos movimientos relacionados con dicho polígono mantendría la misma proporcionalidad que se da entre las superficies actual y futura.

El coeficiente a aplicar será:

$$C = (466.000 + 287.774) / 466.000 = 1,618$$

Con lo que el tráfico sería:

IMD DE LOS MOVIMIENTOS P.I.			
MOVIMIENTO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
ENTRADA SENTIDO VILLACASTÍN	2.017	215	2.232
SALIDA SENTIDO VILLACASTÍN	138	60	198
ENTRADA SENTIDO ÁVILA	165	60	225
SALIDA SENTIDO ÁVILA	2.419	223	2.642

Por su parte, los movimientos ajenos al polígono se incrementarían en un 1,44% anual acumulativo, de acuerdo con lo establecido en la "Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento".

Considerando el pleno desarrollo de la ampliación planteada en un plazo de cinco años se tendrá un multiplicador para este tráfico de valor $1,0144^5 = 1,074$

Con ello, se tendría:

Hasta el acceso al polígono industrial desde Villacastín:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 4.070 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 810 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{total}} = 4.880 \text{ vehículos/día}$$

En el acceso al polígono industrial:

$$IMD_{\text{ligeros}} = 4.070 - 138 - 165 = 3.767 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{\text{pesados}} = 810 - 60 - 60 = 690 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{total} = 4.880 - 198 - 225 = 4.457 \text{ vehículos/día}$$

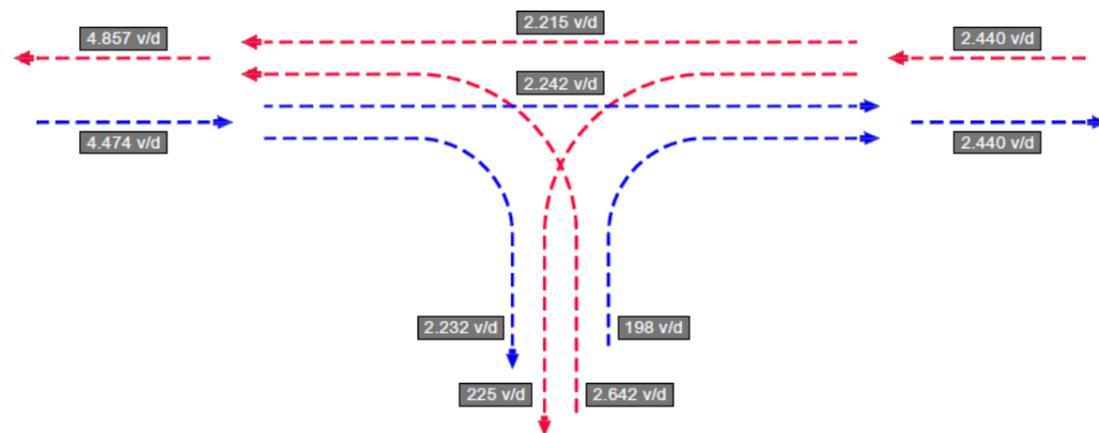
Pasado el acceso al polígono industrial hacia Ávila:

$$IMD_{ligeros} = 3.767 + 2.017 + 2.419 = 8.203 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{pesados} = 690 + 215 + 223 = 1.128 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{total} = 4.457 + 2.232 + 2.642 = 9.331 \text{ vehículos/día}$$

A continuación, se incluyen el mismo gráfico anterior considerando desarrollada en su totalidad la ampliación planteada en el Plan Regional y manteniendo el acceso actual al polígono sin contemplar ninguna actuación en él.



Manteniendo el tráfico del polígono desarrollado y el crecimiento del tráfico de la carretera, a diez años vista la IMD de la carretera sería:

Hasta el acceso al polígono industrial desde Villacastín:

$$IMD_{ligeros} = 4.371 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{pesados} = 870 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{total} = 5.241 \text{ vehículos/día}$$

En el acceso al polígono industrial:

$$IMD_{ligeros} = 4.068 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{pesados} = 750 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{total} = 4.818 \text{ vehículos/día}$$

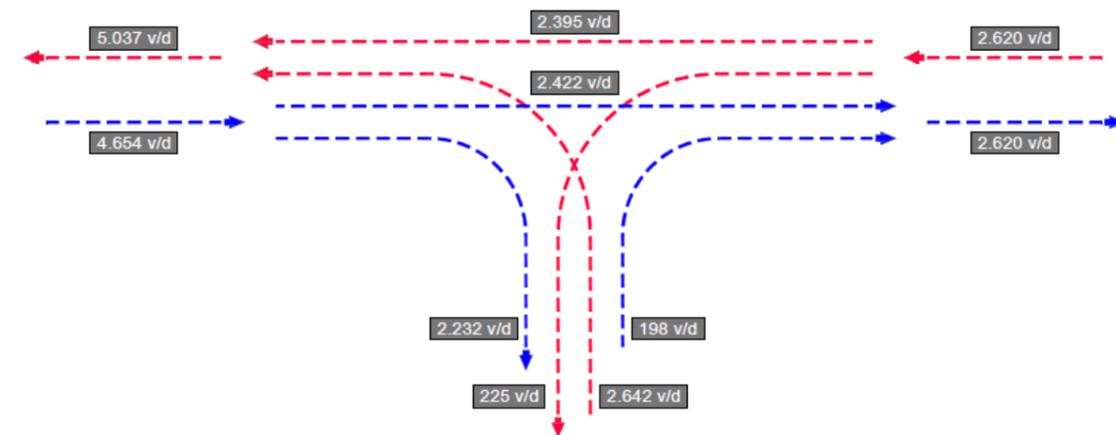
Pasado el acceso al polígono industrial hacia Ávila:

$$IMD_{ligeros} = 8.504 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{pesados} = 1.188 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{total} = 9.692 = 9.331 \text{ vehículos/día}$$

A continuación, se incluyen el mismo gráfico anterior con estos datos a diez años vista.



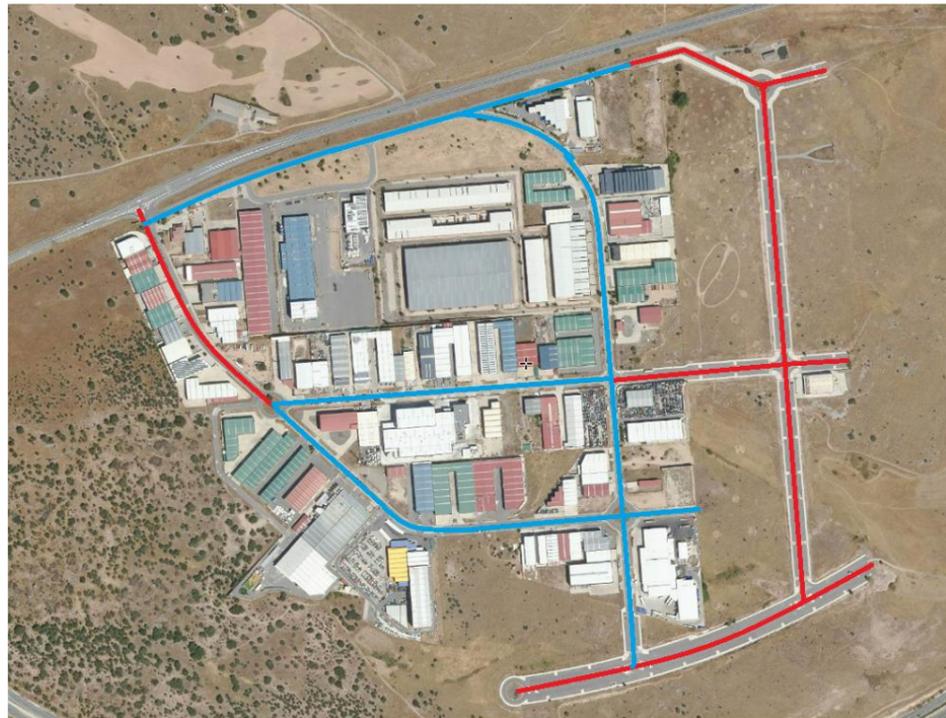
5. ACTUACIONES PROPUESTAS

Según establece la ORDEN de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (con sus modificaciones correspondientes a la Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo, la Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, y la Orden de 13 septiembre 2001), "cuando la IMD en la carretera, supere o iguale los 5.000 vehículos, será preciso que la actuación urbanística contemple la ejecución de un enlace a distinto nivel o la conexión a uno existente, mediante las oportunas vías de servicio", cuestión que a su vez se contempla en la Norma 3.1-I.C. "Trazado" en la que se establece que una vez superado el indicado umbral de la IMD "no se permitirán las maniobras de giro a la izquierda a nivel".

En el caso que nos ocupa, la IMD de la carretera en la zona de intersección a cinco años vista no alcanzaría los 5.000 vehículos diarios, pero el valor de la IMD sería muy próximo a dicha cantidad (4.880 vehículos diarios), superándose claramente a diez años vista (5.241 vehículos diarios). Por otra parte, el indicado umbral ya fuera de la intersección, entre esta y el enlace con la autopista AP-51 y la autovía AV-20, estimamos que ya se supera en la actualidad, por lo que parece aconsejable acometer la remodelación del actual acceso a nivel, sustituyéndola por nuevos accesos mediante enlaces a distinto nivel.

El actual acceso al polígono se sitúa en su lateral oeste, por la calle Barcelona que cuenta con doble carril por sentido de circulación hasta su intersección con la calle Murcia, con conexión junto al acceso con la calle Palma de Mallorca (que bordea el polígono por el norte), de un carril por sentido de circulación en la mayor parte de su trazado, hasta el entorno de su intersección con la calle Cádiz, que con dirección norte - sur cuenta en su totalidad con doble carril por sentido.

En la fotografía aérea siguiente se han representado los viales del actual polígono industrial, señalando en rojo los que cuentan con doble carril por sentido de circulación y en azul aquellos en los que únicamente hay un carril por sentido de circulación.



Viales del actual polígono industrial de Vilcolozano (Fuente: GOOGLE MAPS)

Por su parte, en la fotografía aérea siguiente se han representado los viales de la ampliación proyectada, señalando en rojo los que cuentan con doble carril por sentido de circulación y en azul aquellos en los que únicamente hay un carril por sentido de circulación.



Viales del actual polígono industrial de Vilcolozano (Fuente: Plan Regional)

Una posible alternativa sería contemplar un doble acceso al polígono, planteando un primer enlace en la misma situación del acceso existente para dar servicio al actual polígono, así como un segundo enlace para su ampliación, pero entendemos que se trata de una alternativa que no sería viable ya que la distancia máxima entre los centros de ambos enlaces sería de unos 1.800 metros y el centro del segundo enlace quedaría a unos 250 metros de la actual intersección de acceso a Cortos.

Así la citada Norma 3.1-I.C. "Trazado" establece en su punto 10.7.1. que "Si no existe previsión de duplicación de calzada, la distancia entre enlaces consecutivos será mayor o igual que dos kilómetros (2 km) medida entre las secciones características de los carriles de cambio de velocidad más próximos", cuestión que claramente no se cumpliría dado que la distancia entre las indicadas secciones características sería muy inferior a los 1.800 metros indicados y, por tanto, muy inferior a la de la normativa vigente, por lo que entendemos que

se debe proceder a plantear un único enlace para acceso a la totalidad del polígono industrial ampliado.

Contemplar este enlace en la ubicación del actual acceso resulta de gran complejidad, ya que los viales del polígono quedan muy próximos a la carretera N-110 y para disponer del espacio necesario habría que plantear una variante de su trazado en planta que la alejara del polígono.

Además, esta solución obligaría a que para acceder a la zona ampliada el tráfico utilizara la red interior de viales del polígono que, como se puede apreciar en la figura anterior, corresponden a calles con un carril por sentido de circulación.

En la fotografía aérea siguiente se puede apreciar el actual acceso al polígono y la indicada falta de espacio para desarrollar un enlace sin proceder en paralelo a separar el trazado de la carretera N-110 del polígono.



Viales del actual polígono industrial de Vilcolozano en el actual acceso (Fuente: GOOGLE MAPS)

Por ello la propuesta planteada se centra en la construcción de un único enlace en el centro de gravedad del polígono ampliado, en el entorno de la calle Cádiz, ortogonal a la N-110 y que cuenta con doble carril por sentido de circulación, convirtiéndola en la arteria principal

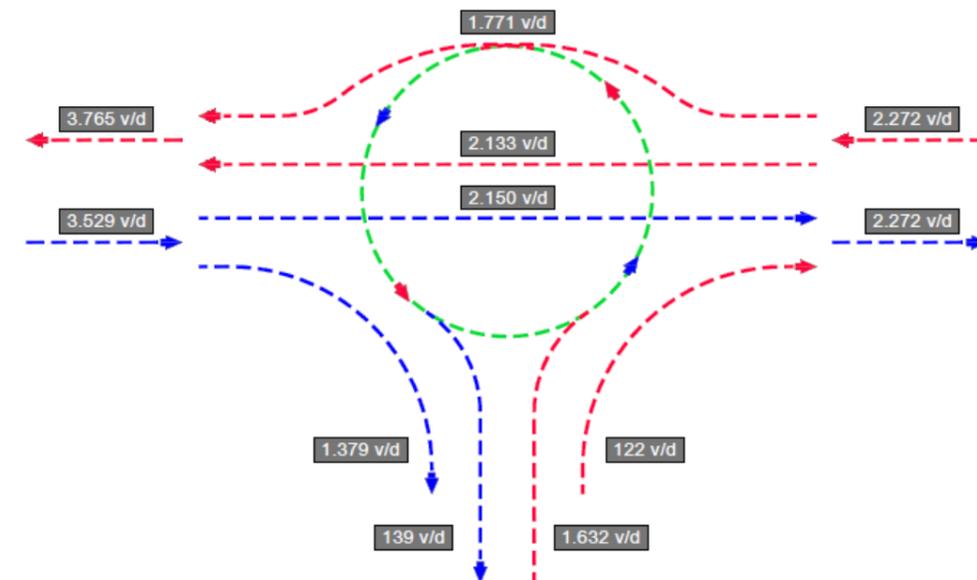
de entrada al polígono y desde la que se distribuiría el tráfico hacia el actual polígono por los viales correspondientes a las calles Palma de Mallorca y Murcia, así como por la calle que perimetra el polígono por el sur, y hacia la ampliación por los nuevos viales que se proyectan enfrentados con dichas calles y que se pueden apreciar en la figura anterior.

6. DESCRIPCIÓN DEL ENLACE PROPUESTO

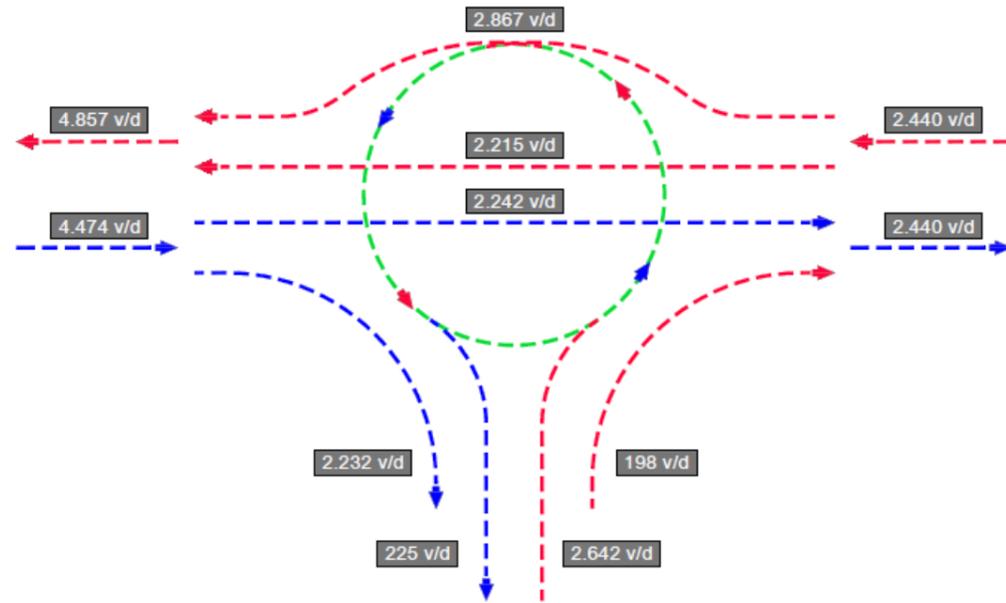
Como ya se ha indicado, se propone la construcción de un enlace a distinto nivel situado en el entorno de la calle Cádiz del actual polígono industrial, con su centro situado en el P.K. aproximado 247+322 de la carretera N-110, a unos 914 metros hacia el este del actual acceso.

Dada la proximidad de los viales del polígono industrial (tanto actuales como futuros), se plantea con tipología de glorieta cerrada a nivel del terreno actual, elevando la rasante de la carretera para pasar por encima de dicha glorieta y con ramales directos que permitan la totalidad de los movimientos de giro a la derecha (entrada y salida en sentido Villacastín) y a la izquierda (entrada y salida en sentido Ávila).

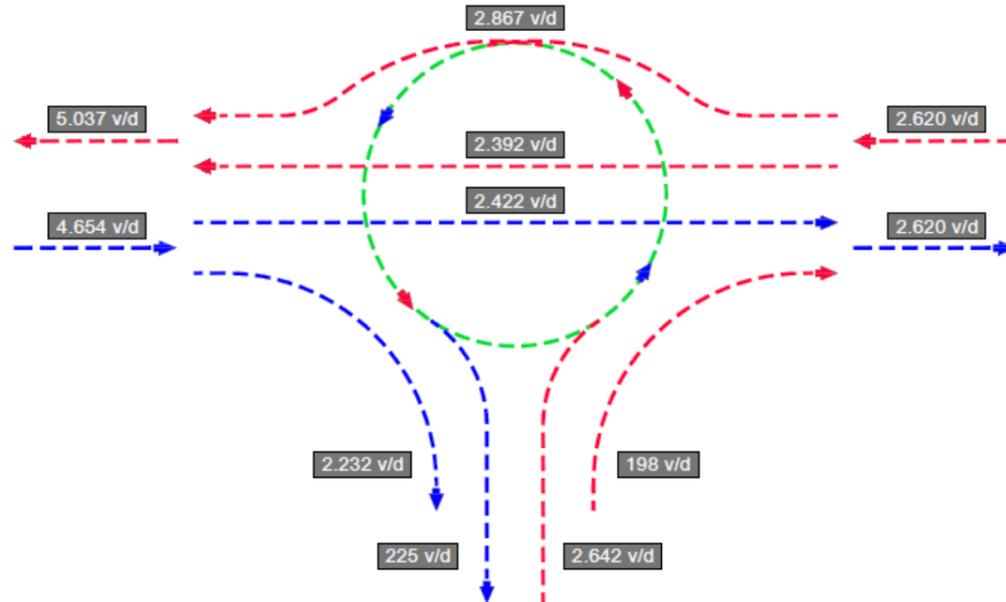
En base a esta propuesta se incluyen a continuación los esquemas de distribución de tráfico anteriores, tanto para la situación actual como a cinco y diez años vista, considerando para los dos últimos la ampliación del polígono completamente desarrollada.



Distribución del tráfico en el nuevo enlace con el tráfico actual



Distribución del tráfico en el nuevo enlace a cinco años vista (ampliación del P.I. desarrollada en su totalidad)



Distribución del tráfico en el nuevo enlace a diez años vista (ampliación del P.I. desarrollada en su totalidad)

Según el artículo 10.6.4. de la ya citada Norma 3.1-I.C. el diámetro exterior de una calzada anular de dos carriles concéntricos no regulada por semáforos en glorietas periurbanas e interurbanas debe estar comprendido entre cincuenta y cinco y sesenta metros, debiendo

ser justificados diámetros mayores (si bien en dicho artículo se admiten diámetros superiores para glorietas que formen parte de un enlace tipo diamante con glorieta superior o inferior).

En nuestro caso dado que corresponde a un enlace a distinto nivel, con conexión de dos ramales de enlace enfrentados entre sí y dejando espacio entre ellos para los terraplenes del nuevo trazado en alzado de la N-110 se opta por considerar un diámetro entre líneas blancas exteriores de 80 metros, idéntico al existente en la actual glorieta del enlace entre la AP-51, la AV-20 y la N-110.

El ancho de la calzada anular hasta diámetros de 60 metros se fija en la tabla 10.5 incluida en el citado artículo, reduciéndose el ancho según aumenta el diámetro hasta un mínimo de 8,60 metros en situación IV en la situación más desfavorable de circulación simultánea de un autobús rígido y un turismo. En nuestro caso adoptaremos el ancho de la calzada anular de 8 metros, dotada con arcones exterior de 1,50 metros e interior de 1 metro.

En cuanto a la elevación de la rasante de la N-110, la tabla 5.2 del artículo 5.2.1 se fija la pendiente máxima de la rasante que, para una velocidad de 90 km/hora, se establece en el 5%, si bien se admite alcanzar el 7% en situaciones excepcionales.

Asimismo, en la tabla 5.3 del artículo 5.2.3.1. se fijan los parámetros mínimos de los acuerdos verticales, tanto por visibilidad de parada como por visibilidad de adelantamiento, estableciéndose para dicha velocidad en 3.500 y 4.800 respectivamente en acuerdos convexos y en 3.800 y 6.500 en acuerdos cóncavos.

Por otra parte, de acuerdo con el artículo 7.3.7 se considera un gálibo mínimo de 5,30 metros sobre la calzada anular de la glorieta, por lo que se estima que la elevación de la rasante de la N-110 alcanzaría del orden de un máximo de 7,50 metros.

Por último, se estima una pendiente uniforme de la carretera N-110 hacia el arroyo Berrocalejo (sentido decreciente de kilometración, hacia Villacastín) del 3,5%, procediéndose con los indicados valores al prediseño del nuevo perfil longitudinal de la carretera N-110, estimándose que su pendiente al paso sobre la glorieta será del 1%.

- Lado Ávila

Pendiente actual	3,5%
Pendiente proyectada	1%

Acuerdo convexo	3.800
Acuerdo cóncavo	3.500
Longitud acuerdos	$(3.800 + 3.500) \times (0,035 + 0,01) = 328,50 \text{ m}$
Longitud entre vértices	$7,50 / (0,035 + 0,01) = 166,67 \text{ m}$
Longitud total	$166,67 + 328,50 / 2 = 331 \text{ m}$
• Lado Villacastín	
Pendiente actual	3,5%
Pendiente proyectada	5%
Acuerdo convexo	3.800
Acuerdo cóncavo	3.500
Longitud acuerdos	$(3.800 + 3.500) \times (0,05 - 0,035) = 109,50 \text{ m}$
Longitud entre vértices	$7,50 / (0,05 - 0,035) = 500 \text{ m}$
Longitud total	$500 + 109,50 / 2 = 555 \text{ m}$

El correspondiente terraplén contará con dos obras de paso sobre la glorieta, que se prevén de 17 metros de luz libre, considerando una separación entre los bordes de calzada anular y los correspondientes estribos de la estructura de 4,50 metros (4,50 x 2 + 8).

Es decir, considerando el centro de la glorieta en el P.K. 247+322, la modificación de rasante de la N-110 se planteará entre los P.P.K.K. 246+722,500 y 247+697,500, con una longitud de 975 metros, planteándose con pendientes del 1% en el lado Ávila y del 5% en el lado Villacastín, con acuerdos verticales de parámetros 3.500 convexos y 3.800 cóncavos.

Con este nivel de predimensionado, los ramales de enlace se plantean con sus secciones características de inicio en los indicados P.P.K.K. a partir de los cuales se plantearán carriles de aceleración y deceleración de tipo paralelo.

De acuerdo con la tabla 8.2 del artículo 5.2.1.2. de la Norma, para una inclinación de la rasante del 3,5% y velocidades de entre 90 y 60 km/hora consideramos longitudes del carril

de 118 metros en contra de la pendiente (en el lado Ávila) y de 75 metros a favor (en el lado Villacastín).

Asimismo, de acuerdo con la tabla 8.1 de dicho artículo, para 90 km/hora se considera una longitud de la cuña de transición de 115 metros, con lo que los inicios de los carriles de cambio de velocidad se situarían en los P.P.K.K. 246+532,500 y 247+930,500, y sus secciones características en los P.P.K.K. 246+565 y 247+898.

En el nuevo trazado en alzado se mantiene la sección actual de la N-110, formada por dos carriles de 3,50 metros de ancho con arcenes de 1,50 metros y bermas de 1,00 metro, con una plataforma de 12 metros, mientras que los ramales se plantean con 4,00 metros de ancho, con arcén exterior de 1,50 metros e interior de 1,00 metro, con bermas de 1,00 metro, con una plataforma de 8,50 metros.

En los planos incluidos en el punto 9 de este documento se puede apreciar la situación actual del acceso al polígono, así como el enlace propuesto.

7. ACCESOS Y CONEXIONES

7.1. Accesos existentes

Entre el P.K. 245+000 y la glorieta del enlace con la AP-51 y la AV-20, los accesos y conexiones actualmente existentes en la carretera N-110 se analizan a continuación.

7.1.1. Acceso a la calle Fuente y al camino de acceso posterior al centro de conservación de la AP-51

Corresponde al cruce de la carretera N-110 de un vial que en la margen izquierda es la prolongación de la calle Fuente del casco urbano de Berrocalejo de Aragona, situado en el P.K. 245+167, y en la margen derecha el inicio de un camino que comunica con la parte posterior del centro de conservación y área de descanso de la autopista AP-51, situado en el P.K. aproximado 245+153.

La conexión de la margen derecha cuenta con un carril de deceleración tipo directo cuya sección característica se localiza en el P.K. aproximado 245+222.

Dado que las secciones características del inicio de los ramales del enlace propuesto en su lado Villacastín se localizan en el P.K. 246+565, las distancias a este acceso son:

- A la sección característica del carril de deceleración de la margen derecha 1.343 m.
- Al inicio del abocinamiento del acceso de la margen izquierda 1.387 m

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar el citado acceso, en el que se han indicado los distintos P.P.K.K. aproximados de la N-110.



Cruce del camino de la Fuente (Fuente: GOOGLE MAPS)

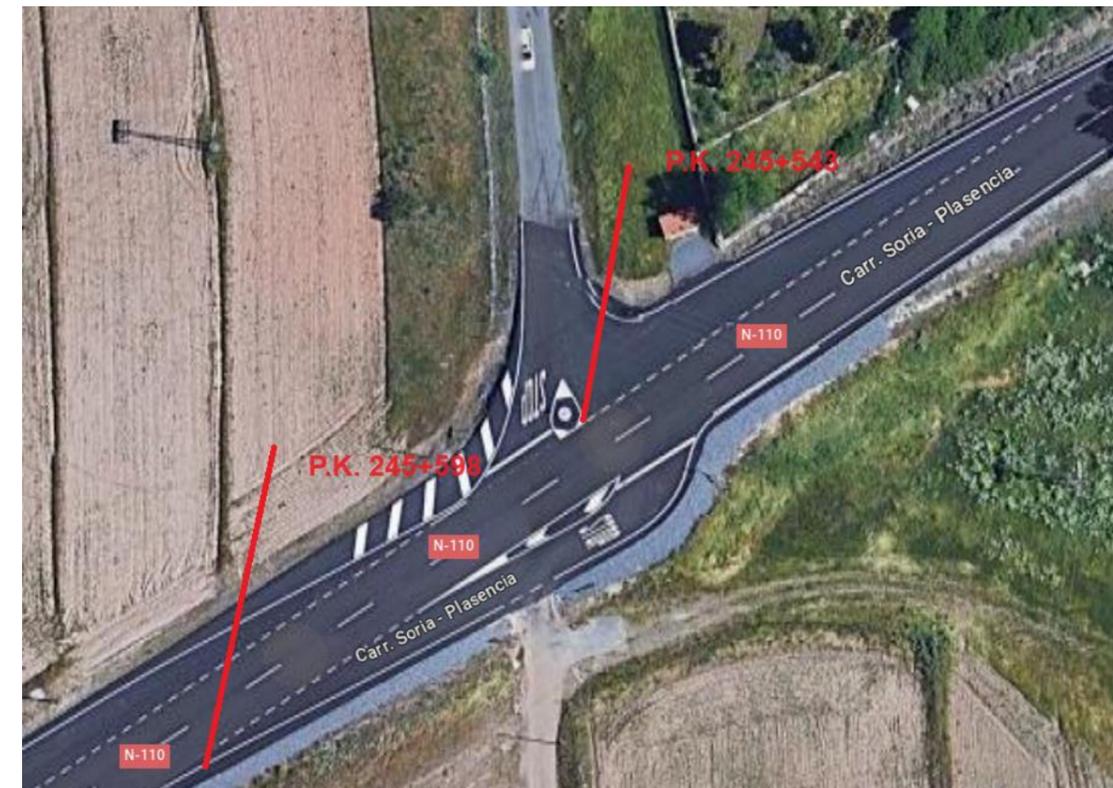
7.1.2. Acceso a la localidad de Berrocalejo de Aragona

Corresponde a la intersección de acceso a la localidad de Berrocalejo de Aragona, intersección en T en la margen izquierda situada en el P.K. aproximado 245+543 y dotada en dicha margen de carril de deceleración de entrada y de cuña de salida, así como de una raqueta en la margen derecha, con carril de deceleración directo de sección característica en el P.K. aproximado 245+598.

Como ya se ha indicado, las secciones características del inicio de los ramales del enlace propuesto en su lado Villacastín se localizan en el P.K. 246+565, por lo que las distancias a este acceso son:

- A la sección característica del carril de deceleración de la margen derecha 967 m.
- Al inicio del abocinamiento del acceso de la margen izquierda 1.007 m

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar la citada intersección, en el que se han indicado los distintos P.P.K.K. aproximados de la N-110.



Intersección de acceso a Berrocalejo de Aragona (Fuente: GOOGLE MAPS)

7.1.3. Acceso a instalaciones de servicio de la margen izquierda

Se trata de un área de servicio, aparentemente fuera de uso, situada a continuación del acceso anterior, no permitiéndose giros a la izquierda y contando en sentido Ávila con carriles paralelos de deceleración (de reducida longitud) y de aceleración (muy largo), situándose la sección característica de este último en el P.K. 245+886.

Como ya se ha indicado, las secciones características del inicio de los ramales del enlace propuesto en su lado Villacastín se localizan en el P.K. 246+565, por lo que la distancia a dicha sección es de 679 m.

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar el citado acceso, en el que se ha indicado el citado P.K. aproximado de la N-110.



Acceso a zona de servicios a la salida de Berrocalejo de Aragona (Fuente: GOOGLE MAPS)

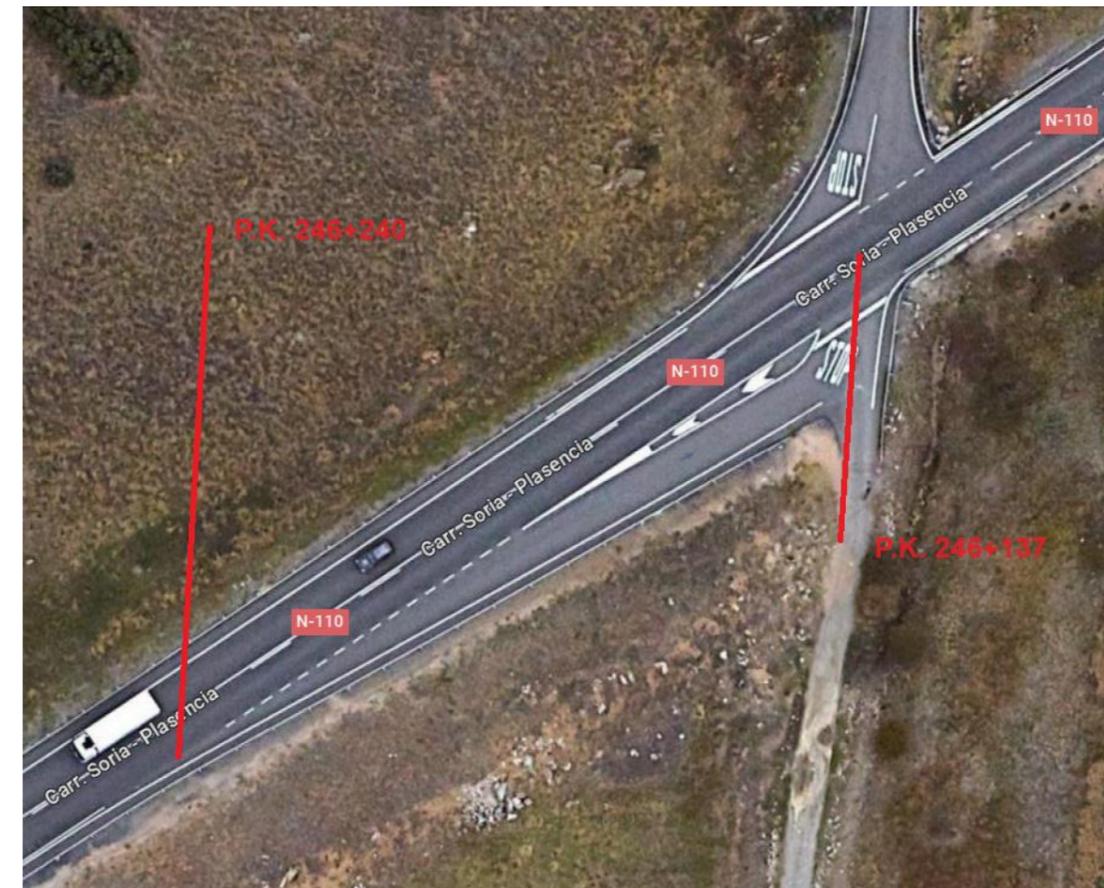
7.1.4. Carretera AV-P-202 a la localidad de Cortos

Corresponde a la intersección con la carretera local AV-P-202, intersección en T en la margen izquierda situada en el P.K. aproximado 246+137, contando en dicha margen únicamente con cuña de salida y en la margen derecha con una raqueta, con carril de deceleración directo de sección característica en el P.K. aproximado 246+240.

Como ya se ha indicado, las secciones características del inicio de los ramales del enlace propuesto en su lado Villacastín se localizan en el P.K. 246+565, por lo que las distancias a este acceso son:

- A la sección característica del carril de deceleración de la margen derecha 325 m.
- Al inicio del abocinamiento del acceso de la margen izquierda 391 m

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar la citada intersección, en el que se han indicado los distintos P.P.K.K. aproximados de la N-110.



Intersección con la carretera AV-P-202 (Fuente: GOOGLE MAPS)

7.1.5. Camino de acceso al Centro Penitenciario de Brieva

Corresponde a un acceso por la margen izquierda de la N-110, en su P.K. aproximado 247+791, en el que están permitidos los giros a la izquierda.

Dicho acceso se situaría en la zona correspondiente al nuevo enlace (entre los P.P.K.K. 246+532,500 y 247+930,500), por lo que se plantea su prolongación, bordeando el ramal de salida hacia Ávila, para conectarlo directamente en el lado norte de la glorieta de dicho enlace.

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar el citado acceso, en el que se ha indicado el citado P.K. aproximado de la N-110.



Acceso del camino al Centro Penitenciario de Brieva (Fuente: GOOGLE MAPS)

7.1.6. Acceso al Polígono Industrial de Vicolozano

Como ya se ha indicado, el actual acceso al polígono industrial de Vicolozano se sitúa en la margen derecha de la carretera, en el P.K. aproximado 248+236, materializándose mediante una intersección a nivel en T dotada de carriles de cambio de velocidad para giros a la derecha y de carriles centrales de espera para giros a la izquierda.

El enlace propuesto sustituye a dicho acceso, por lo que se eliminarán los actuales giros a la izquierda (demoliendo el firme en los sobreechamientos correspondientes a los carriles centrales de espera).

En cuanto a los carriles de cambio de velocidad para giros a la derecha, sus secciones características se sitúan en los P.P.K.K. aproximados 248+290 y 248+077.

Dado que las secciones características del inicio de los ramales del enlace propuesto en su lado Ávila se localizan en el P.K. 247+898, las distancias a este acceso son:

- A la sección característica del carril de deceleración de la margen derecha 392 m.
- A la sección característica del carril de aceleración de la margen derecha 179 m.

En la siguiente fotografía aérea se puede apreciar el citado acceso, en el que se han indicado los distintos P.P.K.K. aproximados de la N-110.



Acceso al Polígono Industrial de Vicolozano (Fuente: GOOGLE MAPS)

7.2. Consideraciones sobre distancias

Según el artículo 10.3 de la Norma 3.1-I.C. "Trazado" la delimitación física del nuevo enlace en carreteras convencionales se define por la sección característica de los carriles de cambio de velocidad de sus ramales.

En cuanto a su zona de influencia, se define por la sección ubicada a doscientos cincuenta metros (250 m) de dicha sección característica.

Así se tiene:

- Delimitación física del enlace entre los P.P.K.K. 246+565 y 247+898
- Zona de influencia del enlace entre los P.P.K.K. 246+815 y 247+648

Por otra parte, la tabla 9.3 del artículo 9.3.2.1 establece las distancias mínimas entre conexiones con carreteras convencionales en tramos interurbanos, aclarándose dichas distancias en la figura 9.12.a de dicho artículo.

CLASE DE CARRETERA CONVENCIONAL	IMD EN EL AÑO HORIZONTE	DISTANCIA MÍNIMA (m)		
		A	B	C
C-100	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	< 5 000	500	125	500
C-90 y C-80	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	5 000 > IMD ≥ 1 500	500	125	500
	< 1 500	250	100	250
C-70 y C-60	Cualquiera	250	100	250
C-50 y C-40	Cualquiera	125	75	125

Tabla 9.3. de la Norma 3.1-I.C.



Figura 9.12.a. de la Norma 3.1-I.C.

Como se puede apreciar, para una velocidad de 90 km/hora y una IMD superior a 5.000 vehículos diarios los valores de A, B y C deberían ser respectivamente de 1.200, 250 y 1.000 metros.

Por otra parte, en el artículo 9.3.2.2 se establece como valores mínimos absolutos de la distancia entre conexiones y/o accesos la correspondiente a la visibilidad de parada.

La distancia de parada se obtiene según el artículo 3.2.1 mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_1 + i)}$$

Que para una velocidad de 90 km/hora y una inclinación de la rasante del 3,5% obtiene un valor de 157 metros.

En cuanto a las distancias obtenidas en el punto 7.1 anterior se tiene:

- Acceso a la calle Fuente y al camino de acceso posterior al centro de conservación de la AP-51. En este caso se debe cumplir la distancia A, de 1.200 m, siendo superiores las distancias existentes.
- Acceso a la localidad de Berrocalejo de Aragona. En este caso se debe cumplir la distancia A, de 1.200 m, pero las distancias existentes son del orden de 1.000 metros, algo inferiores. Sin embargo, esta intersección queda fuera de la zona de influencia del enlace y las distancias existentes son superiores a la distancia de parada.
- Acceso a instalaciones de servicio de la margen izquierda. En este caso se debe cumplir la distancia A, de 1.200 m, pero la distancia existente es del orden de 680 metros, claramente inferiores. Sin embargo, este acceso queda fuera de la zona de influencia del enlace y las distancias existentes son superiores a la distancia de parada. Por otra parte, se trata de unas instalaciones actualmente fuera de uso.
- Carretera AV-P-202 a la localidad de Cortos. En este caso se debe cumplir la distancia A, de 1.200 m, pero las distancias existentes son del orden de 325 y 391 metros, claramente inferiores. Sin embargo, esta intersección queda fuera de la zona de influencia del enlace y las distancias existentes son superiores a la distancia de parada. Por otra parte, se trata de una intersección que presumiblemente cuenta con un tráfico muy reducido.
- Camino de acceso al Centro Penitenciario de Brieva. Como ya se ha indicado, se desvía para conectarlo directamente a la glorieta del enlace.
- Acceso al Polígono Industrial de Vicolozano. En este caso se debe cumplir la distancia C, de 1.000 m, para el carril de entrada al polígono y A, de 1.200 m, para el

de salida de este, pero las distancias existentes son del orden de 362 y 179 metros respectivamente. claramente inferiores.

El carril de entrada queda fuera de la zona de influencia del enlace, mientras que el carril de salida quedaría dentro, aunque en ambos casos las distancias existentes son superiores a la distancia de parada.

En base a lo indicado, se considera que las distancias existentes entre el nuevo enlace propuesto y los distintos accesos existentes son correctas de acuerdo con la normativa vigente, salvo en los casos de la intersección con la carretera AV-P-202 de acceso a Cortos y con el actual acceso al polígono industrial de Vicolozano.

En el primer caso se podría plantear prolongar los carriles de cambio de velocidad paralelos del enlace lado Villacastín hasta conectarlos con dicha intersección, pero esta queda fuera de la zona de influencia del enlace, las distancias son superiores a la distancia de parada y su escaso tráfico hace considerar que los largos tramos de trenzado que se crearían resultarían más peligrosos que mantener la actual intersección sin plantear ninguna actuación.

En cuanto al actual acceso al polígono, parece conveniente proceder a anularlo completamente, no sólo en los giros a la izquierda (como ya se indicó), sino también en los carriles de deceleración y aceleración para los giros a la derecha en sentido Villacastín.

7.3. Actuaciones en los viales del Polígono Industrial

Como ya se ha indicado, se propone la construcción de un único enlace en el centro de gravedad del polígono ampliado, en el entorno de la calle Cádiz, ortogonal a la N-110 y que cuenta con doble carril por sentido de circulación, convirtiéndola en la arteria principal de entrada al polígono y desde la que se distribuiría el tráfico hacia el actual polígono y hacia su ampliación por los distintos viales de su red interior.

Esta actuación provoca la necesidad de acometer las siguientes modificaciones en los indicados viales:

- Se aprovecha la glorieta actualmente existente entre las calles Cádiz y Palma de Mallorca, aunque ampliándola para tener en consideración su previsible incremento del tráfico de su diámetro exterior actual de 42 metros hasta 60 metros, con un ancho de calzada de 9 metros.

- Se crea un nuevo vial de conexión de la indicada glorieta con la del enlace, vial de doble carril por sentido de circulación que ocupará parte del actual trazado de la calle Palma de Mallorca desde la glorieta hacia el oeste.
- Nuevo trazado de la calle Palma de Mallorca en sustitución del ocupado por el vial anterior, conectando el tramo paralelo a la carretera N-110 con la glorieta de la calle Cádiz.

Para terminar, se debe plantear un nuevo acceso a la estación de bombeo de aguas residuales del polígono desde el lado este de la calle Palma de Mallorca ya que de mantener el acceso actual este se realizaría desde el vial de acceso al polígono. Por ello se creará un nuevo vial que rodee las instalaciones por el norte y el este, debiendo modificarse la situación de la actual puerta del cerramiento.

8. AFECCIONES A LA MOVILIDAD

8.1. Capacidad de la N-110

A continuación, se procede a analizar la afección de las actuaciones proyectadas al nivel de servicio de la carretera N-110. Dicho análisis se realiza en el tramo comprendido entre el acceso al polígono y el enlace con la AP-51 y la AV-20, dado que la mayor parte del tráfico del polígono se desarrolla hacia y desde Ávila, como se puede apreciar en los puntos 3 y 4 de este estudio.

Así, en base a los datos extraídos de dichos puntos, el valor de la IMD actual en el tramo en estudio es de 7.294 vehículos/día, mientras que a diez años vista sería de 7.828 vehículos/día sin considerar la ampliación del polígono, y de 9.691 vehículos /día con la ampliación del polígono desarrollado en su totalidad, procediendo a comparar los niveles de servicio con estos dos últimos valores.

De acuerdo con la edición de 2010 del Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual 2010), en adelante HCM2010, se trataría de una carretera de Clase I, cuya función es facilitar la movilidad a velocidades relativamente altas, correspondiendo a la red principal interurbana.

Para carreteras de dos carriles, los distintos niveles de servicio se definen en la siguiente tabla:

NIVEL DE SERVICIO EN CARRETERAS DE DOS CARRILES				
Nivel de servicio	Clase I		Clase II	Clase III
	Velocidad media de recorrido (km/h)	Porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento (%)	Porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento (%)	Porcentaje de la velocidad media de recorrido en relación a la velocidad libre (%)
A	>88	<=35	<=40	>91.7
B	>80-88	>35-50	>40-55	>83.3-91.7
C	>72-80	>50-65	>55-70	>75.0-83.3
D	>64-72	>65-80	>70-85	>66.7-75.0
E	<64	>80	>85	>=66.7
F	Si en una o en ambas direcciones la demanda excede la capacidad			

Se obtiene la velocidad libre de la vía (FFS), entendiendo como tal la velocidad media de los vehículos cuando el tráfico por carril es inferior a 1.000 vehículos/hora, obtenida como:

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

Dónde:

FFS es la velocidad estimada en flujo libre, en mi/h.

BFFS es la velocidad a la que está limitada la vía, en mi/h.

f_{LS} es un parámetro de ajuste que depende de la anchura del carril y del arcén, en mi/h. Se obtiene de la Tabla 15-7 del Manual.

f_A es un parámetro de ajuste que depende del número de accesos a la vía por milla, en mi/h. Se obtiene de la Tabla 15-8 del Manual.

En nuestro caso, en km/hora, para ancho de carriles de 3,50 metros y de arcenes de 1,50 metros, f_{LS} adopta el valor de 5,64, mientras que al no existir ningún acceso en el tramo en estudio f_A tiene un valor de = 0.

Considerando un valor de BFFS de 90 km/h, se obtiene un valor de FFS de 84,36 km/hora, es decir, 52,40 millas/hora.

A continuación, se incluyen las citadas tablas 15-7 y 15-8 adaptadas a km/hora.

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

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

Para obtener el nivel de servicio hay que determinar la velocidad media de recorrido (ATS) o el porcentaje circulando en cola (PTSF)

A continuación, se determinan las intensidades en vehículos equivalentes que intervendrán en los cálculos, tanto para estimar la ATS como para determinar el PTSF.

Para ello se obtiene el valor de V_p , intensidad horaria en vehículos ligeros equivalentes, correspondiente al flujo equivalente por hora considerando ambos sentidos, según la siguiente expresión:

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

Siendo:

IH la intensidad horaria en vehículos ligeros equivalentes en el cuarto de hora de mayor tráfico en vehículos/hora

FHP el factor de hora punta

f_G un factor de ajuste por pendiente. Se obtiene de la tabla 15-16 del Manual

f_{VP} un factor de ajuste por vehículos pesados

Dado que nos interesa el estudio de la carretera en los momentos de mayor intensidad de comunicación entre Ávila y el polígono industrial, adoptamos para la situación actual los distintos valores del aforo realizado, considerando que para cada uno de los periodos de dos horas aforados el tráfico se distribuye por igual en cada hora.

Por otra parte, adoptamos para el cuarto de hora de mayor tráfico el 30% de los valores anteriores.

Los factores de hora punta se obtienen como cociente entre los tráficos horarios considerados y el valor de IH.

El valor de f_G se obtiene de la citada tabla 15-16.

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

Por otra parte, f_{VP} se obtendrá según la siguiente expresión:

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

Siendo P_C el tanto por uno de camiones, P_R el de vehículos ligeros y E_C y E_R coeficientes de equivalencia definidos en la tabla 15.8 del Manual.

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

A continuación se incluyen los correspondientes casos de V_p , para cada uno de los periodos horarios aforados y en tres situaciones, el estado actual, a diez años vista sin ejecutar la ampliación del polígono industrial y a diez años vista con dicha ampliación ejecutada y desarrollada en su totalidad.

Estado actual

Tráfico actual en periodos aforados de 2 horas

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	285	453	738	46	36	82
SENTIDO ÁVILA	220	216	436	22	45	67
TOTAL	505	669	1174	68	81	149

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	276	212	488	29	23	52
SENTIDO ÁVILA	313	464	777	28	23	51
TOTAL	589	676	1265	57	46	103

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	223	197	420	29	24	53
SENTIDO ÁVILA	281	340	621	27	18	45
TOTAL	504	537	1041	56	42	98

Valores IH

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	172	272	444	28	20	48
SENTIDO ÁVILA	132	128	260	12	28	40
TOTAL	304	400	704	40	48	88

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	164	128	292	20	16	36
SENTIDO ÁVILA	188	280	468	16	16	32
TOTAL	352	408	760	36	32	68

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	136	120	256	20	16	36
SENTIDO ÁVILA	168	204	372	16	12	28
TOTAL	304	324	628	36	28	64

Valores FHP

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,83	0,84	0,84
TOTAL	0,83	0,84	0,84

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,84	0,83	0,84
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,83	0,83
TOTAL	0,84	0,83	0,83

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,82	0,83	0,82
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,83	0,84
TOTAL	0,83	0,83	0,83

Valores f_G y f_{VP}

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL	fG	EC	fVP
	SENTIDO VILLACASTÍN	444	0,9264	1,5120
SENTIDO ÁVILA	260	0,8300	1,7400	0,8978
TOTAL	704	0,8908	1,5962	0,9306

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL	fG	fG	fVP
	SENTIDO VILLACASTÍN	292	0,8460	1,7080
SENTIDO ÁVILA	468	0,9408	1,4640	0,9692
TOTAL	760	0,9044	1,5577	0,9525

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL	fG	fG	fVP
	SENTIDO VILLACASTÍN	256	0,8280	1,7440
SENTIDO ÁVILA	372	0,8860	1,6280	0,9549
TOTAL	628	0,8624	1,6753	0,9356

Valores V_p

TRÁFICO 8 A 10	Vp
	SENTIDO VILLACASTÍN
SENTIDO ÁVILA	415
TOTAL	1024

TRÁFICO 13 A 15	Vp
	SENTIDO VILLACASTÍN
SENTIDO ÁVILA	618
TOTAL	1065

TRÁFICO 17 A 19	Vp
	SENTIDO VILLACASTÍN
SENTIDO ÁVILA	523
TOTAL	939

Situación a diez años vista sin ampliación del P.I.

Tráfico estimado en periodos aforados de 2 horas

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	329	453	782	53	36	89
SENTIDO ÁVILA	254	216	470	25	45	70
TOTAL	583	669	1252	78	81	159

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	318	212	530	33	23	56
SENTIDO ÁVILA	361	464	825	32	23	55
TOTAL	679	676	1355	65	46	111

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	257	197	454	33	24	57
SENTIDO ÁVILA	324	340	664	31	18	49
TOTAL	581	537	1118	64	42	106

Valores IH

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	200	272	472	32	20	52
SENTIDO ÁVILA	152	128	280	16	28	44
TOTAL	352	400	752	48	48	96

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	192	128	320	20	16	36
SENTIDO ÁVILA	216	280	496	20	16	36
TOTAL	408	408	816	40	32	72

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	156	120	276	20	16	36
SENTIDO ÁVILA	196	204	400	20	12	32
TOTAL	352	324	676	40	28	68

Valores FHP

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,84	0,84
TOTAL	0,83	0,84	0,83

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,83	0,83
TOTAL	0,83	0,83	0,83

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,83	0,83	0,83
TOTAL	0,83	0,83	0,83

Valores f_G y f_{VP}

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL	f _G	EC	f _{VP}
	SENTIDO VILLACASTÍN	472	0,9432	1,4560
SENTIDO ÁVILA	280	0,8400	1,7200	0,8984
TOTAL	752	0,9048	1,5543	0,9339

TRÁFICO 13 A 15

	TOTAL	fG	fG	fVP
SENTIDO VILLACASTÍN	320	0,8600	1,6500	0,9319
SENTIDO ÁVILA	496	0,9576	1,4080	0,9712
TOTAL	816	0,9193	1,5029	0,9575

TRÁFICO 17 A 19

	TOTAL	fG	fG	fVP
SENTIDO VILLACASTÍN	276	0,8380	1,7240	0,9137
SENTIDO ÁVILA	400	0,9000	1,6000	0,9542
TOTAL	676	0,8747	1,6506	0,9386

Valores V_p

TRÁFICO 8 A 10

	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	633
SENTIDO ÁVILA	442
TOTAL	1075

TRÁFICO 13 A 15

	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	481
SENTIDO ÁVILA	643
TOTAL	1124

TRÁFICO 17 A 19

	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	434
SENTIDO ÁVILA	561
TOTAL	995

Situación a diez años vista con ampliación del P.I. desarrollada en su totalidad

Tráfico estimado en periodos aforados de 2 horas

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	329	733	1062	53	58	111
SENTIDO ÁVILA	254	349	603	25	73	98
TOTAL	583	1082	1665	78	131	209

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	318	343	661	33	37	70
SENTIDO ÁVILA	361	751	1112	32	37	69
TOTAL	679	1094	1773	65	74	139

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	257	319	576	33	39	72
SENTIDO ÁVILA	324	550	874	31	29	60
TOTAL	581	869	1450	64	68	132

Valores I_H

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	200	440	640	32	36	68
SENTIDO ÁVILA	152	212	364	16	44	60
TOTAL	352	652	1004	48	80	128

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	192	208	400	20	24	44
SENTIDO ÁVILA	216	452	668	20	24	44
TOTAL	408	660	1068	40	48	88

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL			PESADOS		
	N-110	P.I.	TOTAL	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	156	192	348	20	24	44
SENTIDO ÁVILA	196	332	528	20	20	40
TOTAL	352	524	876	40	44	84

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL	fG	fG	fVP
SENTIDO VILLACASTÍN	400	0,9000	1,6000	0,9381
SENTIDO ÁVILA	668	0,9836	1,0640	0,9958
TOTAL	1068	0,9523	1,2647	0,9787

Valores FHP

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,83	0,83
TOTAL	0,83	0,83	0,83

TRÁFICO 13 A 15	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,84	0,83	0,83
TOTAL	0,83	0,83	0,83

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL		
	N-110	P.I.	TOTAL
SENTIDO VILLACASTÍN	0,83	0,83	0,83
SENTIDO ÁVILA	0,83	0,83	0,83
TOTAL	0,83	0,83	0,83

TRÁFICO 17 A 19	TOTAL	fG	fG	fVP
SENTIDO VILLACASTÍN	348	0,8740	1,6520	0,9238
SENTIDO ÁVILA	528	0,9628	1,3440	0,9746
TOTAL	876	0,9275	1,4664	0,9572

Valores V_p

TRÁFICO 8 A 10	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	798
SENTIDO ÁVILA	549
TOTAL	1347

TRÁFICO 13 A 15	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	571
SENTIDO ÁVILA	822
TOTAL	1393

TRÁFICO 17 A 19	V_p
SENTIDO VILLACASTÍN	519
SENTIDO ÁVILA	678
TOTAL	1197

Valores f_G y f_{VP}

TRÁFICO 8 A 10	TOTAL	f_G	EC	f_{VP}
SENTIDO VILLACASTÍN	640	0,9780	1,1200	0,9874
SENTIDO ÁVILA	364	0,8820	1,6360	0,9051
TOTAL	1004	0,9432	1,3071	0,9623

Los valores obtenidos en las tres situaciones analizadas son inferiores a 1.700 vehículos/hora por carril y a 3.200 vehículos/hora en la calzada completa, por lo que no se considera que existan ni que pudieran existir problemas de capacidad de la carretera en el tramo en estudio, independientemente de la ampliación del polígono y de su grado de desarrollo.

El valor del PTSF se obtiene según la siguiente expresión:

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

Siendo $BPTSF_d$ el porcentaje de tiempo básico de persecución, obtenido mediante la siguiente expresión:

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

Dónde a y b son coeficientes obtenidos a partir de la tabla 15-20 del Manual para la intensidad V_o en sentido opuesto.

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

Por su parte $f_{np,PTSF}$ es un factor que tiene en consideración la prohibición de adelantar. En la actualidad dicha maniobra está prohibida en la totalidad del tramo en estudio, lo que se mantendrá con las actuaciones propuestas.

Se obtiene a partir de las tablas 15-21 siguientes.

Intensidad (veh/d) $V_p = V_d + V_o$	% de zonas con prohibición de adelantar					
	0	20	40	60	80	100
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

Para cada una de las tres situaciones analizadas se tiene:

Estado actual

TRÁFICO 8 A 10

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	609	415	1024	-0,0023	0,9190	56,27	39,88	79,98
SENTIDO ÁVILA	415	609	1024	-0,0034	0,8683	46,71	39,88	62,87

TRÁFICO 13 A 15

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	447	618	1065	-0,0034	0,8667	49,10	38,65	65,32
SENTIDO ÁVILA	618	447	1065	-0,0025	0,9105	57,47	38,65	79,90

TRÁFICO 17 A 19

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	416	523	939	-0,0029	0,8904	46,09	42,43	64,89
SENTIDO ÁVILA	523	416	939	-0,0023	0,9188	51,31	42,43	74,94

Situación a diez años vista sin ampliación del P.I.

TRÁFICO 8 A 10

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	633	442	1075	-0,0024	0,9119	58,17	38,35	80,75
SENTIDO ÁVILA	442	633	1075	-0,0035	0,8639	49,08	38,35	64,84

TRÁFICO 13 A 15

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	481	643	1124	-0,0036	0,8620	51,81	36,88	67,59
SENTIDO ÁVILA	643	481	1124	-0,0026	0,9015	59,34	36,88	80,44

TRÁFICO 17 A 19

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	434	561	995	-0,0031	0,8803	47,66	40,75	65,44
SENTIDO ÁVILA	561	434	995	-0,0024	0,9140	54,02	40,75	76,99

Situación a diez años vista con ampliación del P.I. desarrollada en su totalidad

TRÁFICO 8 A 10

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	798	549	1347	-0,0030	0,8835	66,92	30,19	84,81
SENTIDO ÁVILA	549	798	1347	-0,0045	0,8334	57,74	30,19	70,04

TRÁFICO 13 A 15

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	571	822	1393	-0,0045	0,8326	59,20	28,81	71,01
SENTIDO ÁVILA	822	571	1393	-0,0031	0,8777	67,89	28,81	84,89

TRÁFICO 17 A 19

	Vd	Vo	Vp	a	b	BPTFSd	Fnp,BTFS	PTSFd
SENTIDO VILLACASTÍN	519	678	1197	-0,0038	0,8556	54,74	34,69	69,78
SENTIDO ÁVILA	678	519	1197	-0,0029	0,8915	61,47	34,69	81,12

En vista de los resultados obtenidos se puede concluir que en la actualidad el tramo de la carretera N-110 entre el acceso al polígono industrial de Vicolozano y el enlace con las vías de alta capacidad AP-51 y AV-20 cuenta con un nivel de servicio en el límite entre las clases D y E, con porcentajes de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento en la hora más desfavorable del 79,98% en sentido Villacastín y del 79,90% en sentido Ávila.

A diez años vista, sin realizar ninguna actuación en el polígono industrial, el nivel de servicio habría pasado al E, con porcentajes de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento en la hora más desfavorable del 80,75% en sentido Villacastín y del 80,44% en sentido Ávila, comprendidos en ambos casos entre el 80 y el 85%.

Por último, a diez años vista pero con la ampliación del polígono ejecutada y contando con su pleno desarrollo el nivel de servicio se mantendría en el E, así como los porcentajes de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento en la hora más desfavorable comprendidos en ambos casos entre el 80 y el 85%, con valores del 84,81% en sentido Villacastín y del 84,89% en sentido Ávila, con lo que se puede concluir que en el tramo indicado en el año horizonte la ampliación del polígono industrial no empeoraría el nivel de servicio que se produciría sin dicha ampliación, aumentando muy ligeramente el porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento.

8.2. Capacidad de la glorieta de enlace

Para determinar la capacidad de los accesos a una glorieta emplearemos la expresión establecida en la publicación "Ingeniería de carreteras. Volumen I", de varios autores (Editorial McGRAW-HILL, 2009), que establece dicha capacidad como:

$$C = F - f \times Q$$

Siendo:

C: Capacidad de un acceso a la glorieta (vehículos/hora)

Q: Intensidad de tráfico en la calzada anular frente al acceso (vehículos/hora)

F, f: Parámetros que dependen de las características del acceso

Según dicha publicación en accesos de un solo carril F varía entre 1.000 y 1.500 vehículos/hora y f entre 0,40 y 0,60, mientras que si el acceso es de dos carriles F varía entre 2.000 y 2.500 vehículos/hora y f entre 0,70 y 0,90.

Los valores de Q para la glorieta del enlace se van obteniendo partiendo del propio acceso al polígono, considerando nulo el tráfico del movimiento de cambio de sentido y contemplando en el sentido de las agujas del reloj las entradas y salidas sucesivas, para la situación final a diez años vista.

Así se tendrá:

Llegada desde el polígono	Q nula
Llegada desde la N-110 en sentido Ávila	Q = 2.642 vehículos/día
Llegada desde la N-110 en sentido Villacastín	Q = 225 vehículos/día

Simplificando, se hace la estimación de que la intensidad horaria en cada caso sea de 1/8 de la IMD y adoptando los parámetros más desfavorables para el caso de un carril de acceso se tendría:

Llegada desde el polígono:

$$C = 1.000 \text{ veh/hora}$$

$$T = (2.642 + 225) / 8 = 358 \text{ veh/hora}$$

$$C > T$$

Llegada desde la N-110 en sentido Ávila:

$$C = 1.000 - 0,60 \times 2.642 / 8 = 802 \text{ veh/hora}$$

$$T = 225 / 8 = 28 \text{ veh/hora}$$

$$C > T$$

Llegada desde la N-110 en sentido Villacastín

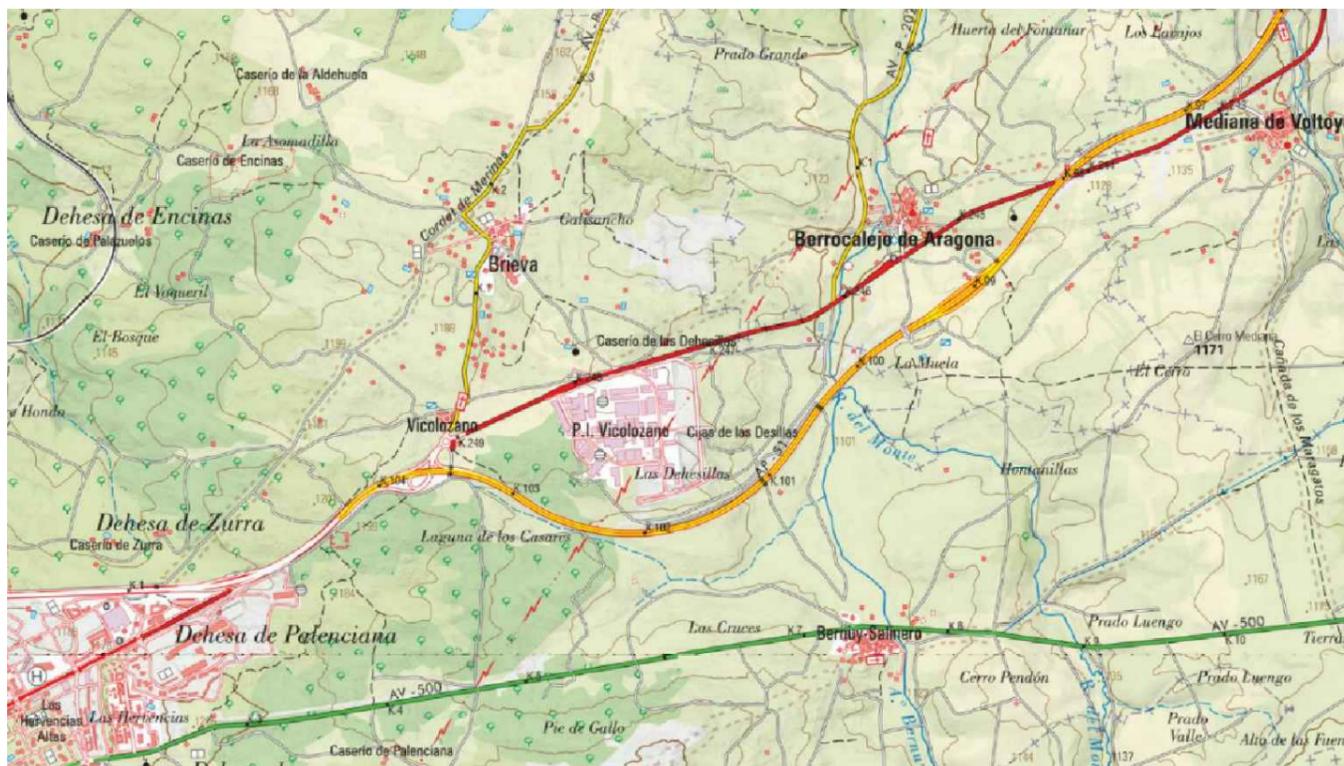
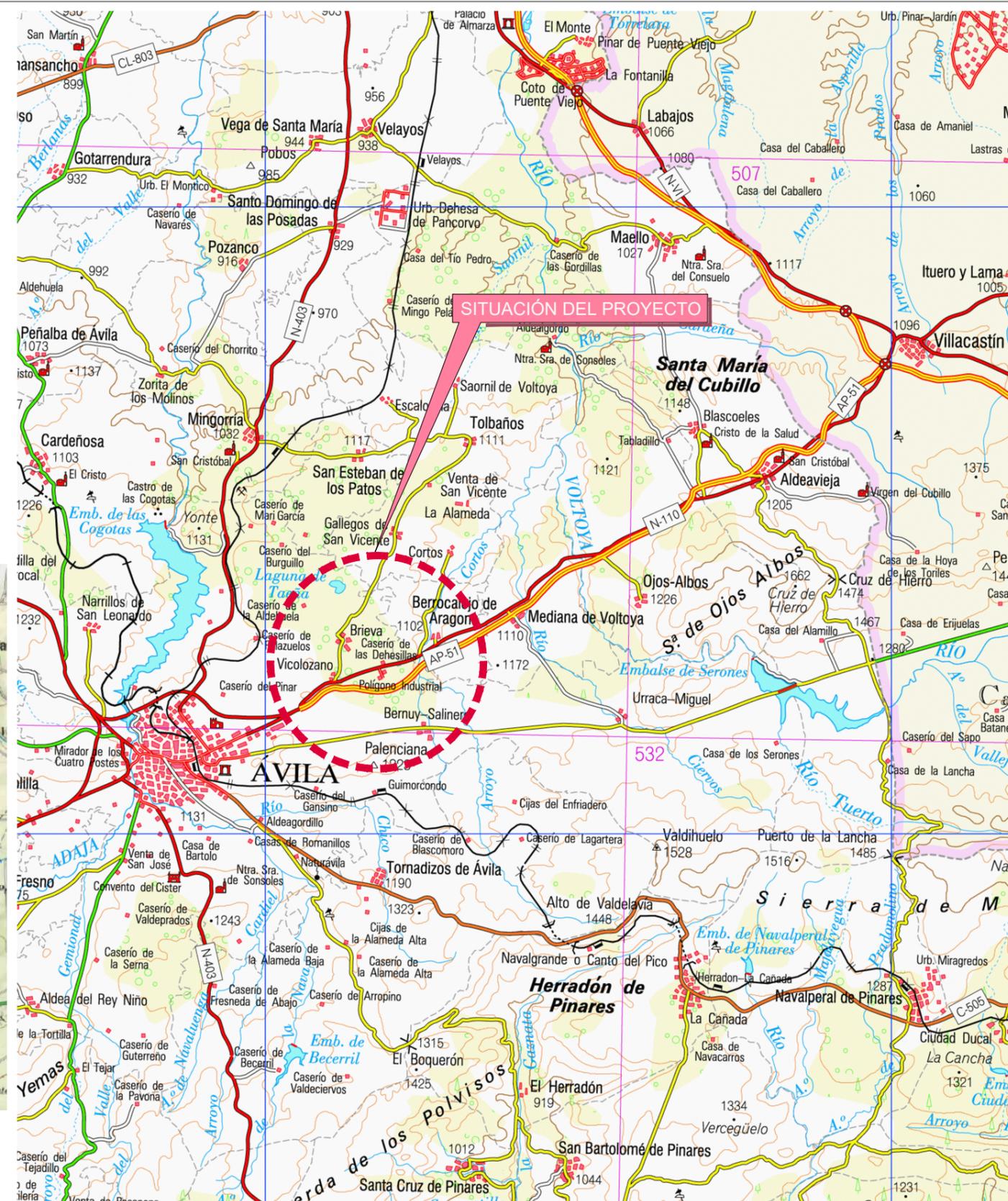
$$C = 1.000 - 0,60 \times 225 / 8 = 983 \text{ veh/hora}$$

$$T = 2.232 / 8 = 279 \text{ veh/hora}$$

$$C > T$$

Luego, para todos los movimientos de acceso a la glorieta la capacidad de acceso sería superior a los tráficos de entrada considerando en todos ellos un único carril.

9. PLANOS



ESCALA 1/50.000

INDICE DE PLANOS

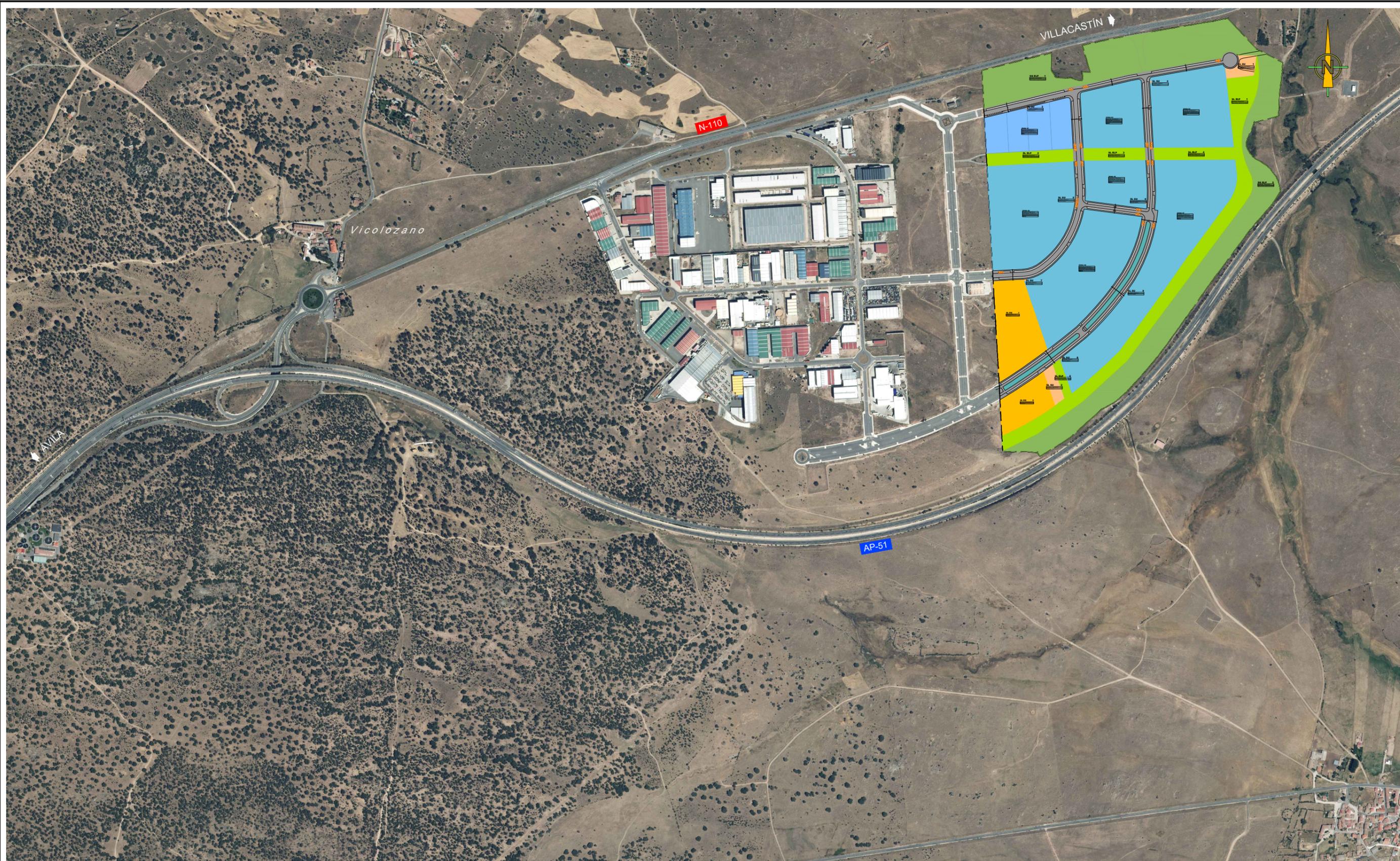
Nº	TÍTULO
1	PLANO DE SITUACION E INDICE DE PLANOS
2	PLANTA DE ESTADO ACTUAL DEL POLÍGONO INDUSTRIAL
3	PLANTA DEL POLÍGONO INDUSTRIAL AMPLIADO
4	PLANTA DEL ENLACE PROPUESTO
5	PLANTA DE DISTANCIAS A ACCESOS PRÓXIMOS

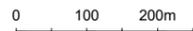
ESCALA 1/1.500.000

<p>LA EMPRESA CONSULTORA:</p> <p>INGEIDSE INGENIERIA DE SERVICIOS S.L.</p> <p><i>Julian</i> Fdo: Guillermo Penedal Soto</p>	<p>TÍTULO DEL ESTUDIO: :</p> <p>ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP19 VICOLOZANO (ÁVILA)</p>
	<p>Título del Plano:</p> <p>PLANO DE SITUACIÓN E INDICE DE PLANOS</p> <p>Escala:</p> <p>Indicadas</p> <p>Original UNE A-3</p>



 	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP19 VICOLOZANO (ÁVILA)	
	LA EMPRESA CONSULTORA:   Fdo: Guillermo Pedernal Soto	Título del Plano: PLANTA DE ESTADO ACTUAL DEL POLÍGONO INDUSTRIAL
Escala: 1:10.000		 Original UNE A-3 Gráfica



 SOCIEDAD PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA Y LEÓN S.A.	 Junta de Castilla y León	TÍTULO DEL ESTUDIO: :	
		ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP19 VICOLOZANO (ÁVILA)	
LA EMPRESA CONSULTORA :  INGEDSE INGENIERÍA DE SERVICIOS S.L.		Título del Plano: PLANTA DEL POLÍGONO INDUSTRIAL AMPLIADO	Número del Plano: 3 Hoja 1 de 1
 Fdo: Guillermo Pedernal Soto		Escala: 1:10.000	Fecha: OCTUBRE 2023
		Original UNE A-3  Gráfica	



 LA EMPRESA CONSULTORA:	 Junta de Castilla y León	TÍTULO DEL ESTUDIO: :	
		ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP19 VICOLOZANO (ÁVILA)	
  Fdo: Guillermo Pedernal Soto	Título del Plano: PLANTA DEL ENLACE PROPUESTO		Número del Plano: 4 Hoja 1 de 1
	Escala: 1:4.000		Fecha: OCTUBRE 2023
Original UNE A-3		Gráfica	



 SOCIEDAD PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA Y LEÓN S.A.	 Junta de Castilla y León	TÍTULO DEL ESTUDIO: :	
		ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD DEL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA UA3 DEL SECTOR PP19 VICOLOZANO (ÁVILA)	
LA EMPRESA CONSULTORA:		Título del Plano:	Número del Plano:
 INGEDSE INGENIERÍA DE SERVICIOS S.L.		PLANTA DE DISTANCIAS A ACCESOS PRÓXIMOS	5
 Fdo: Guillermo Pedernal Soto		Escala:	Fecha:
		1:7.500	OCTUBRE 2023
		Original UNE A-3	Gráfica

10. CONCLUSIONES

La carretera N-110 de Soria a Plasencia comunica todo el sur de la comunidad de Castilla y León y el Valle del Jerte, en el norte de Extremadura, con dirección oeste-este, atravesando las provincias de Cáceres, Ávila, Segovia y Soria y conectándolas con las vías de alta capacidad A-50 de Ávila a Salamanca y AP-6 de Villalba a Adanero.

Entre la ciudad de Ávila y la AP-6 (ya en la provincia de Segovia, junto a la localidad de Villacastín) existe una vía de alta capacidad alternativa, la autopista de peaje AP-51 (puesta en servicio en el año 2002), que se conecta con la N-110 y con la variante norte de Ávila (autovía AV-20) junto a la localidad de Vicolozano, en el término municipal de Ávila, mediante un enlace con tipología de trompeta, con amplia intersección en glorieta cerrada de 80 metros de diámetro del borde exterior de la calzada (línea blanca de delimitación del arcén exterior) en la que confluye la N-110 y los cuatro ramales del enlace.

Entre la N-110 (al norte) y la AP-51 (al sur) se localiza el sector de suelo industrial de Vicolozano, con un elevado grado de ocupación de la superficie actualmente urbanizada del Polígono, por lo que la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León (SOMACYL) promueve la elaboración de una Plan Regional de Ámbito Territorial cuyo objeto es el desarrollo de la zona actualmente no urbanizada del polígono, correspondiente a la unidad de actuación número 3 (UA3) del sector 19 del polígono, según las previsiones del planeamiento vigente del municipio de Ávila.

Dicho Polígono se sitúa en la margen derecha de la carretera, con un acceso único desde la misma, situado en el P.K. aproximado 248+236 materializado mediante una intersección a nivel en T dotada de carriles de cambio de velocidad para giros a la derecha y de carriles de espera para giros a la izquierda.

Su fachada a la carretera es de unos 1.170 metros de longitud, definida por la calle Palma de Mallorca, vial sensiblemente paralelo a la N-110, salvo en su parte final del lado este (más alejada del actual acceso) en la que se separa ligeramente para bordear la actual estación de bombeo de las aguas residuales del polígono a la E.D.A.R. de Ávila.

La superficie del polígono actualmente edificada es de unos 466.000 m², mientras que el Plan Regional de Ámbito Territorial plantea el desarrollo de la unidad de actuación UA3 del polígono con una superficie adicional de 696.936 m², que cuenta con una edificabilidad de

278.774 m², lo que supondrá una edificabilidad del orden del 60% adicional a la actualmente desarrollada.

El tráfico actual en la carretera N-110 se ha estimado en 4.544 vehículos/día al este del acceso al Polígono, en 4.283 vehículos/día en el propio acceso y en 7.294 vehículos/día al oeste, tráficos que con la ampliación contemplada y considerando su total desarrollo a diez años vista aumentaría a 5.241 vehículos/día al este del acceso al Polígono, en 4.818 vehículos/día en el propio acceso y en 9.692 vehículos/día al oeste.

Según establece la ORDEN de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (con sus modificaciones correspondientes a la Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo, la Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, y la Orden de 13 septiembre 2001), *“cuando la IMD en la carretera, supere o iguale los 5.000 vehículos, será preciso que la actuación urbanística contemple la ejecución de un enlace a distinto nivel o la conexión a uno existente, mediante las oportunas vías de servicio”*, cuestión que a su vez se contempla en la Norma 3.1-I.C. “Trazado” en la que se establece que una vez superado el indicado umbral de la IMD *“no se permitirán las maniobras de giro a la izquierda a nivel”*.

Por ello parece aconsejable acometer la remodelación del actual acceso a nivel, sustituyéndolo por un nuevo acceso mediante un enlace a distinto nivel situado en el centro de gravedad del Polígono ampliado, habiendo descartado previamente las posibles alternativas de considerar dos enlaces en los extremos del Polígono, o de plantear el nuevo enlace dónde se localiza el actual acceso.

El nuevo enlace se propone en P.K. aproximado 247+322, en el entorno de la calle Cádiz, ortogonal a la N-110 y que cuenta con doble carril por sentido de circulación, convirtiéndola en la arteria principal de entrada al polígono y desde la que se distribuiría el tráfico hacia el actual polígono por los viales correspondientes a las calles Palma de Mallorca y Murcia, así como por la calle que perimetra el polígono por el sur, y hacia la ampliación por los nuevos viales que se proyectan enfrentados con dichas calles.

Dada la proximidad de los viales del polígono industrial (tanto actuales como futuros), el nuevo enlace se plantea con tipología de glorieta cerrada a nivel del terreno actual, elevando la rasante de la carretera para pasar por encima de dicha glorieta y con ramales directos que permitan la totalidad de los movimientos de giro a la derecha (entrada y salida en sentido Villacastín) y a la izquierda (entrada y salida en sentido Ávila).

La glorieta se plantea con un diámetro entre líneas blancas exteriores de 80 metros, idéntico al existente en la actual glorieta del enlace entre la AP-51, la AV-20 y la N-110, con un ancho de la calzada anular de 8 metros, dotada con arceles exterior de 1,50 metros e interior de 1 metro.

En cuanto a la elevación de la rasante de la N-110 se planteará entre los P.P.K.K. 246+722,500 y 247+697,500, con una longitud de 975 metros, planteándose con pendientes del 1% en el lado Ávila y del 5% en el lado Villacastín, con acuerdos verticales de parámetros 3.500 convexos y 3.800 cóncavos.

Los correspondientes ramales se plantean con carriles de aceleración y deceleración de tipo paralelo de 118 metros de longitud en contra de la pendiente (en el lado Ávila) y de 75 metros a favor de esta (en el lado Villacastín), y dotados de cuñas de transición de 115 metros de longitud.

Las distancias entre las secciones características de los ramales del enlace propuesto y los distintos accesos existentes son correctas de acuerdo con la normativa vigente, salvo en los casos de la intersección con la carretera AV-P-202 de acceso a Cortos (325 metros) y con el actual acceso al polígono industrial de Vicolozano.

En el primer caso se podría plantear prolongar los carriles de cambio de velocidad paralelos del enlace lado Villacastín hasta conectarlos con dicha intersección, pero esta queda fuera de la zona de influencia del enlace, las distancias son superiores a la distancia de parada y su escaso tráfico hace considerar que los largos tramos de trenzado que se crearían resultarían más peligrosos que mantener la actual intersección sin plantear ninguna actuación.

En cuanto al actual acceso al polígono, parece conveniente proceder a anularlo completamente, no sólo en los giros a la izquierda, sino también en los carriles de deceleración y aceleración para los giros a la derecha en sentido Villacastín.

A su vez, es necesario plantear las siguientes actuaciones en los viales interiores del Polígono:

- Se aprovecha la glorieta actualmente existente entre las calles Cádiz y Palma de Mallorca, aunque ampliándola para tener en consideración su previsible incremento del tráfico de su diámetro exterior actual de 42 metros hasta 60 metros, con un ancho de calzada de 9 metros.

- Se crea un nuevo vial de conexión de la indicada glorieta con la del enlace, vial de doble carril por sentido de circulación que ocupará parte del actual trazado de la calle Palma de Mallorca desde la glorieta hacia el oeste.
- Nuevo trazado de la calle Palma de Mallorca en sustitución del ocupado por el vial anterior, conectando el tramo paralelo a la carretera N-110 con la glorieta de la calle Cádiz.

Para terminar, se debe plantear un nuevo acceso a la estación de bombeo de aguas residuales del polígono desde el lado este de la calle Palma de Mallorca ya que de mantener el acceso actual este se realizaría desde el vial de acceso al polígono. Por ello se creará un nuevo vial que rodee las instalaciones por el norte y el este, debiendo modificarse la situación de la actual puerta del cerramiento.

Se ha analizado la afección de las actuaciones proyectadas al nivel de servicio de la carretera N-110 en el tramo comprendido entre el acceso al polígono y el enlace con las vías de alta capacidad AP-51 y la AV-20, dado que la mayor parte del tráfico del polígono se desarrolla hacia y desde Ávila, comprobándose como en dicho tramo en el año horizonte, a diez años vista, la ampliación del polígono industrial no empeoraría el nivel de servicio que se produciría sin dicha ampliación, si bien aumentaría ligeramente el porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento.

Asimismo, se ha analizado la capacidad de la nueva glorieta de enlace, comprobándose que para todos los movimientos de acceso a la misma la capacidad de acceso sería superior a los tráficos de entrada considerando en todos ellos un único carril.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos autor del estudio



Fdo: Guillermo Pedernal Soto

Colegiado 29.121