



**Asociación
Española de la
Carretera**



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	3
3.	RECOMENDACIONES.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El tercer informe de auditoría de seguridad vial corresponde al estudio de la adecuación de las secciones tipo asignadas a los tramos de acondicionamiento de las carreteras de los Sectores en los que se divide el Proyecto Red.

La velocidad de diseño y la sección son magnitudes cuyos valores quedan recogidos en el *Plan General de Carreteras de Aragón, punto 9.2.2. Criterios sobre velocidades y anchuras mínimas en la Red Autonómica Aragonesa*, variando en función del tipo de red y de la IMD.

Pese a que se ha tratado de respetar estas indicaciones, en ocasiones no se ha podido cumplir estrictamente dicha asignación, pues al tratarse de acondicionamiento de carreteras en servicio, existen condicionantes sociales, económicos y medioambientales que dificultan o imposibilitan el cumplimiento de estos valores, además, debe garantizarse la consistencia con los tramos anterior y posterior, en la medida de lo posible. Lo que es importante, es la coherencia entre sección y velocidad de diseño.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del tercer informe de auditoría es el de comprobar la coherencia existente entre las velocidades y las secciones tipo contempladas en los proyectos.

Como se ha indicado anteriormente, el Plan General de Carreteras de Aragón contempla la correlación deseable entre velocidades y secciones. A continuación se presenta la tabla que recoge dichos valores.

TIPO DE TERRENO

TIPO DE RED	IMD	LLANO		ONDULADO		ACCIDENTADO		MUY ACCIDENTADO	
		V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.
Básica	> 2.000	100	7/10	100	7/10	90	7/9	80	6/8
	1.000-2.000	100	7/10	90	7/9	80	7/9	70	6/8
	< 1.000	90	7/9	80	7/9	70	7/8	60	6/7
	Excepcional	(80)	(7/9)	(70)	(7/8)	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)
Comarcal	> 1.000	90	6/8	80	6/8	70	6/7	60	6/6
	500-1.000	80	6/8	70	6/8	60	6/7	50	6/6
	< 500	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)
Local	Normal	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/6)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)

Fuente: Plan General de Carreteras de Aragón (2004 – 2013)

Para la identificación de aquellas situaciones en las que no se cumpla una correlación adecuada entre velocidad y sección tipo se utilizará el siguiente criterio:

- **Si:** cumple velocidad/sección mínima establecida en el Plan.
- **Aceptable:** por condicionantes de la carretera no se cumple estrictamente la velocidad/sección establecida por el Plan en función de tipo de Red, IMD y terreno, pero sí la correlación entre velocidad-sección mínima, por lo que desde el punto de vista de seguridad vial es Aceptable. Se incluye en esta calificación aquellos casos en los que la sección asignada sea muy superior al mínimo establecido, pues se deberá emplear la señalización adecuada para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada.
- **No:** no se cumple con la correlación entre velocidad-sección mínima indicada por el Plan.

El empleo generalizado de **bermas** es lo más idóneo, pero como se trata de acondicionamiento de carreteras existentes, pueden existir condicionantes sociales, económicos y medioambientales que no lo hacen posible, por ese motivo se realiza un estudio de evaluación de la necesidad de la disposición de bermas. Para ello se considerará como recomendación a seguir lo establecido en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

CLASE DE CARRETERA		Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
				exterior	interior	mínimo	máximo ****	
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
		60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
		40 IMD > 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esta adosada al arcén.

** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3.000) se podrá justificar a ausencia o reducción de berma.

*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.

**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc.).

Nota: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Como se puede observar, para carreteras convencionales la berma se puede reducir/anular, excepto para carreteras de V100, pero siempre disponiendo arcén. En el caso que nos ocupa se han proyectado algunas carreteras sin arcén, por lo que deberá tenerse en cuenta este hecho al estudiar la colocación o no de bermas.

Se ha evaluado en tablas adjuntas la disposición o no de bermas en las carreteras que no las poseen en el Proyecto de Trazado, con el siguiente criterio:

Velocidad (km/h)	Sección	Berma disposición
40/50	6/6	Necesaria
	6/7	Deseable
	7/7	Necesaria
	7/8	Deseable
	7/9	Deseable
60/70/80/90, IMD>3000 o terreno no muy accidentado	todas	Necesaria
60/70/80/90, IMD<3000 o terreno muy accidentado	6/6, 6/7, 6/8	Necesaria
	7/8	Necesaria 80/90 Deseable 60/70
	7/9	Deseable
	7/10	Deseable
100	7/9, 7/10	Necesaria

Se puede otorgar una de estas dos calificaciones a la disposición de berma, de mayor a menor importancia: **Necesaria/Deseable**.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en todos los casos en los que no se ha proyectado arcén se ha calificado de Necesaria la disposición de berma, pues la Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece dicha necesidad considerando que en todas las carreteras hay un arcén mínimo de 0,5 m, y desde el punto de vista de seguridad vial, en este informe se considera necesario disponer de un ancho mínimo (berma) junto a los carriles de circulación para posibles paradas de emergencia, etc.

Para carreteras de velocidad de proyecto V60-V90 e $IMD \geq 3.000$ (terreno no muy accidentado) y para toda carretera de V100, se considera **Necesaria** la disposición de bermas al igual que en la Norma de Trazado, debido a la intensidad de tráfico.

En cambio si el grupo de carreteras con V60-V90 posee una $IMD < 3.000$ o se trata de terreno accidentado, y siempre que el carril sea de 3,5m se considera **Deseable** la disposición de bermas para todas las carreteras de V60-70 y para aquellas del grupo V80-90 cuyos arcenes sean como mínimo de 1m de ancho por sentido.

Para carreteras de $V > 50 \text{ km/h}$, si el ancho de carril es de 3 m, se considera siempre **Necesaria** la disposición de bermas.

Es importante señalar que las dimensiones de las bermas que se van a emplear en estos proyectos en estudio son muy reducidas, de 0,50 m de ancho, muy inferiores a las indicadas en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

Si no es viable el empleo generalizado de bermas en las carreteras en estudio y sólo se pueden disponer en tramos puntuales, entre éstos deberían constar:

- Tramos con necesidad de colocación de barreras de seguridad para la contención de vehículos, pues éstas se disponen en las bermas.
- Interior de curvas, principalmente de curvas de radio reducido en las que puede existir falta de visibilidad ocasionada por la barrera de seguridad, desmonte, vegetación, etc. La Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece unos despejes para estos casos.
- Tramos en los que el estudio de visibilidad de cada carretera lo indique.

- Tramos de carreteras en las que no se haya proyectado sobreebancho de carril en las curvas en las que la Norma de Trazado 3.1.-I.C. considera necesario.
- Tramos en los que la situación de emergencia de vehículo parado en carril-arcén pueda crear un riesgo excesivo a la circulación, pues la berma minorará la ocupación del carril.

Las secciones tipo (carril/arcén/berma) asignadas a las carreteras en estudio se deberán mantener en los tramos intermedios en los que no se actúe o sólo se realicen mejoras de firme. Si no es posible, se deberían señalar los estrechamientos que se produzcan para que el conductor sea capaz de percibir esta situación. En cualquier caso siempre será preferible el estrechamiento de arcén frente al de carril.

Las transiciones de ancho de carril se deberán realizar conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C

Es recomendable disponer el sobreebancho del carril conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C, en función del radio de la curva.

En general no se dispone de información de las secciones existentes al inicio de las actuaciones con las que estudiar su continuidad, así como tampoco se indican, en la mayoría de los casos, las secciones de los tramos de mejora de firme, red a la que pertenecen o velocidad de proyecto. Por ello, este estudio se centra en los tramos a acondicionar.

No se ha facilitado información sobre cómo se realizan las transiciones de ancho de plataforma, por lo que no se puede evaluar su idoneidad.

En los planos de secciones tipo no se refleja el empleo de despejes.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones para el estudio de secciones-velocidades y bermas,

SECTOR 1ZARAGOZA							
U.E.	TRAMO DE ACONDICIONAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	OBSERVACIONES
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	A-125.Tramo: L.P. De Navarra – Valareña	BASICA	7/9 0,5	100	No	proyectada	En el EI era V90 y 7/9, pero ahora se ha aumentado la velocidad de diseño pero no la sección a 7/10 que se corresponde con el mínimo fijado por el Plan. RECOMENDACIÓN: se deberá disminuir la velocidad de diseño a 90km/h .
1	Carretera A-125.Tramo: Erla – L.P. de Huesca	BASICA	7/9 0,5	80	Si	proyectada	
2	Carretera A-126.Tramo: L.P. de Navarra - Tauste	BASICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	
2	Carretera A-126.Tramo: Tauste - Remolinos	BASICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	
3	A-127 Ejea de los Caballeros - Castiliscar	BASICA	7/10 0	80	Acceptable	Deseable	Al ser la I.M.D. = 2735, la velocidad de diseño debería ser 100-90, pero al ser un acondicionamiento de carretera existente no habrá sido viable. La sección empleada es superior a la mínima establecida.
4	Carretera A-1107. Tramo: Carretera N-232 – Carretera N-II	BASICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	
5	A-126 Puente Alagón	BASICA	7/10		Si		Ampliación de estructura manteniendo la sección de la carretera.
6	A-121 Ricla-Fuendejalón	BASICA	7/10 0	80	Acceptable	Deseable	Al ser la I.M.D.>2.000, la velocidad de diseño debería ser 100-90, pero al ser un acondicionamiento de carretera existente no habrá sido viable. La sección empleada es superior a la mínima establecida.

No se indica el tipo de Red o velocidad en los casos de mejora de firme, ni la disposición o no de berma.

No se indica la disposición de sobranchos en las curvas que lo precisen.



**Asociación
Española de la
Carretera**

***INFORME ASV 2:
Análisis de Consistencia según el diseño
geométrico***





Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	4
3. RECOMENDACIONES	10

1. INTRODUCCIÓN

Las auditorías de seguridad vial son procedimientos sistemáticos mediante los cuales se comprueban las condiciones de seguridad de todos los aspectos y factores relacionados con la carretera.

Una vez realizado el Informe de Auditoría sobre los Estudios Previos, en los que se analizaban desde el punto de vista de la seguridad vial las posibles soluciones planteadas, se procedió a la elaboración del Informe de comprobación de la Consistencia en el diseño.

Existen numerosos estudios y autores que han demostrado que para conseguir un trazado seguro no basta con cumplir la normativa vigente, pues aún cumpliéndola, siempre existen condicionantes que pueden poner en peligro a los usuarios de las vías bajo ciertas condiciones. Así pues, se debe tratar de garantizar cierta homogeneidad en los parámetros de la carretera y su adecuación al entorno, es lo que se conoce como la Consistencia en el diseño.

La Consistencia de la vía se puede definir como el grado de adecuación entre el comportamiento que permite una carretera y lo que el conductor espera de ella, es decir, si cumple o no sus expectativas. El estudio de la Consistencia de una carretera tiene como finalidad reducir la siniestralidad de la misma.

Existen diferentes informes de consistencia que analizan la carretera desde distintos puntos de vista: geometría de la vía (planta/alzado), el estado del firme, sección de la vía, entorno, etc., pero el más relevante es el que se basa en el análisis de la Velocidad de Operación, pues está comprobado que es el factor que mayor influencia ejerce sobre los accidentes. Dicha velocidad de operación viene definida por la geometría de la vía.

Dada la importancia y carácter innovador del estudio de la Consistencia en el trazado de carreteras, se ha procedido a su incorporación al Estudio de Seguridad de los proyectos de Trazado de los 8 Sectores que componen el Proyecto Red (tramos a acondicionar). En este Estudio se analiza únicamente la Consistencia según la Velocidad de Operación, no entrando a valorar el cumplimiento del Plan General de Carreteras de Aragón y la Norma de Trazado 3.1.- I.C. en los aspectos que no alcanza dicho plan.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del análisis de Consistencia es identificar tramos potencialmente peligrosos para el usuario mediante el análisis de las velocidades, indicando las posibles medidas que contribuirían a eliminar, o a disminuir en la medida de lo posible, los accidentes que podrían producirse debido a una consistencia deficiente.

La metodología utilizada se ha basado en el estudio realizado por D. Alfredo García y D. Francisco Javier Camacho, de la Universidad Politécnica de Valencia: **“Evaluación de la Seguridad Vial de tramos de carreteras convencionales, empleando perfiles continuos de velocidad de operación, para la determinación de la consistencia de su diseño geométrico”**. Este estudio obtuvo la *Mención Especial del II Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo*.

A continuación se indica la metodología aplicada.

Se ha determinado la Consistencia del tramo en estudio con tres Criterios basados en la Velocidad de operación:

Criterio I. Consistencia en el diseño: compara la V_{85} de cada alineación en planta con la $V_{\text{diseño}}$ del tramo.

Buena:	$ V_{85i}-V_d \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_d \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_d $

Criterio II. Consistencia en la velocidad de operación (Lamm): compara la V_{85} de cada alineación con la V_{85} de la alineación siguiente.

Buena:	$ V_{85i}-V_{85i+1} \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_{85i+1} \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_{85i+1} $

Con este criterio se puede conocer si las variaciones de velocidad entre alineaciones contiguas son excesivas o se producen de forma gradual.

Modelo Global de Consistencia (MGC): adaptación del Modelo Global de Consistencia de Polus para carreteras convencionales. Elimina las limitaciones de los anteriores criterios, pues no estudia de forma individualizada la velocidad de cada alineación, sino que establece un perfil de velocidad de operación, en el que se estudia cada alineación formando parte del conjunto. Este criterio se basa en el estudio de la definición en planta del tramo. Se establece un rango de valores para clasificar la Consistencia (C):

Buena: $C > 2$
Aceptable: $1 < C \leq 2$
Pobre: $C \leq 1$

La aplicación del Modelo Global de Consistencia es un proceso muy laborioso, pero da un mayor conocimiento del grado de seguridad vial del diseño realizado de la carretera.

Primero se debe calcular la velocidad de operación de cada alineación:

- Para las curvas se aplica el modelo de Krammes en función del radio y longitud de dicha curva, siempre que el radio no sea inferior a 50 m, en cuyo caso se aplica la Norma de Trazado 3.1.- I.C.

$$V_{85} = 102,40 - \frac{2741,8166}{R} + 0,012 \cdot L - 5,72958 \cdot \frac{L}{R}$$

- Para las rectas se aplica la formulación de Polus, Fitzpatrick y Frambro, proceso más laborioso, pues además de influir la longitud de la recta, intervienen los radios de las curvas anterior y posterior.

TIPO	MODELO
I	$V_{85} = 101,11 - \frac{3420}{GM}$
II	$V_{85} = 105 - \frac{28,107}{e^{0,00108 \cdot GM}}$
III	$V_{85} = 97,73 + 0,00067 \cdot GM$
IV	$V_{85} = 105 - \frac{22,953}{e^{0,00012 \cdot GM}}$

L(m)	R ₁ (m)	
	R ₁ ≤ 250	R ₁ > 250
L < 150	I	III
150 ≤ L ≤ 1000	II	III
L > 1000	IV	IV

- Se emplea una nueva variable, Geometric Measure, en función de la longitud de la recta y de los radios de las curvas anexas.

$$GM = \begin{cases} GM_S = \frac{R_1 + R_2}{2}; T_L \leq t \\ GM_L = \frac{T_L \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}}{100}; T_L > t \end{cases}$$

- Con la velocidad de operación de cada alineación calculada se realiza el perfil de velocidades de operación, en el que se representan todas las alineaciones según su pk, longitud y velocidad calculada. Se considera que los vehículos tardan tres segundos en decelerar y cuatro segundos en acelerar.
- Gráficamente, sobre dicho perfil, se calcula la velocidad media del tramo.
- A continuación se debe determinar R_a , medida de consistencia del área relativa (m/s), que calcula el área encerrada entre el perfil de velocidad y la velocidad media del tramo. Así, a medida que el tramo presente más oscilaciones de velocidad, R_a aumentará y disminuirá el valor de C, empeorando la consistencia.

$$R_a = \frac{\sum |a_{i}|}{L}$$

$\sum |a_{i}|$: Suma de áreas (en valor absoluto) entre la velocidad de cada punto del perfil y la velocidad media (m2/s)
L: Longitud del segmento (m).

- El siguiente parámetro que interviene es σ , desviación típica de las velocidades de los diferentes elementos geométricos que componen el tramo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum (v_i - \bar{v})^2}$$

σ Desviación estándar de las velocidades (km/h)
 v_i Velocidad individual de un alineación (km/h)
 \bar{v} Velocidad media del tramo (km/h)

- En la fórmula final de cálculo de la Consistencia es donde se aplican los resultados anteriores:

$$C = 2,808 \cdot e^{-0,278 \left(R_a \cdot \frac{\sigma}{3,6} \right)}$$

- El valor de C oscila entre 0 y 2,808, pudiendo así clasificar como se expuso en una tabla anterior, la consistencia como Buena, Aceptable y Pobre.

Como ya se ha indicado, el MGC, basa el estudio de la consistencia en la definición en planta de la carretera, y por ello posee ciertas limitaciones de aplicación: carreteras convencionales, de longitud del tramo mínima 1 km y máxima 10 km, e inclinación no superior al 5% (rampa o pendiente).

En este informe, para carreteras con longitud superior a 10km se ha procedido de la siguiente manera: si se observa homogeneidad de trazado, se ha estudiado el tramo en su conjunto, en caso contrario se divide en tramos de geometría similar.

En el caso de carreteras con alguna alineación con pendiente superior al 5%: se calcula primero el perfil de velocidad atendiendo sólo a la definición en planta y posteriormente se corrigen las velocidades de los tramos afectados por las pendientes fuertes, en base a lo indicado en el Modelo de Fitzpatrick et al, que estima las velocidades de operación en combinación de curvas horizontales/rectas con las pendientes longitudinales.

La velocidad de operación obtenida en el MGC, se ha empleado tanto en el Criterio I como en el Criterio II, por homogeneidad. Por ello cuando el tramo es de montaña (fuertes pendientes) no se pueden calcular las velocidades de operación por el método Global de Consistencia, por lo que queda fuera del estudio.

Para los tramos de carreteras no incluidos en el ámbito de aplicación del MGC por ser un tramo corto, se aplica únicamente el Criterio I y el Criterio II.

En cuanto al peso de los resultados obtenidos, los resultados del Criterio I se toman como referencia del estado de la planta con los criterios de diseño, dando más importancia a los resultados del Criterio II y del MGC.

En los casos de Acondicionamiento de carreteras se considera admisible si la consistencia obtenida varía entre Aceptable y Buena.

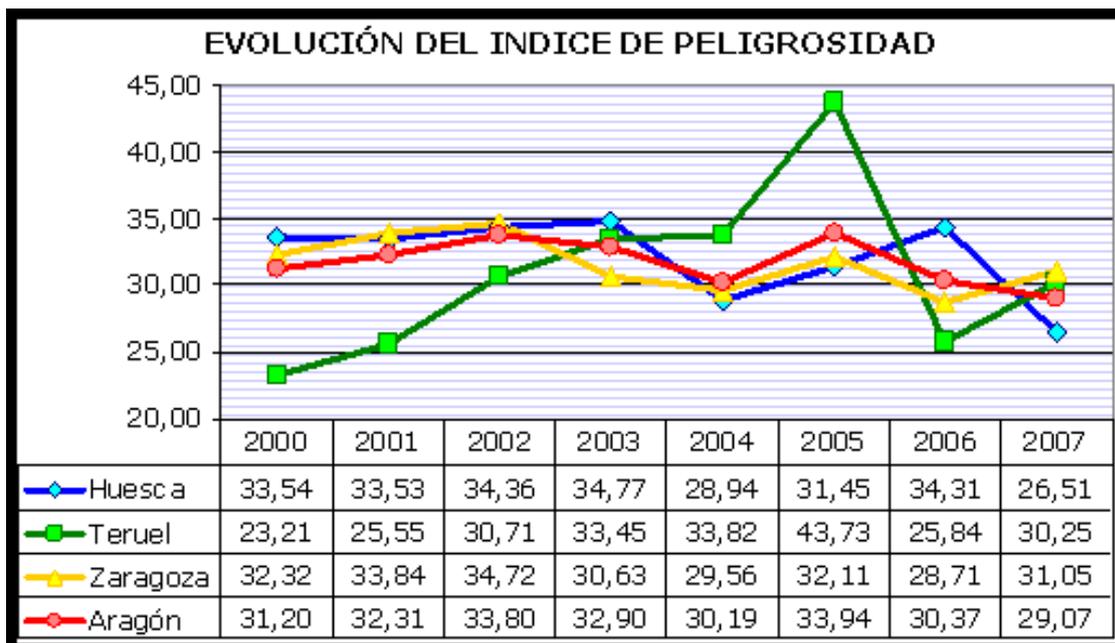
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, pues para el Sentido Inverso los resultados serán similares y no aportan más información.

Como ya se ha indicado la siniestralidad está estrechamente relacionada con la Consistencia y por ello se calcula el Índice de Peligrosidad IP (considerando únicamente los accidentes con víctimas) en función del valor de Consistencia obtenido en el estudio:

$$IP = 36,107848 \cdot e^{-0,33628257 \cdot C}$$

A medida que la Consistencia aumenta, disminuye el Índice de Peligrosidad. Aunque la Consistencia sea óptima, existe un remanente de accidentes, esto se debe a que no todos los accidentes tienen como causa la geometría de la vía.

En este informe se ha comparado el resultado de Índice de Peligrosidad estimado de cada tramo con el IP_{medio} de cada provincia del año 2007, según los valores indicados en esta tabla:



En el Anexo de este informe se recogen de cada tramo:

- Tablas de cálculo que contienen para cada sentido de circulación: estado de alineaciones, cálculo de la velocidad de operación tanto si es recta, curva o si viene condicionada por fuerte pendiente longitudinal, consistencia del Criterio I y II, velocidad media del tramo, cálculo de consistencia según el MGC e Índice de Peligrosidad.

- Perfil de velocidad de operación del tramo: velocidad de operación de las alineaciones curvas (rojo) y de las rectas (azul), las transiciones de velocidad (verde) y la velocidad de operación media del tramo (magenta).

En el estudio de la Consistencia se ha tenido en cuenta que no se trata de carreteras de nuevo trazado, sino de vías existentes con fuertes condicionantes ambientales, socioeconómicos, etc. que limitan mucho el margen de actuación del ingeniero que diseña los acondicionamientos. El ingeniero, en muchas ocasiones, ha tenido que llegar a soluciones de compromiso entre dichos condicionantes y el trazado óptimo, pues de otro modo el acondicionamiento no sería viable. Por ello, las recomendaciones de este estudio que se plantean cuando la consistencia no es la esperada, son mejoras que si no son viables hoy se pueden sustituir por una señalización/balizamiento adecuados hasta que se puedan realizar.

El objetivo es aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Por ello, en la mayoría de los casos, las mejoras propuestas se basan en el aumento de radios de curvas tras rectas o cuando se producen tramos sinuosos complejos. Se debe prestar especial atención a la señalización y al balizamiento para evitar las salidas de vía. Es importante balizar los bordes de las carreteras para hacer más segura la circulación por ellas durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad (niebla), para ello se dispondrán hitos de arista, marcas viales con resalto, paneles direccionales, etc., especialmente en aquellos tramos donde se hayan detectado accidentes por salida de calzada. El empleo de estos elementos ayuda al conductor a percibir la existencia de la curva y a calibrar su peligrosidad en función de toda la información recibida a su entrada.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los tramos de cada Sector, indicando los resultados obtenidos de los tres criterios de consistencia, comparando el Índice de Peligrosidad estimado con el IP_{medio} de la provincia, adjuntando unos comentarios y en caso de considerarse necesario, unas recomendaciones. **Es importante señalar que debido a condicionantes medioambientales o por su elevado coste, habrá recomendaciones que en la actualidad no se puedan afrontar, por ello se plantea la alternativa de disponer la señalización y balizamiento adecuado, y cuando sea posible realizar las mejoras de trazado.**

En las tablas siguientes se han incluido los Tramos de Concentración de Accidentes (**TCAs**) identificados para los años 2005, 2006 y 2007, de los tramos de acondicionamiento. El TCA se define en función de las características de las carreteras, tráfico, tipo de vehículo y accidentes que tienen lugar en la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón. Con esta información complementaria se identifican rápidamente los tramos peligrosos, número y tipología de accidentes, y se analiza, desde el punto de vista de la seguridad vial, la actuación planteada por el Proyecto Red.

SECTOR 1 ZARAGOZA:

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia Zaragoza	COMENTARIOS
UE 1: A-125	L.P. De Navarra – Valareña	0+000	6+341	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Aceptable (S. Directo 1,73)	20,16	31,05	TCA (18,34-19,54 originales) que se corresponden con 0+095-0+295 del acondicionamiento, la accidentalidad es de 3 accidentes correspondiendo el 100% a salidas de vía. En esta actuación se elimina el tramo sinuoso de curvas de radios reducidos, realizando una notable mejora de trazado en planta.
	Erla – L.P. de Huesca	0+000	20+355	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Pobre (0,97)	26,02	31,05	Los casos de consistencia Mala del Criterio I se deben a que las alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la Vdiseño. Aunque los escalonamientos de velocidad se realizan de forma Buena/Aceptable, según el Criterio II, el MGC lo califica de Pobre, pues las velocidades totales del tramo varían en un rango de más de 20km/h. Este tramo de carretera forma parte de la red Básica, por lo que el IPtramo no debería tener un valor tan próximo al del IPmedia de todas las carreteras de la provincia de Zaragoza. Recomendación: El trazado en conjunto debería estar formado por velocidades de operación más similares para así lograr mejorar la consistencia global y el Índice de Peligrosidad estimado del tramo.
UE 2: A-126	L.P. de Navarra - Tauste	0+000	11+892	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Buena (S. Directo 2,45)	15,84	31,05	
	Tauste – Remolinos	0+000	3+867	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,47)	15,72	31,05	



UE 3: A-127	Ejea de los Caballeros - Castiliscar	0+000	18+900	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Buena Aceptable (S. Directo 2,02)	18,31	31,05	Los casos de consistencia Mala del Criterio I se deben a que las alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la Vdiseño. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
	Ejea de los Caballeros - Castiliscar	20+882	31+100	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (S.Directo 1,65)	20,73	31,05	Los casos de consistencia Mala en el Criterio I se producen por casos de Velocidad de operación muy superior a la velocidad de diseño. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
UE 4: A-1107	N-232 – N-II	0+000	7+390	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Buena Aceptable (S. Directo 2,00)	18,40	31,05	TCA (1-2,2 originales) , la accidentalidad es de 2 accidentes correspondiendo el 33% a colisión de vehículos y el 67% restante a salidas de vía. En esta actuación se sustituye el tramo sinuoso de curvas de radios reducidos, por un tramo de curvas de mayor radio.
UE 5: A-126	Puente Alagón	0+000	0+256	-	-	-	-	-	No procede el estudio de la Consistencia.
UE 6: A-121	Ricla-Fuendejalón	0+000	6+183	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S.Directo 2,33)	16,49	31,05	Los casos de consistencia Mala del Criterio I se deben a que algunas alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la Vdiseño. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
		6+183	22+422	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S.Directo 2,13)	17,65	31,05	Los casos de consistencia Mala del Criterio I se deben a que algunas alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la Vdiseño. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.

Dentro del análisis de consistencia aún se deben llevar a cabo dos comprobaciones más:

- La consistencia entre secciones.
- La consistencia en tramos a acondicionar de las carreteras que pasan por dos o más sectores.

Se debe evitar en lo posible la inconsistencia en la **Sección Tipo**. Como con los Acondicionamientos, en general, se amplían las plataformas existentes, se deberá mantener dicha sección ampliada en las zonas de refuerzo/renovación de firme contiguas e intermedias, logrando así tramos continuos de sección tipo constante. En caso de existir puntos de estrechamiento de calzada, se deben señalar adecuadamente estos puntos (ej. estructura existente, conexión con tramo sin actuación).

Otro aspecto importante es la consistencia de parámetros de diseño en los tramos a Acondicionar de las carreteras que afectan a dos Sectores. Se ha evaluado dicha consistencia analizando la Velocidad de Diseño y Sección Tipo.

Para el estudio de Consistencia de la Velocidad de Diseño se ha considerado que es Buena si coinciden las V_d de ambos tramos, Aceptable si difiere en un máximo de 10 km/h y Mala si es superior.

Para el estudio de Consistencia de la Sección Tipo se ha considerado Buena si son coincidentes, Aceptable si la diferencia se produce de forma reducida en las dimensiones del arcén, y Mala si dicha diferencia es relevante o si afecta al ancho de carril.

A continuación se presenta el análisis mencionado:

SECTOR 1	SECTOR 2	CTRA.	VELOCIDAD SECCIÓN		CONSISTENCIA		RECOMENDACIONES
			SECTOR 1	SECTOR 2	V _d	Sección	
1HU	3HU	A-132	60 7/8	50 6/6	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo, pues los carriles difieren en 0,50m de ancho y en el Sector 3HU no se proyectan arcenes. La conexión de los tramos de la A-132 de cada Sector se realiza a través de una intersección con la A-1205, por lo que se crea una discontinuidad en el recorrido y de esta forma el cambio de sección y velocidad se hace muy perceptible por el conductor, reduciéndose el efecto negativo sobre la seguridad vial.
2HU	3HU	A-1223	90 6/8	90 6/8	BUENA	BUENA	
		A-129 (CHE)	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
		A-131	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
3HU	1ZA	A-125	90 7/9	80 7/9	ACEPTABLE	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.
	3ZA	A-230	80 7/9	80 7/9	BUENA	BUENA	
2ZA	1TE	A-223	- 6/8	80 7/9	-	MALA	Por tratarse de un tramo de mejora de firme en el sector 2ZA, no se dispone de datos de su velocidad. En cuanto a la consistencia entre secciones se considera mala, pues difiere tanto en ancho de carril como de arcén. Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar las secciones tipo.
3ZA	1TE	A-224	90 7/9	70 7/9	MALA	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño, en caso contrario se deberá analizar el trazado, pues se deberá evitar el cambio brusco de velocidad. La señalización será la adecuada para esta situación.
1TE	2TE	A-228	80 6/8	70 7/9	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.

SECTOR: **1ZA**
 CARRETERA: **A-125**
 TRAMO 1: **LÍMITE DE PROVINCIA DE NAVARRA - VALAREÑA**
PK0+000 - PK6+341
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	624,947		101,70		101,70	Buena	Buena
1p	recta	0				102,10	102,10	Buena	Buena
1	recta	0			101,70		101,70	Buena	Buena
2	curva	900	980,04	104,87			104,87	Buena	Buena
3	curva	700	453,28	100,21			100,21	Buena	Buena
4	recta	0	1.109,97		103,10		103,10	Buena	Buena
5	curva	5000	111,81	103,07			103,07	Buena	Buena
6	curva	5000	111,806	103,07			103,07	Buena	Buena
7	recta	0	750,842		104,84		104,84	Buena	Buena
8	curva	400	233,684	95,00			95,00	Buena	Buena
8	curva	450	246,337	96,13			96,13	Buena	Buena
9	recta	0	439		99,15		99,15	Buena	Buena
10	curva	520	252,331	97,37			97,37	Buena	Buena
11	recta	0	1.027,83		87,67		87,67	Acceptable	

13

Vmedia(km/h)= 99,72

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 8438,54

L (m)= 6341,87

Ra (m/s)= 1,33

σ (km/h)= 4,69

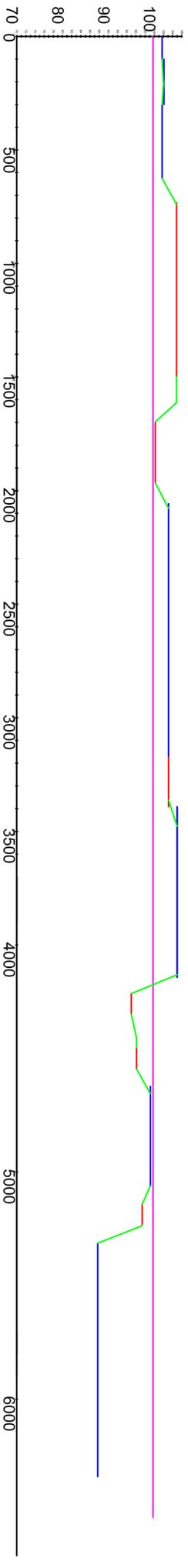
C= 1,73 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 20,16

CARRETERA: **A-125**
 TRAMO 1: **LÍMITE DE PROVINCIA DE NAVARRA - VALAREÑA**
PK0+000 - PK6+341
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	624,947		101,70		101,70	Buena	Buena
1p	recta	0				96,61	96,61	Buena	Buena
1	recta	0			101,70		101,70	Buena	Buena
2	curva	900	980,04	104,87			104,87	Buena	Buena
3	curva	700	453,28	100,21			100,21	Buena	Buena
4	recta	0	1.109,97		103,10		103,10	Buena	Buena
5	curva	5000	111,81	103,07			103,07	Buena	Buena
6	curva	5000	111,806	103,07			103,07	Buena	Buena
7	recta	0	750,842		104,84		104,84	Buena	Buena
8	curva	400	233,684	95,00			95,00	Buena	Buena
8	curva	450	246,337	96,13			96,13	Buena	Buena
9	recta	0	439		99,15		99,15	Buena	Buena
10	curva	520	252,331	97,37			97,37	Buena	Buena
11	recta	0	1.027,83		87,67		87,67	Acceptable	

A-125 T1 DIRECTO



SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-125
 TRAMO 2: ERLA - LÍMITE DE PROVINCIA DE HUESCA
 PK0+000 - PK20+355
 SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85	V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0	5,122		63,11		63,11	Aceptable	Buena
2	curva	80	30,74	66,29			66,29	Aceptable	Aceptable
3	recta	0	116,74		80,38		80,38	Buena	Buena
4	curva	250	254,10	88,66			88,66	Buena	Buena
5	curva	300	351,81	90,76			90,76	Aceptable	Buena
6	curva	250	257,204	88,62			88,62	Buena	Buena
7p	curva	250	337,297			85,60	85,60	Buena	Buena
8	curva	250	266,258	88,53			88,53	Buena	Buena
9	curva	250	341,257	87,71			87,71	Buena	Aceptable
10p	recta	0	247,96			102,10	102,10	Mala	Aceptable
11	curva	250	521,824	85,74			85,74	Buena	Aceptable
12	curva	600	796,201	99,78			99,78	Aceptable	Buena
13	curva	8400	604,19	108,91			105,00	Mala	Buena
14	curva	800	474,52	101,27			101,27	Mala	Buena
15	recta	0	152,64		98,34		98,34	Aceptable	Buena
16	curva	450	306,528	96,08			96,08	Aceptable	Buena
17	curva	500	338,053	97,10			97,10	Aceptable	Buena
18	recta	0	271,318		98,64		98,64	Aceptable	Buena
19	curva	500	346,45	97,10			97,10	Aceptable	Buena
20	curva	2500	397,858	105,17			105,00	Mala	Buena
21	recta	0	137,345		99,07		99,07	Aceptable	Buena
22	curva	1500	437,425	104,15			104,15	Mala	Buena
23	recta	0	527,94		100,94		100,94	Mala	Buena
24	curva	550	449,08	98,13			98,13	Aceptable	Buena
25	curva	2500	171,12	102,96			102,96	Mala	Buena
26p	curva	900	1192,693	106,07			105,00	Mala	Buena
27	curva	500	375,244	97,12			97,12	Aceptable	Buena
28	curva	250	238,961	88,82			88,82	Buena	Buena
29	recta	0	68,885		87,43		87,43	Buena	Buena
30	curva	250	318,17	87,96			87,96	Buena	Buena
31	curva	350	455,266	92,58			92,58	Aceptable	Buena
32	recta	0	680,989		99,64		99,64	Aceptable	Buena
33	curva	500	185,91	97,02			97,02	Aceptable	Buena
34	curva	250	330,99	87,82			87,82	Buena	Buena
35	recta	0	216,01		89,31		89,31	Buena	Buena
36p	curva	250	312,511			85,60	85,60	Buena	Buena
37	curva	250	212,23	89,12			89,12	Buena	Buena
38p	curva	280	410,688			91,11	91,11	Aceptable	Buena
39	curva	420	205,022	95,54			95,54	Aceptable	Buena
40	recta	0	182,792		98,16		98,16	Aceptable	Buena
41	curva	300	191,859	91,90			91,90	Aceptable	Buena
42p	curva	350	447,319			93,31	93,31	Aceptable	Buena
43	curva	380	559,31	93,46			93,46	Aceptable	Buena
44	curva	400	225,60	95,02			95,02	Aceptable	Buena
45	curva	450	356,43	96,05			96,05	Aceptable	Buena
46	recta	0	376,169		98,73		98,73	Aceptable	Buena
47p	curva	350	354,279	93,02			93,02	Aceptable	Buena
48p	curva	300	244,576			91,32	91,32	Aceptable	Buena
49p	curva	800	202,249	99,95			99,95	Aceptable	Buena
50p	curva	250	124,238	90,08			90,08	Aceptable	Buena
51	curva	250	306,021	88,09			88,09	Buena	Buena
52	curva	250	534,55	85,60			85,60	Buena	Aceptable
53	curva	2500	308,19	104,30			104,30	Mala	Buena
54	recta	0	782,97		107,89		105,00	Mala	Buena
55	curva	1500	387,351	103,74			103,74	Mala	Buena
56	recta	0	590,704		100,98		100,98	Mala	Buena
57	curva	450	340,351	96,06			96,06	Aceptable	Buena
58	curva	250	372,398	87,37			87,37	Buena	Buena
59	curva	200	238,409	84,72			84,72	Buena	

Vmedia(km/h)= 95,79

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 33759,05

L (m)= 20470,28

Ra (m/s)= 1,65

σ (km/h)= 8,59

C= 0,94 POBRE

CARRETERA: **A-125**

TRAMO 2: **ERLA - LÍMITE DE PROVINCIA DE HUESCA
PK0+000 - PK20+355**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

Nº	ELEMENTO			C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85	[V85-Vd]	[V85-V85+1]
1	recta	0	5,122		63,11		63,11	Acceptable	Buena
2	curva	80	30,74	66,29			66,29	Acceptable	Acceptable
3	recta	0	116,74		80,38		80,38	Buena	Buena
4	curva	250	254,10	88,66			88,66	Buena	Buena
5	curva	300	351,81	90,76			90,76	Acceptable	Buena
6	curva	250	257,204	88,62			88,62	Buena	Buena
7p	curva	250	337,297			89,79	89,79	Buena	Buena
8	curva	250	266,258	88,53			88,53	Buena	Buena
9	curva	250	341,257	87,71			87,71	Buena	Buena
10p	recta	0	247,96		90,61		90,61	Acceptable	Buena
11	curva	250	521,824	85,74			85,74	Buena	Acceptable
12	curva	600	796,201	99,78			99,78	Acceptable	Buena
13	curva	8400	604,19	108,91			105,00	Mala	Buena
14	curva	800	474,52	101,27			101,27	Mala	Buena
15	recta	0	152,64		98,34		98,34	Acceptable	Buena
16	curva	450	306,528	96,08			96,08	Acceptable	Buena
17	curva	500	338,053	97,10			97,10	Acceptable	Buena
18	recta	0	271,318		98,64		98,64	Acceptable	Buena
19	curva	500	346,45	97,10			97,10	Acceptable	Buena
20	curva	2500	397,858	105,17			105,00	Mala	Buena
21	recta	0	137,345		99,07		99,07	Acceptable	Buena
22	curva	1500	437,425	104,15			104,15	Mala	Buena
23	recta	0	527,94		100,94		100,94	Mala	Buena
24	curva	550	449,08	98,13			98,13	Acceptable	Buena
25	curva	2500	171,12	102,96			102,96	Mala	Buena
26p	curva	900	1192,693	106,07			99,27	Acceptable	Buena
27	curva	500	375,244	97,12			97,12	Acceptable	Buena
28	curva	250	238,961	88,82			88,82	Buena	Buena
29	recta	0	68,885		87,43		87,43	Buena	Buena
30	curva	250	318,17	87,96			87,96	Buena	Buena
31	curva	350	455,266	92,58			92,58	Acceptable	Buena
32	recta	0	680,989		99,64		99,64	Acceptable	Buena
33	curva	500	185,91	97,02			97,02	Acceptable	Buena
34	curva	250	330,99	87,82			87,82	Buena	Buena
35	recta	0	216,01		89,31		89,31	Buena	Buena
36p	curva	250	312,511			89,79	89,79	Buena	Buena
37p	curva	250	212,23			88,93	88,93	Buena	Buena
38p	curva	280	410,688			86,78	86,78	Buena	Buena
39p	curva	420	205,022			90,06	90,06	Acceptable	Buena
40	recta	0	182,792		98,16		98,16	Acceptable	Buena
41	curva	300	191,859	91,90			91,90	Acceptable	Buena
42p	curva	350	447,319			88,75	88,75	Buena	Buena
43	curva	380	559,31	93,46			93,46	Acceptable	Buena
44	curva	400	225,60	95,02			95,02	Acceptable	Buena
45	curva	450	356,43	96,05			96,05	Acceptable	Buena
46	recta	0	376,169		98,73		98,73	Acceptable	Buena
47p	curva	350	354,279	93,02			93,02	Acceptable	Buena
48p	curva	300	244,576	91,52			91,52	Acceptable	Buena
49p	curva	800	202,249			93,17	93,17	Acceptable	Buena
50p	curva	250	124,238			85,60	85,60	Buena	Buena
51	curva	250	306,021	88,09			88,09	Buena	Buena
52	curva	250	534,55	85,60			85,60	Buena	Acceptable
53	curva	2500	308,19	104,30			104,30	Mala	Buena
54	recta	0	782,97		107,89		105,00	Mala	Buena
55	curva	1500	387,351	103,74			103,74	Mala	Buena
56	recta	0	590,704		100,98		100,98	Mala	Buena
57	curva	450	340,351	96,06			96,06	Acceptable	Buena
58	curva	250	372,398	87,37			87,37	Buena	Buena
59	curva	200	238,409	84,72			84,72	Buena	

Vmedia(km/h)= 95,21

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 32354,36

L (m)= 20470,28

Ra (m/s)= 1,58

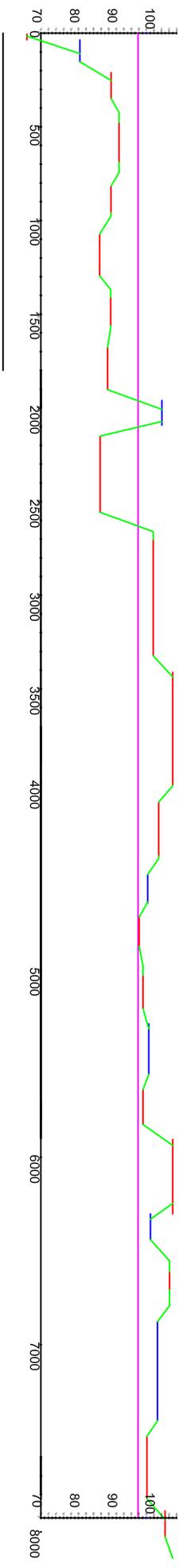
σ (km/h)= 8,40

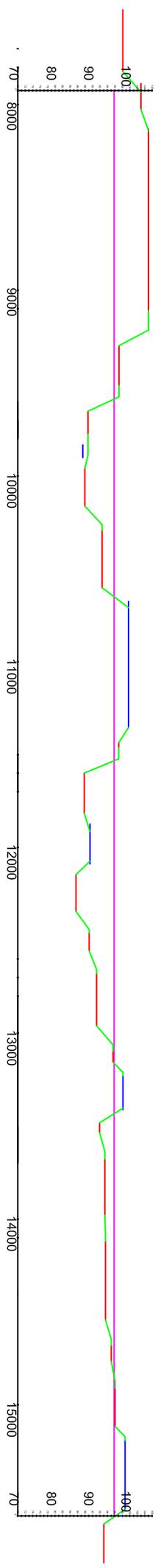
C= 1,01 ACEPTABLE

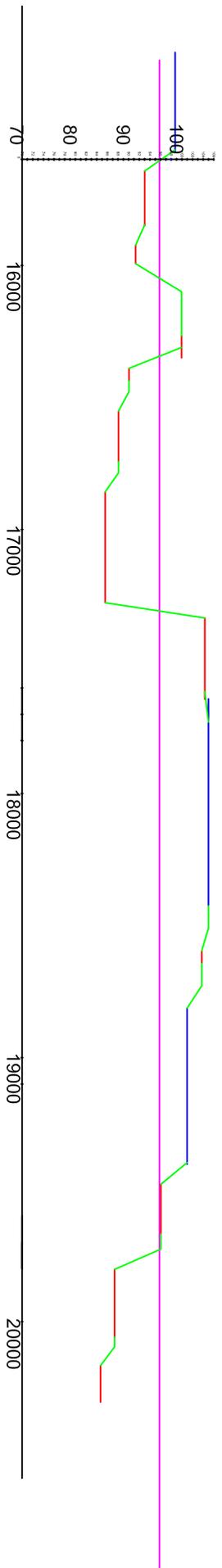
Ctotal= 0,974 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 26,02

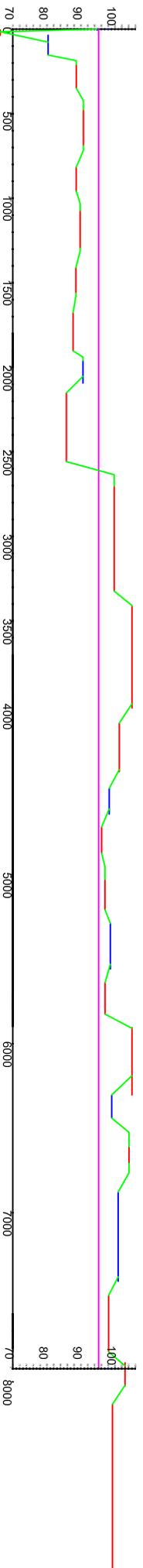
A-125 T2 DIRECTO

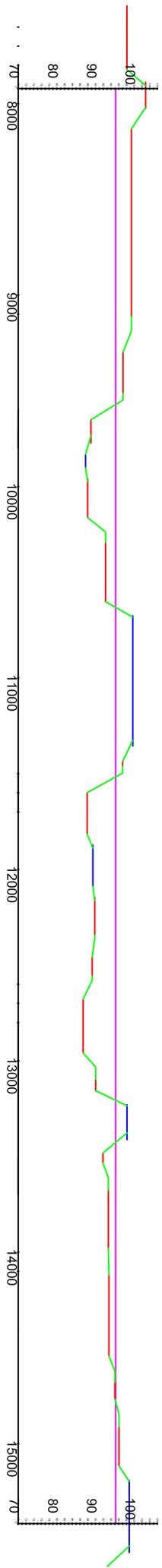


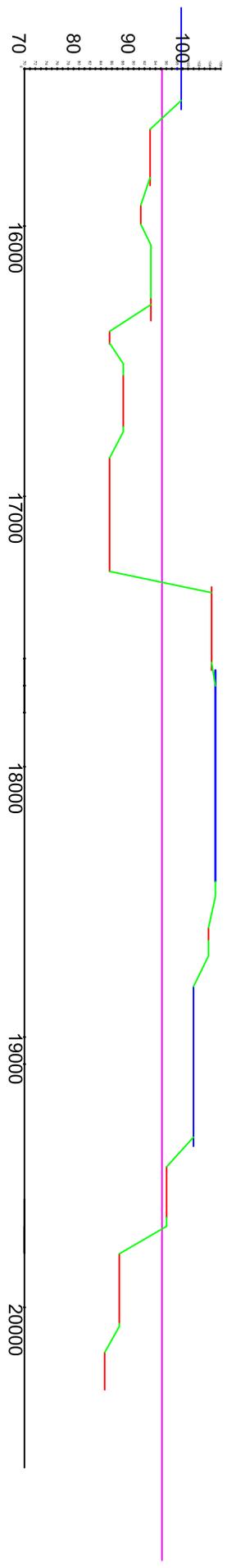




A-125 T2 INVERSO







SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-126

TRAMO 1: LÍMITE DE PROVINCIA DE NAVARRA - TAUSTE
 PK0+000 - PK11+892

SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 100

Nº	ELEMENTO TIPO	R(m)	L(m)	C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
				V85	V85	V85	V85i-Vd	V85i-V85i+1	
1	recta	0	44,95		98,23		98,23	Buena	Buena
2	curva	500	262,18	97,06			97,06	Buena	Buena
3	recta	0	220,597		98,60		98,60	Buena	Buena
4	curva	700	533,96	100,52			100,52	Buena	Buena
5	curva	3000	270,61	104,22			104,22	Buena	Buena
6	recta	0	1.013,78		101,71		101,71	Buena	Buena
7	curva	850	337,34	100,95			100,95	Buena	Buena
8	curva	700	254,54	99,45			99,45	Buena	Buena
9	curva	5000	314,43	105,26			105,00	Buena	Buena
10	curva	800	862,68	103,15			103,15	Buena	Buena
11	curva	560	425,85	98,26			98,26	Buena	Buena
12	recta	0	195,279		98,76		98,76	Buena	Buena
13	curva	1100	783,65	105,23			105,00	Buena	Buena
14	curva	650	412,81	99,50			99,50	Buena	Buena
15	recta	0	768,742		101,20		101,20	Buena	Buena
16	curva	700	429,74	100,12			100,12	Buena	Buena
17	curva	480	786,48	96,74			96,74	Buena	Buena
18	curva	1100	867,29	105,80			105,00	Buena	Buena
19	recta	0	260,521		98,96		98,96	Buena	Buena
20	curva	450	568,33	95,89			95,89	Buena	Buena
21	recta	0	288,562		98,96		98,96	Buena	Buena
22	curva	900	342,43	101,28			101,28	Buena	Buena
23	curva	450	586,44	95,88			95,88	Buena	Buena
24	curva	550	384,36	98,02			98,02	Buena	Buena
25	curva	700	405,25	100,03			100,03	Buena	Buena
26	curva	6000	219,11	104,36			104,36	Buena	Buena
27	recta	0	52,46		99,77		99,77	Buena	Buena

27

Vmedia(km/h)= 100,66

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 7702,54

L (m)= 11892,36

Ra (m/s)= 0,65

σ (km/h)= 2,73

C= 2,45 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 15,84

CARRETERA: A-126

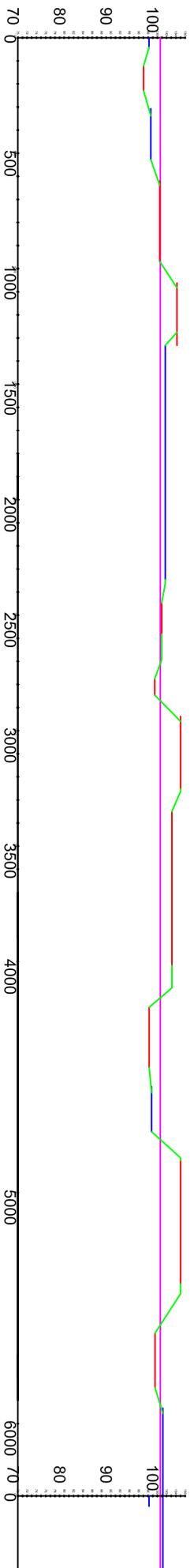
TRAMO 1: LÍMITE DE PROVINCIA DE NAVARRA - TAUSTE
PK0+000 - PK11+892

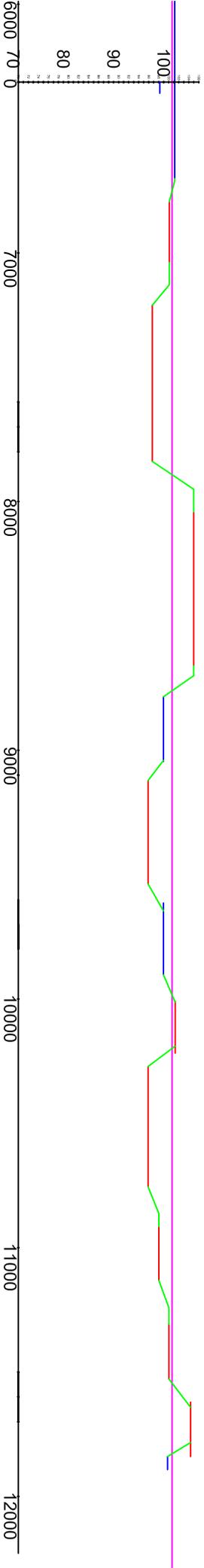
SENTIDO: INVERSO

Vdiseño (km/h): 100

Nº	ELEMENTO		C. CIRCULAR		RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	44,95		98,23		98,23	Buena	Buena
2	curva	500	262,18	97,06			97,06	Buena	Buena
3	recta	0	220,597		98,60		98,60	Buena	Buena
4	curva	700	533,96	100,52			100,52	Buena	Buena
5	curva	3000	270,61	104,22			104,22	Buena	Buena
6	recta	0	1.013,78		101,71		101,71	Buena	Aceptable
7	curva	850	337,34			89,79	89,79	Aceptable	Buena
8	curva	700	254,54	99,45			99,45	Buena	Buena
9	curva	5000	314,43	105,26			105,00	Buena	Buena
10	curva	800	862,68	103,15			103,15	Buena	Buena
11	curva	560	425,85	98,26			98,26	Buena	Buena
12	recta	0	195,279		98,76		98,76	Buena	Buena
13	curva	1100	783,65	105,23			105,00	Buena	Buena
14	curva	650	412,81	99,50			99,50	Buena	Buena
15	recta	0	768,742		101,20		101,20	Buena	Buena
16	curva	700	429,74	100,12			100,12	Buena	Buena
17	curva	480	786,48	96,74			96,74	Buena	Buena
18	curva	1100	867,29	105,80			105,00	Buena	Buena
19	recta	0	260,521		98,96		98,96	Buena	Buena
20	curva	450	568,33	95,89			95,89	Buena	Buena
21	recta	0	288,562		98,96		98,96	Buena	Buena
22	curva	900	342,43	101,28			101,28	Buena	Buena
23	curva	450	586,44	95,88			95,88	Buena	Buena
24	curva	550	384,36	98,02			98,02	Buena	Buena
25	curva	700	405,25	100,03			100,03	Buena	Buena
26	curva	6000	219,11	104,36			99,27	Buena	Buena
27	recta	0	52,46		99,99		99,99	Buena	

A-126 T1 DIRECTO





SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-126
 TRAMO 2: TAUSTE - REMOLINOS
 PK0+000 - PK3+867
 SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	96,503		100,08		100,08	Buena	Buena
2	curva	6000	203,18	104,19			104,19	Buena	Buena
3	curva	2800	1564,14	116,99			105,00	Buena	Buena
4	curva	1500	1.161,03	110,07			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	321,59		99,94		99,94	Buena	Buena
6	curva	700	482,83	100,33			100,33	Buena	Buena
7	recta	0	38,59		98,30		98,30	Buena	

Vmedia(km/h)= 103,64

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 2018,99

L (m)= 3867,87

Ra (m/s)= 0,52

σ (km/h)= 3,16

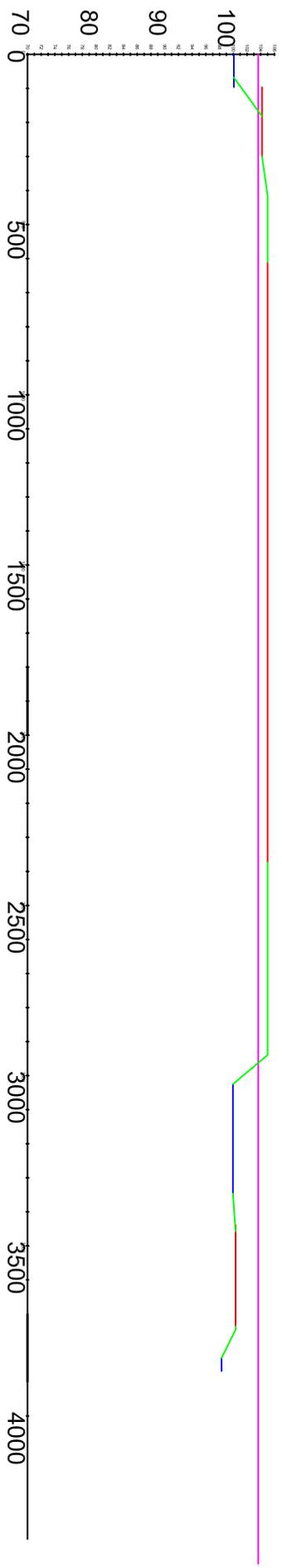
C= 2,47 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 15,72

CARRETERA: A-126
 TRAMO 2: TAUSTE - REMOLINOS
 PK0+000 - PK3+867
 SENTIDO: INVERSO
 Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	96,503		100,08		100,08	Buena	Buena
2	curva	6000	203,18	104,19			104,19	Buena	Buena
3	curva	2800	1564,14	116,99			105,00	Buena	Buena
4	curva	1500	1.161,03	110,07			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	321,59		99,94		99,94	Buena	Buena
6	curva	700	482,83	100,33			100,33	Buena	Buena
7	recta	0	38,59		98,30		98,30	Buena	

A-126 T2 DIRECTO



SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-127 T1

TRAMO 1: PK0+000 - PK18+900

SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0	0	1485,66		101,14		101,14	Mala Buena
2	curva	10000	1485,66	12,628	102,27			102,27	Mala Buena
3	recta	0	1498,288	3187,661		105,00		105,00	Mala Buena
4	curva	5000	4685,949	11,565	101,98			101,98	Mala Buena
5	recta	0	4697,514	346,924		109,35		105,00	Mala Buena
6	curva	5000	5044,438	12,71	101,99			101,99	Mala Buena
7	recta	0	5057,148	1571,992		105,00		105,00	Mala Buena
8	curva	5000	6629,14	7,281	101,93			101,93	Mala Buena
9	recta	0	6636,421	4832,066		105,00		105,00	Mala Buena
10	curva	5000	11468,49	5,982	101,92			101,92	Mala Buena
11	recta	0	11474,47	1965,739		105,00		105,00	Mala Buena
12	curva	5000	13440,21	39,038	102,28			102,28	Mala Buena
13	recta	0	13479,25	2510,776		105,00		105,00	Mala Buena
14	curva	5000	15990,02	13,103	101,99			101,99	Mala Buena
15	recta	0	16003,13	1270,731		101,45		101,45	Mala Aceptable
16	curva	300	17273,86	350,75	90,77			90,77	Aceptable Buena
17	recta	0	17624,6	49,264		97,91		97,91	Aceptable Aceptable
18	curva	250	17673,87	420,70	86,84			86,84	Buena Buena
19	recta	0	18094,56	15,17		88,67		88,67	Buena Buena
20	curva	300	18109,73	277,40	91,29			91,29	Aceptable Buena
21	recta	0	18387,13	93,398		98,03		98,03	Aceptable Buena
22	curva	600	18480,53	183,62	98,28			98,28	Aceptable Buena
23	recta	0	18664,16	235,845		99,67		99,67	Aceptable

23

Vmedia(km/h)= 103,39

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 12680,18

L (m)= 18900,00

Ra (m/s)= 0,67

σ (km/h)= 6,37

C= 2,02 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)=

18,31

CARRETERA: A-127 T1

TRAMO 1:

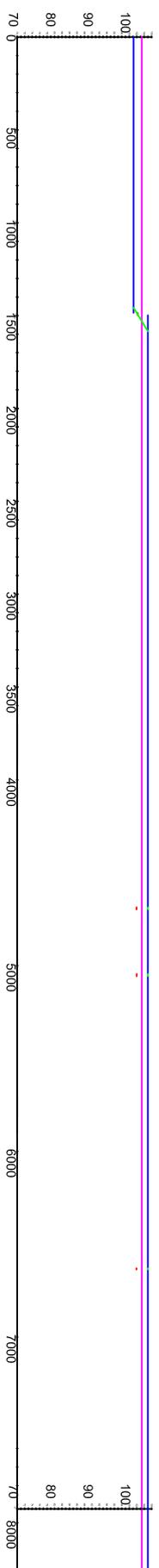
PK0+000 - PK18+900

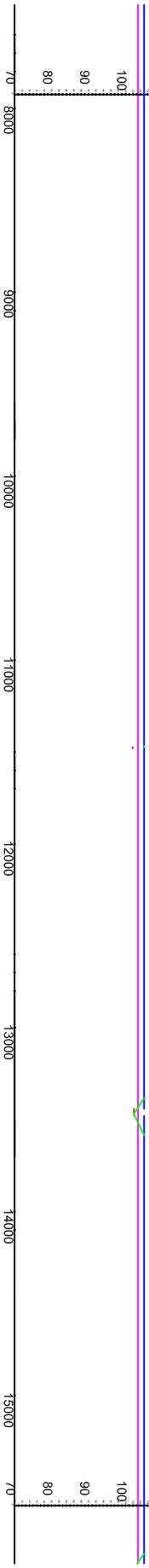
SENTIDO: INVERSO

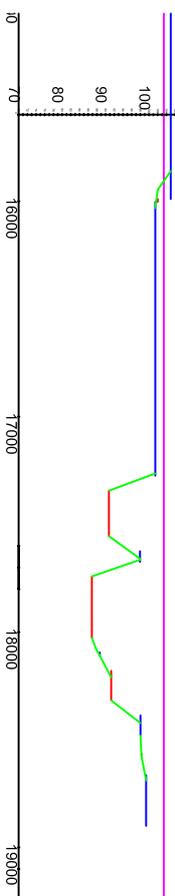
Vdiseño (km/h): 80

Nº	ELEMENTO			L(m)	C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)			V85	V85	V85	V85-Vd	V85-V85+1	
1	recta	0	0	1485,66		101,14		101,14	Mala	Buena
2	curva	10000	1485,66	12,628	102,27			102,27	Mala	Buena
3	recta	0	1498,288	3187,661		105,00		105,00	Mala	Buena
4	curva	5000	4685,949	11,565	101,98			101,98	Mala	Buena
5	recta	0	4697,514	346,924		109,35		105,00	Mala	Buena
6	curva	5000	5044,438	12,71	101,99			101,99	Mala	Buena
7	recta	0	5057,148	1571,992		105,00		105,00	Mala	Buena
8	curva	5000	6629,14	7,281	101,93			101,93	Mala	Buena
9	recta	0	6636,421	4832,066		105,00		105,00	Mala	Buena
10	curva	5000	11468,49	5,982	101,92			101,92	Mala	Buena
11	recta	0	11474,47	1965,739		105,00		105,00	Mala	Buena
12	curva	5000	13440,21	39,038	102,28			102,28	Mala	Buena
13	recta	0	13479,25	2510,776		105,00		105,00	Mala	Buena
14	curva	5000	15990,02	13,103	101,99			101,99	Mala	Buena
15	recta	0	16003,13	1270,731		101,45		101,45	Mala	Acceptable
16	curva	300	17273,86	350,75	90,77			90,77	Acceptable	Buena
17	recta	0	17624,6	49,264		88,67		88,67	Buena	Buena
18	curva	250	17673,87	420,70	86,84			86,84	Buena	Acceptable
19	recta	0	18094,56	15,17		97,91		97,91	Acceptable	Buena
20	curva	300	18109,73	277,40	91,29			91,29	Acceptable	Buena
21	recta	0	18387,13	93,398		98,03		98,03	Acceptable	Buena
22	curva	600	18480,53	183,62	98,28			98,28	Acceptable	Buena
23	recta	0	18664,16	235,845		98,40		98,40	Acceptable	

A-127 T1 DIRECTO







SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-127 T2
 TRAMO 2: PK20+882 - PK31+100

SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-I.C	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	0	908,203		107,35	105,00	Mala	Buena
2	curva	5000	908,203	122,554	103,18		103,18	Mala	Buena
3	recta	0	1030,757	600,112		103,24	103,24	Mala	Buena
4	curva	375	1630,869	154,806	94,58		94,58	Acceptable	Buena
5	recta	0	1785,675	100,695		97,94	97,94	Acceptable	Acceptable
6	curva	250	1886,37	332,955	87,80		87,80	Buena	Buena
7	recta	0	2219,325	42,203		87,43	87,43	Buena	Buena
8	curva	250	2261,528	352,1	87,59		87,59	Buena	Buena
9	recta	0	2613,628	18,998		89,71	89,71	Buena	Buena
10	curva	350	2632,626	221,767	93,60		93,60	Acceptable	Buena
11	recta	0	2854,393	297,545		99,59	99,59	Acceptable	Buena
12	curva	2500	3151,938	369,184	104,89		104,89	Mala	Buena
13	recta	0	3521,122	5,11		98,74	98,74	Acceptable	Buena
14	curva	500	3526,232	172,683	97,01		97,01	Acceptable	Buena
15	recta	0	3698,915	37,964		98,00	98,00	Acceptable	Buena
16	curva	300	3736,879	247,163	91,51		91,51	Acceptable	Buena
17	recta	0	3984,042	78,353		97,95	97,95	Acceptable	Buena
18	curva	350	4062,395	223,414	93,59		93,59	Acceptable	Buena
19	recta	0	4285,809	267,079		98,48	98,48	Acceptable	Buena
20	curva	500	4552,888	254,881	97,05		97,05	Acceptable	Buena
21	recta	0	4807,769	315,037		98,79	98,79	Acceptable	Buena
22	curva	500	5122,806	163,453	97,00		97,00	Acceptable	Buena
23	recta	0	5286,259	271,4		98,73	98,73	Acceptable	Buena
24	curva	600	5557,659	191,2	98,30		98,30	Acceptable	Buena
25	recta	0	5748,859	1,526		98,17	98,17	Acceptable	Buena
26	curva	700	5750,385	358,737	99,85		99,85	Acceptable	Buena
27	recta	0	6109,122	156,921		98,47	98,47	Acceptable	Buena
28	curva	700	6266,043	426,949	100,11		100,11	Mala	Buena
29	recta	0	6692,992	437,843		98,96	98,96	Acceptable	Buena
30	curva	250	7130,835	175,423	89,52		89,52	Buena	Buena
31	recta	0	7306,258	31,484		87,57	87,57	Buena	Buena
32	curva	255	7337,742	230,716	89,23		89,23	Buena	Buena
33	recta	0	7568,458	484,895		98,55	98,55	Acceptable	Buena
34	curva	250	8053,353	201,872	89,23		89,23	Buena	Buena
35	recta	0	8255,225	20,765		87,43	87,43	Buena	Buena
36	curva	250	8275,99	202,025	89,23		89,23	Buena	Buena
37	recta	0	8478,015	406,121		96,54	96,54	Acceptable	Buena
38	curva	300	8884,136	206,865	91,79		91,79	Acceptable	Buena
39	recta	0	9091,001	309,413		99,53	99,53	Acceptable	Buena
40	curva	2500	9400,414	130,062	102,57		102,57	Mala	Buena
41	recta	0	9530,476	224,563		98,79	98,79	Acceptable	Acceptable
42	curva	200	9755,039	243,881	84,63		84,63	Buena	Buena
43	recta	0	9998,92	281,59		86,72	86,72	Buena	

43
 Vmedia(km/h)= 97,17

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 12404,89
 L (m)= 10280,51
 Ra (m/s)= 1,21

σ (km/h)= 5,70

C= 1,65 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 20,73

CARRETERA: A-127 T2

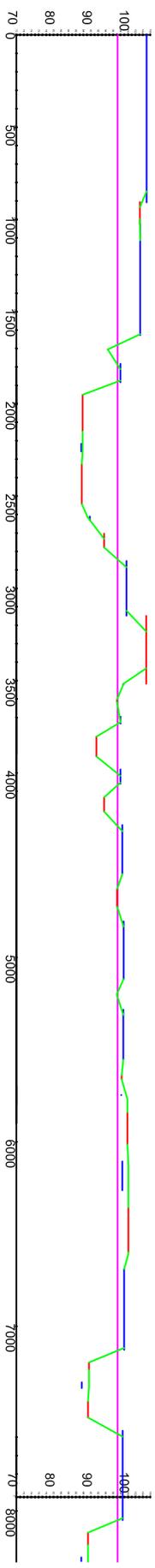
TRAMO 2: PK20+882 - PK31+100

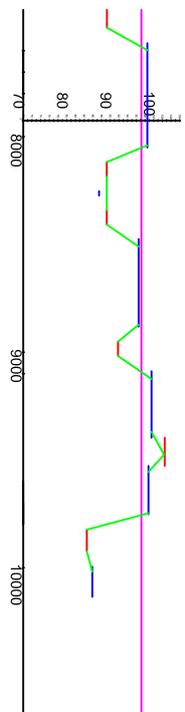
SENTIDO: INVERSO

Vdiseño (km/h): 80

Nº	ELEMENTO			L(m)	C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-I.C	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)			V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0	0	908,203		107,35		105,00	Mala	Buena
2	curva	5000	908,203	122,554	103,18			103,18	Mala	Buena
3	recta	0	1030,757	600,112		103,24		103,24	Mala	Buena
4	curva	375	1630,869	154,806	94,58			94,58	Aceptable	Buena
5	recta	0	1785,675	100,695		90,17		90,17	Aceptable	Buena
6	curva	250	1886,37	332,955	87,80			87,80	Buena	Buena
7	recta	0	2219,325	42,203		87,43		87,43	Buena	Buena
8	curva	250	2261,528	352,1	87,59			87,59	Buena	Aceptable
9	recta	0	2613,628	18,998		97,93		97,93	Aceptable	Buena
10	curva	350	2632,626	221,767	93,60			93,60	Aceptable	Buena
11	recta	0	2854,393	297,545		99,59		99,59	Aceptable	Buena
12	curva	2500	3151,938	369,184	104,89			104,89	Mala	Buena
13	recta	0	3521,122	5,11		98,74		98,74	Aceptable	Buena
14	curva	500	3526,232	172,683	97,01			97,01	Aceptable	Buena
15	recta	0	3698,915	37,964		98,00		98,00	Aceptable	Buena
16	curva	300	3736,879	247,163	91,51			91,51	Aceptable	Buena
17	recta	0	3984,042	78,353		97,95		97,95	Aceptable	Buena
18	curva	350	4062,395	223,414	93,59			93,59	Aceptable	Buena
19	recta	0	4285,809	267,079		98,48		98,48	Aceptable	Buena
20	curva	500	4552,888	254,881	97,05			97,05	Aceptable	Buena
21	recta	0	4807,769	315,037		98,79		98,79	Aceptable	Buena
22	curva	500	5122,806	163,453	97,00			97,00	Aceptable	Buena
23	recta	0	5286,259	271,4		98,73		98,73	Aceptable	Buena
24	curva	600	5557,659	191,2	98,30			98,30	Aceptable	Buena
25	recta	0	5748,859	1,526		98,17		98,17	Aceptable	Buena
26	curva	700	5750,385	358,737	99,85			99,85	Aceptable	Buena
27	recta	0	6109,122	156,921		98,47		98,47	Aceptable	Buena
28	curva	700	6266,043	426,949	100,11			100,11	Mala	Buena
29	recta	0	6692,992	437,843		101,11		101,11	Mala	Aceptable
30	curva	250	7130,835	175,423	89,52			89,52	Buena	Buena
31	recta	0	7306,258	31,484		97,90		97,90	Aceptable	Buena
32	curva	255	7337,742	230,716	89,23			89,23	Buena	Buena
33	recta	0	7568,458	484,895		97,51		97,51	Aceptable	Buena
34	curva	250	8053,353	201,872	89,23			89,23	Buena	Buena
35	recta	0	8255,225	20,765		87,43		87,43	Buena	Buena
36	curva	250	8275,99	202,025	89,23			89,23	Buena	Buena
37	recta	0	8478,015	406,121		98,48		98,48	Aceptable	Buena
38	curva	300	8884,136	206,865	91,79			91,79	Aceptable	Buena
39	recta	0	9091,001	309,413		99,53		99,53	Aceptable	Buena
40	curva	2500	9400,414	130,062	102,57			102,57	Mala	Buena
41	recta	0	9530,476	224,563		99,94		99,94	Aceptable	Aceptable
42	curva	200	9755,039	243,881	84,63			84,63	Buena	Buena
43	recta	0	9998,92	281,59		86,72		86,72	Buena	

A-127 T2 DIRECTO





SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-1107
 TRAMO: CARRETERA N-232 - CARRETERA N-I
 PK0+000 - PK7+390,14
 SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	28,32		95,85		95,85	Buena	Buena
2	curva	1200	707,61	105,23			105,00	Buena	Buena
3	curva	700	572,802	100,67			100,67	Buena	Buena
4	recta	0	215,31		98,78		98,78	Buena	Buena
5	curva	750	413,32	100,55			100,55	Buena	Buena
6	recta	0	283,34		99,60		99,60	Buena	Buena
7	curva	1300	324,31	102,75			102,75	Buena	Buena
8	recta	0	768,45		103,30		103,30	Buena	Buena
9	curva	900	354,75	101,35			101,35	Buena	Buena
10	curva	2500	246,50	103,70			103,70	Buena	Buena
11	recta	0	45,23		98,75		98,75	Buena	Buena
12	curva	550	344,446	97,96			97,96	Buena	Buena
13	recta	0	220,11		98,50		98,50	Buena	Buena
14	curva	500	242,83	97,05			97,05	Buena	Buena
15	curva	480	237,684	96,70			96,70	Buena	Buena
16	recta	0	787,74		105,91		105,00	Buena	Buena
17	curva	5000	188,03	103,89			103,89	Buena	Buena
18	recta	0	319,56		102,52		102,52	Buena	Buena
19	curva	1000	295,775	101,51			101,51	Buena	Buena
20	curva	2500	382,39	105,02			105,00	Buena	Buena
21	recta	0	224,822		99,41		99,41	Buena	Buena
22	curva	500	77,37	96,96			96,96	Buena	Buena
23	recta	0	30,80		97,93		97,93	Buena	Mala
24	curva	100	42,25	73,07			73,07	Mala	

24

Vmedia(km/h)= 101,82

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 4853,66

L (m)= 7353,75

Ra (m/s)= 0,66

σ (km/h)= 6,62

C= 2,00 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 18,40

CARRETERA: A-1107

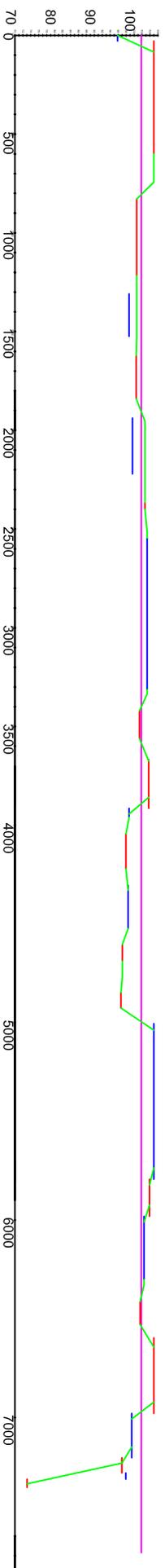
TRAMO: CARRETERA N-232 - CARRETERA N-I
PK0+000 - PK7+390,14

SENTIDO: INVERSO

Vdiseño (km/h): 100

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85	V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	28,32		98,17		98,17	Buena	Buena
2	curva	1200	707,61	105,23			105,00	Buena	Buena
3	curva	700	572,802	100,67			100,67	Buena	Buena
4	recta	0	215,31		98,78		98,78	Buena	Buena
5	curva	750	413,32	100,55			100,55	Buena	Buena
6	recta	0	283,34		99,60		99,60	Buena	Buena
7	curva	1300	324,31			89,79	89,79	Aceptable	Aceptable
8	recta	0	768,45		103,30		103,30	Buena	Buena
9	curva	900	354,75	101,35			101,35	Buena	Buena
10	curva	2500	246,50	103,70			103,70	Buena	Buena
11	recta	0	45,23		98,75		98,75	Buena	Buena
12	curva	550	344,446	97,96			97,96	Buena	Buena
13	recta	0	220,11		98,50		98,50	Buena	Buena
14	curva	500	242,83	97,05			97,05	Buena	Buena
15	curva	480	237,684	96,70			96,70	Buena	Buena
16	recta	0	787,74		105,91		105,00	Buena	Buena
17	curva	5000	188,03	103,89			103,89	Buena	Buena
18	recta	0	319,56		102,52		102,52	Buena	Buena
19	curva	1000	295,775	101,51			101,51	Buena	Buena
20	curva	2500	382,39	105,02			105,00	Buena	Buena
21	recta	0	224,822		99,41		99,41	Buena	Buena
22	curva	500	77,37	96,96			96,96	Buena	Buena
23	recta	0	30,80		89,71		89,71	Aceptable	Aceptable
24	curva	100	42,25	73,07			73,07	Mala	

A-1107 DIRECTO



SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-121 T1
 TRAMO 1: PK0+000 - PK6+183

SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO					C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)		L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta			0	23,903		98,48		98,48	Aceptable Buena
2	curva	2500	23,903	46,377	101,75			101,75	Mala Buena	
3	recta	0	70,28	3.045,94		105,00		105,00	Mala Buena	
4	curva	5000	3116,222	22,66	102,10			102,10	Mala Buena	
5	recta	0	3138,882	1.960,40		104,99		104,99	Mala Buena	
6	curva	2000	5099,278	9,08	101,11			101,11	Mala Buena	
7	recta	0	5108,358	1.074,87		100,01		100,01	Mala Buena	

7

Vmedia(km/h)= 103,37

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 4286,66

L (m)= 6183,23

Ra (m/s)= 0,69

σ (km/h)= 2,67

C= 2,43 BUENA

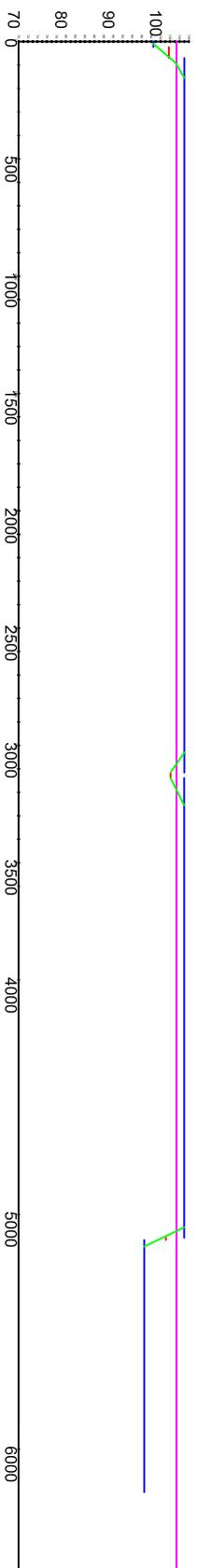
IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 15,92

CARRETERA: A-121 T1
 TRAMO 1: PK0+000 - PK6+183

SENTIDO: INVERSO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO					C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)		L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta			0	23,903		98,60		98,60	Aceptable Buena
2	curva	2500	23,903	46,377	101,75			101,75	Mala Buena	
3	recta	0	70,28	3.045,94		105,00		105,00	Mala Buena	
4	curva	5000	3116,222	22,66	102,10			102,10	Mala Buena	
5	recta	0	3138,882	1.960,40		104,99		104,99	Mala Buena	
6	curva	2000	5099,278	9,08	101,11			101,11	Mala Buena	
7	recta	0	5108,358	1270,731		101,22		101,22	Mala Buena	

A-121 T1 DIRECTO



SECTOR: 1ZA
 CARRETERA: A-121 T2
 TRAMO 2: PK6+183 - PK22+422

SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO					C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-I.C	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)		L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	curva	700	0	221,506	99,33			99,33	Acceptable	Buena
2	recta	0	221,506	893,529		101,27		101,27	Mala	Buena
3	curva	500	1115,035	132,28	96,99			96,99	Acceptable	Buena
4	recta	0	1247,315	556,029		100,16		100,16	Mala	Buena
5	curva	850	1803,344	316,837	100,84			100,84	Mala	Buena
6	recta	0	2120,181	264,758		99,19		99,19	Acceptable	Buena
7	curva	800	2384,939	219,292	100,03			100,03	Mala	Buena
8	recta	0	2604,231	222,261		98,67		98,67	Acceptable	Buena
9	curva	500	2826,492	182,298	97,01			97,01	Acceptable	Buena
10	recta	0	3008,79	172,053		98,85		98,85	Acceptable	Buena
11	curva	1900	3180,843	95,567	101,82			101,82	Mala	Buena
12	recta	0	3276,41	1099,863		103,25		103,25	Mala	Buena
13	curva	2000	4376,273	56,481	101,55			101,55	Mala	Buena
14	recta	0	4432,754	3350,171		104,59		104,59	Mala	Buena
15	curva	500	7782,925	190,126	97,02			97,02	Acceptable	Buena
16	recta	0	7973,051	1296,103		100,15		100,15	Mala	Buena
17	curva	2000	9269,154	226,6	103,10			103,10	Mala	Buena
18	recta	0	9495,754	322,507		102,05		102,05	Mala	Buena
19	curva	2000	9818,261	48,094	101,47			101,47	Mala	Buena
20	recta	0	9866,355	230,666		99,02		99,02	Acceptable	Buena
21	curva	350	10097,02	187,802	93,75			93,75	Acceptable	Buena
22	recta	0	10284,82	4,684		98,00		98,00	Acceptable	Buena
23	curva	450	10289,51	169,433	96,18			96,18	Acceptable	Buena
24	recta	0	10458,94	868,945		100,49		100,49	Mala	Buena
25	curva	500	11327,89	255,027	97,05			97,05	Acceptable	Buena
26	recta	0	11582,91	155,301		98,10		98,10	Acceptable	Buena
27	curva	250	11738,21	216,823	89,07			89,07	Buena	Buena
28	recta	0	11955,04	28,97		87,43		87,43	Buena	Buena
29	curva	250	11984,01	141,063	89,89			89,89	Buena	Buena
30	recta	0	12125,07	0,002		87,43		87,43	Buena	Buena
31	curva	250	12125,07	173,715	89,54			89,54	Buena	Buena
32	recta	0	12298,79	133,807		93,51		93,51	Acceptable	Buena
33	curva	650	12432,59	308,057	99,16			99,16	Acceptable	Buena
34	recta	0	12740,65	74,515		98,10		98,10	Acceptable	Buena
35	curva	450	12815,17	413,39	96,00			96,00	Acceptable	Buena
36	recta	0	13228,56	0,901		97,97		97,97	Acceptable	Buena
37	curva	275	13229,46	243,853	90,28			90,28	Acceptable	Buena
38	recta	0	13473,31	210,13		98,54		98,54	Acceptable	Buena
39	curva	1200	13683,44	338,191	102,56			102,56	Mala	Buena
40	recta	0	14021,63	316,95		99,29		99,29	Acceptable	Buena
41	curva	450	14338,58	180,749	96,17			96,17	Acceptable	Buena
42	recta	0	14519,33	1719,487		99,25		99,25	Acceptable	

42

Vmedia(km/h)= 100,21

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 11761,32

L (m)= 16238,82

Ra (m/s)= 0,72

σ (km/h)= 4,96

C= 2,13 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)=

17,65

CARRETERA: A-121 T2

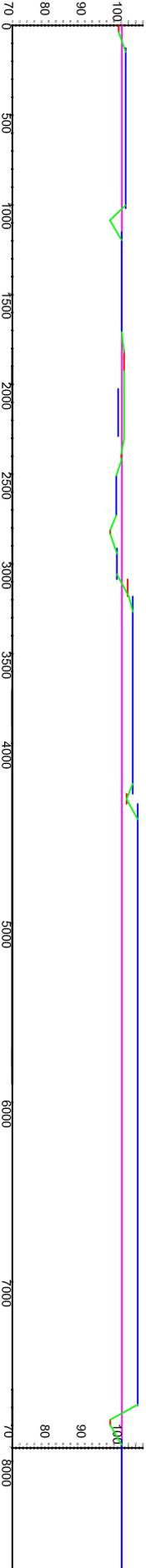
TRAMO 2: PK6+183 - PK22+422

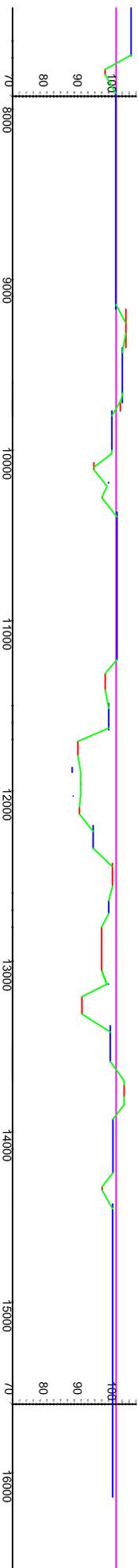
SENTIDO: INVERSO

Vdiseño (km/h): 80

Nº	TIPO	ELEMENTO			C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-I.C	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
		R(m)		L(m)	V85	V85	V85	V85-Vd	V85-V85+1	
1	curva	700	0	221,506	99,33			99,33	Acceptable	Buena
2	recta	0	221,506	893,529		101,27		101,27	Mala	Buena
3	curva	500	1115,035	132,28	96,99			96,99	Acceptable	Buena
4	recta	0	1247,315	556,029		100,16		100,16	Mala	Buena
5	curva	850	1803,344	316,837	100,84			100,84	Mala	Buena
6	recta	0	2120,181	264,758		99,19		99,19	Acceptable	Buena
7	curva	800	2384,939	219,292	100,03			100,03	Mala	Buena
8	recta	0	2604,231	222,261		98,67		98,67	Acceptable	Buena
9	curva	500	2826,492	182,298	97,01			97,01	Acceptable	Buena
10	recta	0	3008,79	172,053		98,85		98,85	Acceptable	Buena
11	curva	1900	3180,843	95,567	101,82			101,82	Mala	Buena
12	recta	0	3276,41	1099,863		103,25		103,25	Mala	Buena
13	curva	2000	4376,273	56,481	101,55			101,55	Mala	Buena
14	recta	0	4432,754	3350,171		104,59		104,59	Mala	Buena
15	curva	500	7782,925	190,126	97,02			97,02	Acceptable	Buena
16	recta	0	7973,051	1296,103		100,15		100,15	Mala	Buena
17	curva	2000	9269,154	226,6	103,10			103,10	Mala	Buena
18	recta	0	9495,754	322,507		102,05		102,05	Mala	Buena
19	curva	2000	9818,261	48,094	101,47			101,47	Mala	Buena
20	recta	0	9866,355	230,666		99,02		99,02	Acceptable	Buena
21	curva	350	10097,02	187,802	93,75			93,75	Acceptable	Buena
22	recta	0	10284,82	4,684		98,00		98,00	Acceptable	Buena
23	curva	450	10289,51	169,433	96,18			96,18	Acceptable	Buena
24	recta	0	10458,94	868,945		100,49		100,49	Mala	Buena
25	curva	500	11327,89	255,027	97,05			97,05	Acceptable	Buena
26	recta	0	11582,91	155,301		89,47		89,47	Buena	Buena
27	curva	250	11738,21	216,823	89,07			89,07	Buena	Buena
28	recta	0	11955,04	28,97		87,43		87,43	Buena	Buena
29	curva	250	11984,01	141,063	89,89			89,89	Buena	Buena
30	recta	0	12125,07	0,002		87,43		87,43	Buena	Buena
31	curva	250	12125,07	173,715	89,54			89,54	Buena	Buena
32	recta	0	12298,79	133,807		98,03		98,03	Acceptable	Buena
33	curva	650	12432,59	308,057	99,16			99,16	Acceptable	Buena
34	recta	0	12740,65	74,515		98,10		98,10	Acceptable	Buena
35	curva	450	12815,17	413,39	96,00			96,00	Acceptable	Buena
36	recta	0	13228,56	0,901		97,97		97,97	Acceptable	Buena
37	curva	275	13229,46	243,853	90,28			90,28	Acceptable	Buena
38	recta	0	13473,31	210,13		98,54		98,54	Acceptable	Buena
39	curva	1200	13683,44	338,191	102,56			102,56	Mala	Buena
40	recta	0	14021,63	316,95		99,29		99,29	Acceptable	Buena
41	curva	450	14338,58	180,749	96,17			96,17	Acceptable	Buena
42	recta	0	14519,33	1719,487		99,25		99,25	Acceptable	

A-121 T2 DIRECTO







**Asociación
Española de la
Carretera**



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	3
3.	RECOMENDACIONES.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El tercer informe de auditoría de seguridad vial corresponde al estudio de la adecuación de las secciones tipo asignadas a los tramos de acondicionamiento de las carreteras de los Sectores en los que se divide el Proyecto Red.

La velocidad de diseño y la sección son magnitudes cuyos valores quedan recogidos en el *Plan General de Carreteras de Aragón, punto 9.2.2. Criterios sobre velocidades y anchuras mínimas en la Red Autonómica Aragonesa*, variando en función del tipo de red y de la IMD.

Pese a que se ha tratado de respetar estas indicaciones, en ocasiones no se ha podido cumplir estrictamente dicha asignación, pues al tratarse de acondicionamiento de carreteras en servicio, existen condicionantes sociales, económicos y medioambientales que dificultan o imposibilitan el cumplimiento de estos valores, además, debe garantizarse la consistencia con los tramos anterior y posterior, en la medida de lo posible. Lo que es importante, es la coherencia entre sección y velocidad de diseño.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del tercer informe de auditoría es el de comprobar la coherencia existente entre las velocidades y las secciones tipo contempladas en los proyectos.

Como se ha indicado anteriormente, el Plan General de Carreteras de Aragón contempla la correlación deseable entre velocidades y secciones. A continuación se presenta la tabla que recoge dichos valores.

TIPO DE TERRENO

TIPO DE RED	IMD	LLANO		ONDULADO		ACCIDENTADO		MUY ACCIDENTADO	
		V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.
Básica	> 2.000	100	7/10	100	7/10	90	7/9	80	6/8
	1.000-2.000	100	7/10	90	7/9	80	7/9	70	6/8
	< 1.000	90	7/9	80	7/9	70	7/8	60	6/7
	Excepcional	(80)	(7/9)	(70)	(7/8)	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)
Comarcal	> 1.000	90	6/8	80	6/8	70	6/7	60	6/6
	500-1.000	80	6/8	70	6/8	60	6/7	50	6/6
	< 500	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)
Local	Normal	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/6)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)

Fuente: Plan General de Carreteras de Aragón (2004 – 2013)

Para la identificación de aquellas situaciones en las que no se cumpla una correlación adecuada entre velocidad y sección tipo se utilizará el siguiente criterio:

- **Si:** cumple velocidad/sección mínima establecida en el Plan.
- **Aceptable:** por condicionantes de la carretera no se cumple estrictamente la velocidad/sección establecida por el Plan en función de tipo de Red, IMD y terreno, pero sí la correlación entre velocidad-sección mínima, por lo que desde el punto de vista de seguridad vial es Aceptable. Se incluye en esta calificación aquellos casos en los que la sección asignada sea muy superior al mínimo establecido, pues se deberá emplear la señalización adecuada para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada.
- **No:** no se cumple con la correlación entre velocidad-sección mínima indicada por el Plan.

El empleo generalizado de **bermas** es lo más idóneo, pero como se trata de acondicionamiento de carreteras existentes, pueden existir condicionantes sociales, económicos y medioambientales que no lo hacen posible, por ese motivo se realiza un estudio de evaluación de la necesidad de la disposición de bermas. Para ello se considerará como recomendación a seguir lo establecido en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

CLASE DE CARRETERA		Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
				exterior	interior	mínimo	máximo ****	
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
		60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
		40 IMD > 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esta adosada al arcén.

** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3.000) se podrá justificar a ausencia o reducción de berma.

*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.

**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc.).

Nota: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Como se puede observar, para carreteras convencionales la berma se puede reducir/anular, excepto para carreteras de V100, pero siempre disponiendo arcén. En el caso que nos ocupa se han proyectado algunas carreteras sin arcén, por lo que deberá tenerse en cuenta este hecho al estudiar la colocación o no de bermas.

Se ha evaluado en tablas adjuntas la disposición o no de bermas en las carreteras que no las poseen en el Proyecto de Trazado, con el siguiente criterio:

Velocidad (km/h)	Sección	Berma disposición
40/50	6/6	Necesaria
	6/7	Deseable
	7/7	Necesaria
	7/8	Deseable
	7/9	Deseable
60/70/80/90, IMD>3000 o terreno no muy accidentado	todas	Necesaria
60/70/80/90, IMD<3000 o terreno muy accidentado	6/6, 6/7, 6/8	Necesaria
	7/8	Necesaria 80/90 Deseable 60/70
	7/9	Deseable
	7/10	Deseable
100	7/9, 7/10	Necesaria

Se puede otorgar una de estas dos calificaciones a la disposición de berma, de mayor a menor importancia: **Necesaria/Deseable**.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en todos los casos en los que no se ha proyectado arcén se ha calificado de Necesaria la disposición de berma, pues la Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece dicha necesidad considerando que en todas las carreteras hay un arcén mínimo de 0,5 m, y desde el punto de vista de seguridad vial, en este informe se considera necesario disponer de un ancho mínimo (berma) junto a los carriles de circulación para posibles paradas de emergencia, etc.

Para carreteras de velocidad de proyecto V60-V90 e $IMD \geq 3.000$ (terreno no muy accidentado) y para toda carretera de V100, se considera **Necesaria** la disposición de bermas al igual que en la Norma de Trazado, debido a la intensidad de tráfico.

En cambio si el grupo de carreteras con V60-V90 posee una $IMD < 3.000$ o se trata de terreno accidentado, y siempre que el carril sea de 3,5m se considera **Deseable** la disposición de bermas para todas las carreteras de V60-70 y para aquellas del grupo V80-90 cuyos arcones sean como mínimo de 1m de ancho por sentido.

Para carreteras de $V > 50\text{km/h}$, si el ancho de carril es de 3 m, se considera siempre **Necesaria** la disposición de bermas.

Es importante señalar que las dimensiones de las bermas que se van a emplear en estos proyectos en estudio son muy reducidas, de 0,50 m de ancho, muy inferiores a las indicadas en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

Si no es viable el empleo generalizado de bermas en las carreteras en estudio y sólo se pueden disponer en tramos puntuales, entre éstos deberían constar:

- Tramos con necesidad de colocación de barreras de seguridad para la contención de vehículos, pues éstas se disponen en las bermas.
- Interior de curvas, principalmente de curvas de radio reducido en las que puede existir falta de visibilidad ocasionada por la barrera de seguridad, desmonte, vegetación, etc. La Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece unos despejes para estos casos.
- Tramos en los que el estudio de visibilidad de cada carretera lo indique.

- Tramos de carreteras en las que no se haya proyectado sobreechancho de carril en las curvas en las que la Norma de Trazado 3.1.-I.C. considera necesario.
- Tramos en los que la situación de emergencia de vehículo parado en carril-arcén pueda crear un riesgo excesivo a la circulación, pues la berma minorará la ocupación del carril.

Las secciones tipo (carril/arcén/berma) asignadas a las carreteras en estudio se deberán mantener en los tramos intermedios en los que no se actúe o sólo se realicen mejoras de firme. Si no es posible, se deberían señalar los estrechamientos que se produzcan para que el conductor sea capaz de percibir esta situación. En cualquier caso siempre será preferible el estrechamiento de arcén frente al de carril.

Las transiciones de ancho de carril se deberán realizar conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C

Es recomendable disponer el sobreechancho del carril conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C, en función del radio de la curva.

En general no se dispone de información de las secciones existentes al inicio de las actuaciones con las que estudiar su continuidad, así como tampoco se indican, en la mayoría de los casos, las secciones de los tramos de mejora de firme, red a la que pertenecen o velocidad de proyecto. Por ello, este estudio se centra en los tramos a acondicionar.

No se ha facilitado información sobre cómo se realizan las transiciones de ancho de plataforma, por lo que no se puede evaluar su idoneidad.

En los planos de secciones tipo no se refleja el empleo de despejes.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones para el estudio de secciones-velocidades y bermas,

SECTOR 2ZARAGOZA							
U.E.	TRAMO DE ACONDICIONAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	OBSERVACIONES
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	Carretera A-1503.Tramo: Illueca – Jarque	COMARCAL	6/8 0,5	70	Si	proyectada	
1	Carretera A-1503.Tramo: Jarque – L.P. Soria	COMARCAL	6/8 0,5	60	Si	proyectada	
2	Carretera A-220.Tramo: Cariñena - Belchite	BÁSICA	7/9 0,5	80/70	Si	proyectada	
2	Carretera A-1307.Tramo: Belchite - Azaila	COMARCAL	6/7 0,5	70	Si	proyectada	
3	Carretera A-1101.Tramo: intersección N-II – Villanueva de Huerva	COMARCAL	6/8 0,5	90/80	Si	proyectada	
4	Carretera A-202.Tramo: Nuévalos – L.P.Guadalajara T1 (0+000-0+910)	BASICA	6/7 0,5	50	Si	proyectada	
4	Carretera A-202.Tramo: Nuévalos – L.P.Guadalajara T2 (0+910-7+880)	BASICA	6/7 0,5	60	Si	proyectada	
4	Carretera A-202.Tramo: Nuévalos – L.P.Guadalajara T3 (7+880-9+600)	BASICA	6/7 0,5	60	Si	proyectada	
4	Carretera A-202.Tramo: Nuévalos – L.P.Guadalajara T3 (9+600-13+222,61)	BASICA	7/9 0,5	80	Si	proyectada	RECOMENDACIÓN: se deberá prestar especial atención a la señalización y balizamiento el cambio de sección entre este tramo y el anterior.

No se indica el tipo de Red a la que pertenecen las carreteras, por lo que no se puede estudiar la idoneidad de las secciones tipo proyectadas.

Indica la disposición de sobreechamientos en las curvas que lo precisen.

Sólo se adjuntan planos de planta de señalización en los tramos a acondicionar, no en las mejoras de firme.



**Asociación
Española de la
Carretera**

***INFORME ASV 2:
Análisis de Consistencia según el diseño
geométrico***





Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	4
3. RECOMENDACIONES	10

1. INTRODUCCIÓN

Las auditorías de seguridad vial son procedimientos sistemáticos mediante los cuales se comprueban las condiciones de seguridad de todos los aspectos y factores relacionados con la carretera.

Una vez realizado el Informe de Auditoría sobre los Estudios Previos, en los que se analizaban desde el punto de vista de la seguridad vial las posibles soluciones planteadas, se procedió a la elaboración del Informe de comprobación de la Consistencia en el diseño.

Existen numerosos estudios y autores que han demostrado que para conseguir un trazado seguro no basta con cumplir la normativa vigente, pues aún cumpliéndola, siempre existen condicionantes que pueden poner en peligro a los usuarios de las vías bajo ciertas condiciones. Así pues, se debe tratar de garantizar cierta homogeneidad en los parámetros de la carretera y su adecuación al entorno, es lo que se conoce como la Consistencia en el diseño.

La Consistencia de la vía se puede definir como el grado de adecuación entre el comportamiento que permite una carretera y lo que el conductor espera de ella, es decir, si cumple o no sus expectativas. El estudio de la Consistencia de una carretera tiene como finalidad reducir la siniestralidad de la misma.

Existen diferentes informes de consistencia que analizan la carretera desde distintos puntos de vista: geometría de la vía (planta/alzado), el estado del firme, sección de la vía, entorno, etc., pero el más relevante es el que se basa en el análisis de la Velocidad de Operación, pues está comprobado que es el factor que mayor influencia ejerce sobre los accidentes. Dicha velocidad de operación viene definida por la geometría de la vía.

Dada la importancia y carácter innovador del estudio de la Consistencia en el trazado de carreteras, se ha procedido a su incorporación al Estudio de Seguridad de los proyectos de Trazado de los 8 Sectores que componen el Proyecto Red (tramos a acondicionar). En este Estudio se analiza únicamente la Consistencia según la Velocidad de Operación, no entrando a valorar el cumplimiento del Plan General de Carreteras de Aragón y la Norma de Trazado 3.1.- I.C. en los aspectos que no alcanza dicho plan.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del análisis de Consistencia es identificar tramos potencialmente peligrosos para el usuario mediante el análisis de las velocidades, indicando las posibles medidas que contribuirían a eliminar, o a disminuir en la medida de lo posible, los accidentes que podrían producirse debido a una consistencia deficiente.

La metodología utilizada se ha basado en el estudio realizado por D. Alfredo García y D. Francisco Javier Camacho, de la Universidad Politécnica de Valencia: **“Evaluación de la Seguridad Vial de tramos de carreteras convencionales, empleando perfiles continuos de velocidad de operación, para la determinación de la consistencia de su diseño geométrico”**. Este estudio obtuvo la *Mención Especial del II Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo*.

A continuación se indica la metodología aplicada.

Se ha determinado la Consistencia del tramo en estudio con tres Criterios basados en la Velocidad de operación:

Criterio I. Consistencia en el diseño: compara la V_{85} de cada alineación en planta con la $V_{\text{diseño}}$ del tramo.

Buena:	$ V_{85i}-V_d \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_d \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_d $

Criterio II. Consistencia en la velocidad de operación (Lamm): compara la V_{85} de cada alineación con la V_{85} de la alineación siguiente.

Buena:	$ V_{85i}-V_{85i+1} \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_{85i+1} \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_{85i+1} $

Con este criterio se puede conocer si las variaciones de velocidad entre alineaciones contiguas son excesivas o se producen de forma gradual.

Modelo Global de Consistencia (MGC): adaptación del Modelo Global de Consistencia de Polus para carreteras convencionales. Elimina las limitaciones de los anteriores criterios, pues no estudia de forma individualizada la velocidad de cada alineación, sino que establece un perfil de velocidad de operación, en el que se estudia cada alineación formando parte del conjunto. Este criterio se basa en el estudio de la definición en planta del tramo. Se establece un rango de valores para clasificar la Consistencia (C):

Buena: $C > 2$
Aceptable: $1 < C \leq 2$
Pobre: $C \leq 1$

La aplicación del Modelo Global de Consistencia es un proceso muy laborioso, pero da un mayor conocimiento del grado de seguridad vial del diseño realizado de la carretera.

Primero se debe calcular la velocidad de operación de cada alineación:

- Para las curvas se aplica el modelo de Krammes en función del radio y longitud de dicha curva, siempre que el radio no sea inferior a 50 m, en cuyo caso se aplica la Norma de Trazado 3.1.- I.C.

$$V_{85} = 102,40 - \frac{2741,8166}{R} + 0,012 \cdot L - 5,72958 \cdot \frac{L}{R}$$

- Para las rectas se aplica la formulación de Polus, Fitzpatrick y Frambro, proceso más laborioso, pues además de influir la longitud de la recta, intervienen los radios de las curvas anterior y posterior.

TIPO	MODELO
I	$V_{85} = 101,11 - \frac{3420}{GM}$
II	$V_{85} = 105 - \frac{28,107}{e^{0,00108 \cdot GM}}$
III	$V_{85} = 97,73 + 0,00067 \cdot GM$
IV	$V_{85} = 105 - \frac{22,953}{e^{0,00012 \cdot GM}}$

L(m)	R ₁ (m)	
	R ₁ ≤ 250	R ₁ > 250
L < 150	I	III
150 ≤ L ≤ 1000	II	III
L > 1000	IV	IV

- Se emplea una nueva variable, Geometric Measure, en función de la longitud de la recta y de los radios de las curvas anexas.

$$GM = \begin{cases} GM_s = \frac{R_1 + R_2}{2}; T_L \leq t \\ GM_L = \frac{T_L \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}}{100}; T_L > t \end{cases}$$

- Con la velocidad de operación de cada alineación calculada se realiza el perfil de velocidades de operación, en el que se representan todas las alineaciones según su pk, longitud y velocidad calculada. Se considera que los vehículos tardan tres segundos en decelerar y cuatro segundos en acelerar.
- Gráficamente, sobre dicho perfil, se calcula la velocidad media del tramo.
- A continuación se debe determinar R_a , medida de consistencia del área relativa (m/s), que calcula el área encerrada entre el perfil de velocidad y la velocidad media del tramo. Así, a medida que el tramo presente más oscilaciones de velocidad, R_a aumentará y disminuirá el valor de C, empeorando la consistencia.

$$R_a = \frac{\sum |a_{i}|}{L}$$

$\sum |a_{i}|$: Suma de áreas (en valor absoluto) entre la velocidad de cada punto del perfil y la velocidad media (m2/s)
L: Longitud del segmento (m).

- El siguiente parámetro que interviene es σ , desviación típica de las velocidades de los diferentes elementos geométricos que componen el tramo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum (v_i - \bar{v})^2}$$

σ Desviación estándar de las velocidades (km/h)
 v_i Velocidad individual de un alineación (km/h)
 \bar{v} Velocidad media del tramo (km/h)

- En la fórmula final de cálculo de la Consistencia es donde se aplican los resultados anteriores:

$$C = 2,808 \cdot e^{-0,278 \left(R_a \cdot \frac{\sigma}{3,6} \right)}$$

- El valor de C oscila entre 0 y 2,808, pudiendo así clasificar como se expuso en una tabla anterior, la consistencia como Buena, Aceptable y Pobre.

Como ya se ha indicado, el MGC, basa el estudio de la consistencia en la definición en planta de la carretera, y por ello posee ciertas limitaciones de aplicación: carreteras convencionales, de longitud del tramo mínima 1 km y máxima 10 km, e inclinación no superior al 5% (rampa o pendiente).

En este informe, para carreteras con longitud superior a 10km se ha procedido de la siguiente manera: si se observa homogeneidad de trazado, se ha estudiado el tramo en su conjunto, en caso contrario se divide en tramos de geometría similar.

En el caso de carreteras con alguna alineación con pendiente superior al 5%: se calcula primero el perfil de velocidad atendiendo sólo a la definición en planta y posteriormente se corrigen las velocidades de los tramos afectados por las pendientes fuertes, en base a lo indicado en el Modelo de Fitzpatrick et al, que estima las velocidades de operación en combinación de curvas horizontales/rectas con las pendientes longitudinales.

La velocidad de operación obtenida en el MGC, se ha empleado tanto en el Criterio I como en el Criterio II, por homogeneidad. Por ello cuando el tramo es de montaña (fuertes pendientes) no se pueden calcular las velocidades de operación por el método Global de Consistencia, por lo que queda fuera del estudio.

Para los tramos de carreteras no incluidos en el ámbito de aplicación del MGC por ser un tramo corto, se aplica únicamente el Criterio I y el Criterio II.

En cuanto al peso de los resultados obtenidos, los resultados del Criterio I se toman como referencia del estado de la planta con los criterios de diseño, dando más importancia a los resultados del Criterio II y del MGC.

En los casos de Acondicionamiento de carreteras se considera admisible si la consistencia obtenida varía entre Aceptable y Buena.

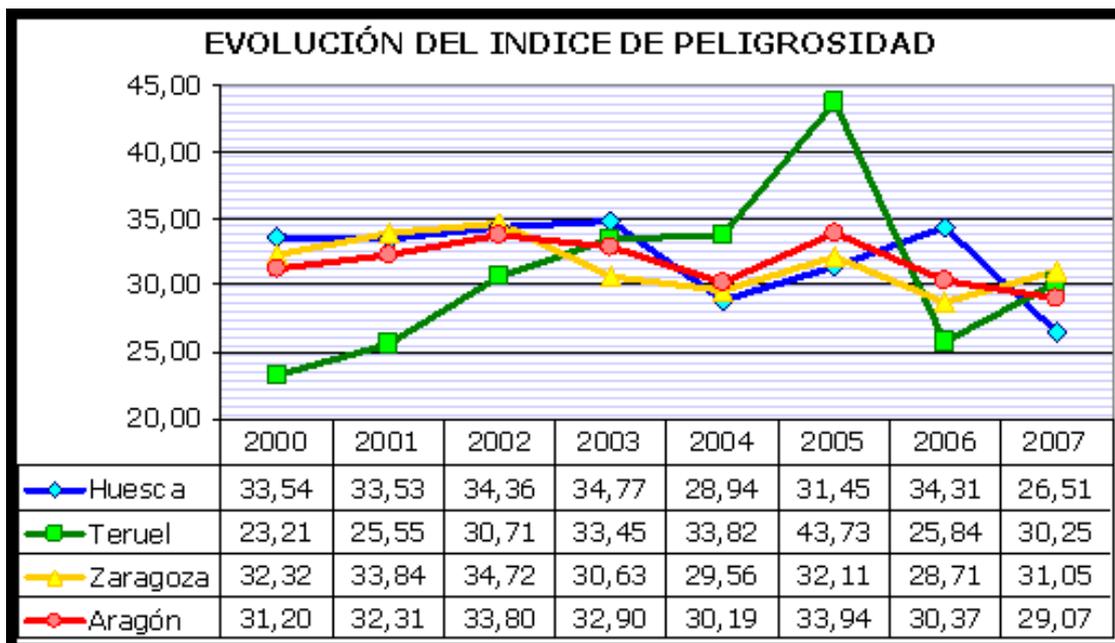
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, pues para el Sentido Inverso los resultados serán similares y no aportan más información.

Como ya se ha indicado la siniestralidad está estrechamente relacionada con la Consistencia y por ello se calcula el Índice de Peligrosidad IP (considerando únicamente los accidentes con víctimas) en función del valor de Consistencia obtenido en el estudio:

$$IP = 36,107848 \cdot e^{-0,33628257 \cdot C}$$

A medida que la Consistencia aumenta, disminuye el Índice de Peligrosidad. Aunque la Consistencia sea óptima, existe un remanente de accidentes, esto se debe a que no todos los accidentes tienen como causa la geometría de la vía.

En este informe se ha comparado el resultado de Índice de Peligrosidad estimado de cada tramo con el IP_{medio} de cada provincia del año 2007, según los valores indicados en esta tabla:



En el Anexo de este informe se recogen de cada tramo:

- Tablas de cálculo que contienen para cada sentido de circulación: estado de alineaciones, cálculo de la velocidad de operación tanto si es recta, curva o si viene condicionada por fuerte pendiente longitudinal, consistencia del Criterio I y II, velocidad media del tramo, cálculo de consistencia según el MGC e Índice de Peligrosidad.

- Perfil de velocidad de operación del tramo: velocidad de operación de las alineaciones curvas (rojo) y de las rectas (azul), las transiciones de velocidad (verde) y la velocidad de operación media del tramo (magenta).

En el estudio de la Consistencia se ha tenido en cuenta que no se trata de carreteras de nuevo trazado, sino de vías existentes con fuertes condicionantes ambientales, socioeconómicos, etc. que limitan mucho el margen de actuación del ingeniero que diseña los acondicionamientos. El ingeniero, en muchas ocasiones, ha tenido que llegar a soluciones de compromiso entre dichos condicionantes y el trazado óptimo, pues de otro modo el acondicionamiento no sería viable. Por ello, las recomendaciones de este estudio que se plantean cuando la consistencia no es la esperada, son mejoras que si no son viables hoy se pueden sustituir por una señalización/balizamiento adecuados hasta que se puedan realizar.

El objetivo es aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Por ello, en la mayoría de los casos, las mejoras propuestas se basan en el aumento de radios de curvas tras rectas o cuando se producen tramos sinuosos complejos. Se debe prestar especial atención a la señalización y al balizamiento para evitar las salidas de vía. Es importante balizar los bordes de las carreteras para hacer más segura la circulación por ellas durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad (niebla), para ello se dispondrán hitos de arista, marcas viales con resalto, paneles direccionales, etc., especialmente en aquellos tramos donde se hayan detectado accidentes por salida de calzada. El empleo de estos elementos ayuda al conductor a percibir la existencia de la curva y a calibrar su peligrosidad en función de toda la información recibida a su entrada.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los tramos de cada Sector, indicando los resultados obtenidos de los tres criterios de consistencia, comparando el Índice de Peligrosidad estimado con el IP_{medio} de la provincia, adjuntando unos comentarios y en caso de considerarse necesario, unas recomendaciones. **Es importante señalar que debido a condicionantes medioambientales o por su elevado coste, habrá recomendaciones que en la actualidad no se puedan afrontar, por ello se plantea la alternativa de disponer la señalización y balizamiento adecuado, y cuando sea posible realizar las mejoras de trazado.**

En las tablas siguientes se han incluido los Tramos de Concentración de Accidentes (**TCAs**) identificados para los años 2005, 2006 y 2007, de los tramos de acondicionamiento. El TCA se define en función de las características de las carreteras, tráfico, tipo de vehículo y accidentes que tienen lugar en la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón. Con esta información complementaria se identifican rápidamente los tramos peligrosos, número y tipología de accidentes, y se analiza, desde el punto de vista de la seguridad vial, la actuación planteada por el Proyecto Red.

SECTOR 2 ZARAGOZA:

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia Zaragoza	COMENTARIOS
A-1503	Illueca – L.P.	0+000	3+259	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Pobre (0,70)	28,54	31,05	<p>La causa de que la Consistencia obtenida sea muy baja (C=0,7) es que la variable σ (km/h), desviación típica de las velocidades de los elementos geométricos del tramo, posee un valor muy elevado. Tras un análisis de estos datos, se ha observado que el valor de dicha desviación se debe en gran medida a las dos últimas alineaciones del tramo, pues al finalizar este tramo en la Travesía de Jarque, se reducen los parámetros de trazado para ir limitando la velocidad.</p> <p>El índice de peligrosidad estimado del tramo es muy próximo al valor medio de la provincia. Por lo anterior se ha estudiado otra vez la Consistencia obviando dichas alineaciones que desvirtúan los resultados.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.</p>
	T1 corregido	0+000	3+259	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (1,15)	24,56	31,05	<p>Una vez descartadas las alineaciones mencionadas, el resultado mejora notablemente. En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.</p>
	T2: JARQUE – L.P.	0+000	22+535	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (0,73)	28,24	31,05	<p>En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño.</p>



									<p>En el Crit. II hay dos casos de consistencia Mala (en ambos sentidos), se produce en la sucesión de curvas R185-R2500-R185 y en R180-R2500, por poseer unas velocidades de operación que difieren en exceso.</p> <p>El MGC califica de consistencia Pobre el tramo pues el rango de oscilación de las velocidades de operación entorno a la velocidad media es muy amplio como se puede apreciar en el perfil de velocidad.</p> <p>El índice de peligrosidad estimado del tramo es muy próximo al valor medio de la provincia.</p> <p>Recomendación: - Se deberá disminuir la diferencia entre dichos radios para que las variaciones de velocidad sean aceptables, si es posible, en caso contrario se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.</p>
A-220. Tramo: Cariñena - Fuendetodos	T1	0+000	12+891	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Buena (2,33)	16,48	31,05	<p>En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que algunas velocidades de operación de las alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.</p>
	T2	0+000	8+261	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (0,69)	28,62	31,05	<p>En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño.</p> <p>En el Crit. II hay un caso de consistencia Mala (en ambos sentidos), se produce en la sucesión de curvas R85-R200 por poseer velocidades de operación que difieren en exceso.</p> <p>El MGC califica de consistencia Pobre el tramo pues el rango de oscilación de las velocidades de operación entorno a la velocidad media es muy amplio como se puede apreciar en el perfil de velocidad.</p>



									El índice de peligrosidad estimado del tramo es muy próximo al valor medio de la provincia. Recomendación: - Se deberá disminuir la diferencia entre dichos radios para que las variaciones de velocidad sean aceptables, si es posible, en caso contrario se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.
A-1307	Belchite - Azaila	0+000	21+185	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Aceptable (1,41)	22,49	31,05	En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño. A pesar de la gran longitud del tramo se ha estudiado de forma total, sin subtramos, pues las velocidades, a excepción de los extremos, son muy uniformes. En el Crit. II hay un caso de consistencia Mala (en ambos sentidos), se produce en la sucesión de curvas R85-R250 por poseer velocidades de operación que difieren en exceso. El MGC lo califica de consistencia Aceptable a pesar del tramo inicial en el que se produce una gran diferencia entre las velocidades de las alineaciones y la velocidad media del tramo y esto se debe a que el resto del tramo posee una velocidad muy uniforme y al ser de 21km, la repercusión de la distorsión inicial se minimiza. Recomendación: - Se deberá disminuir la diferencia entre dichos radios para que las variaciones de velocidad sean aceptables, si es posible, en caso contrario se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.
A-1101. Tramo: Muel – Villanueva	T1	0+000	12+848	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Buena (2,52)	15,48	31,05	Como se puede observar el IPestimado es muy inferior al IPmedio de la provincia.



de Huerva	T2	0+000	13+946	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Acceptable (1,50)	21,80	31,05	En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
A-202	Nuévalos -L.P	0+000	13+222	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (0,29)	32,77	31,05	Este tramo de acondicionamiento posee tres velocidades de diseño, pero dada la longitud (13km) y a que no influye en el MGC la velocidad de diseño, se ha considerado más correcto el estudio del tramo al completo. En el Criterio I se obtienen resultados de consistencia Mala debido a que velocidades de operación de algunas alineaciones son muy superiores a la Velocidad de diseño. En el Crit. II hay tres casos de consistencia Mala (en ambos sentidos), se producen en la sucesión de curvas R100-R2500-R150, R4000-R125 y R375 al final del tramo, por poseer velocidades de operación que difieren en exceso. El MGC califica de consistencia Pobre el tramo pues el rango de oscilación de las velocidades de operación entorno a la velocidad media es muy amplio como se puede apreciar en el perfil de velocidad. El índice de peligrosidad estimado del tramo supera al medio de la provincia. Recomendación: - Se deberá disminuir la diferencia entre dichos radios para que las variaciones de velocidad sean aceptables, si es posible, en caso contrario se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.

Dentro del análisis de consistencia aún se deben llevar a cabo dos comprobaciones más:

- La consistencia entre secciones.
- La consistencia en tramos a acondicionar de las carreteras que pasan por dos o más sectores.

Se debe evitar en lo posible la inconsistencia en la **Sección Tipo**. Como con los Acondicionamientos, en general, se amplían las plataformas existentes, se deberá mantener dicha sección ampliada en las zonas de refuerzo/renovación de firme contiguas e intermedias, logrando así tramos continuos de sección tipo constante. En caso de existir puntos de estrechamiento de calzada, se deben señalar adecuadamente estos puntos (ej. estructura existente, conexión con tramo sin actuación).

Otro aspecto importante es la consistencia de parámetros de diseño en los tramos a Acondicionar de las carreteras que afectan a dos Sectores. Se ha evaluado dicha consistencia analizando la Velocidad de Diseño y Sección Tipo.

Para el estudio de Consistencia de la Velocidad de Diseño se ha considerado que es Buena si coinciden las V_d de ambos tramos, Aceptable si difiere en un máximo de 10 km/h y Mala si es superior.

Para el estudio de Consistencia de la Sección Tipo se ha considerado Buena si son coincidentes, Aceptable si la diferencia se produce de forma reducida en las dimensiones del arcén, y Mala si dicha diferencia es relevante o si afecta al ancho de carril.

A continuación se presenta el análisis mencionado:

SECTOR 1	SECTOR 2	CTRA.	VELOCIDAD SECCIÓN		CONSISTENCIA		RECOMENDACIONES
			SECTOR 1	SECTOR 2	V _d	Sección	
1HU	3HU	A-132	60 7/8	50 6/6	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo, pues los carriles difieren en 0,50m de ancho y en el Sector 3HU no se proyectan arcenes. La conexión de los tramos de la A-132 de cada Sector se realiza a través de una intersección con la A-1205, por lo que se crea una discontinuidad en el recorrido y de esta forma el cambio de sección y velocidad se hace muy perceptible por el conductor, reduciéndose el efecto negativo sobre la seguridad vial.
2HU	3HU	A-1223	90 6/8	90 6/8	BUENA	BUENA	
		A-129 (CHE)	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
		A-131	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
3HU	1ZA	A-125	90 7/9	80 7/9	ACEPTABLE	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.
	3ZA	A-230	80 7/9	80 7/9	BUENA	BUENA	
2ZA	1TE	A-223	- 6/8	80 7/9	-	MALA	Por tratarse de un tramo de mejora de firme en el sector 2ZA, no se dispone de datos de su velocidad. En cuanto a la consistencia entre secciones se considera mala, pues difiere tanto en ancho de carril como de arcén. Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar las secciones tipo.
3ZA	1TE	A-224	90 7/9	70 7/9	MALA	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño, en caso contrario se deberá analizar el trazado, pues se deberá evitar el cambio brusco de velocidad. La señalización será la adecuada para esta situación.
1TE	2TE	A-228	80 6/8	70 7/9	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.

SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1503 T1**
 TRAMO: **ILLUECA - JARQUE**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	2.500	476,680	105,93		105,00	Mala	Aceptable
2	curva	325	304,306	92,25		92,25	Mala	Aceptable
3	curva	2.500	219,833	103,44		103,44	Mala	Aceptable
4	curva	185	174,674	84,27		84,27	Aceptable	Buena
5	curva	270	155,569	90,81		90,81	Mala	Buena
6	curva	185	154,928	84,64		84,64	Aceptable	Aceptable
7	curva	500	292,437	97,07		97,07	Mala	Buena
8	curva	4.000	298,386	104,87		104,87	Mala	Buena
9	curva	2.500	368,306	104,88		104,88	Mala	Aceptable
10	curva	260	191,085	89,94		89,94	Aceptable	Buena
11	recta	0	245,629		98,32	98,32	Mala	Buena
12	curva	500	241,556	97,05		97,05	Mala	Aceptable
13	curva	135	123,338	78,34		78,34	Buena	Buena
14	recta	0	13,226		72,00	72,00	Buena	

Vmedia(km/h)= 97,85

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 5280,10

L (m)= 3259,95

Ra (m/s)= 1,62

σ (km/h)= 11,13

C= 0,70 POBRE

CARRETERA: **A-1503 T1**

TRAMO: **ILLUECA - JARQUE**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	2.500	476,680	105,93		105,00	Mala	Acceptable
2	curva	325	304,306	92,25		92,25	Mala	Acceptable
3	curva	2.500	219,833	103,44		103,44	Mala	Acceptable
4	curva	185	174,674	84,27		84,27	Acceptable	Buena
5	curva	270	155,569	90,81		90,81	Mala	Buena
6	curva	185	154,928	84,64		84,64	Acceptable	Acceptable
7	curva	500	292,437	97,07		97,07	Mala	Buena
8	curva	4.000	298,386	104,87		104,87	Mala	Buena
9	curva	2.500	368,306	104,88		104,88	Mala	Acceptable
10	curva	260	191,085	89,94		89,94	Acceptable	Buena
11	recta	0	245,629		98,32	98,32	Mala	Buena
12	curva	500	241,556	97,05		97,05	Mala	Acceptable
13	curva	135	123,338	78,34		78,34	Buena	Buena
14	recta	0	13,226		72,00	72,00	Buena	

Vmedia(km/h)= 97,91

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 5250,94

L (m)= 3259,95

Ra (m/s)= 1,61

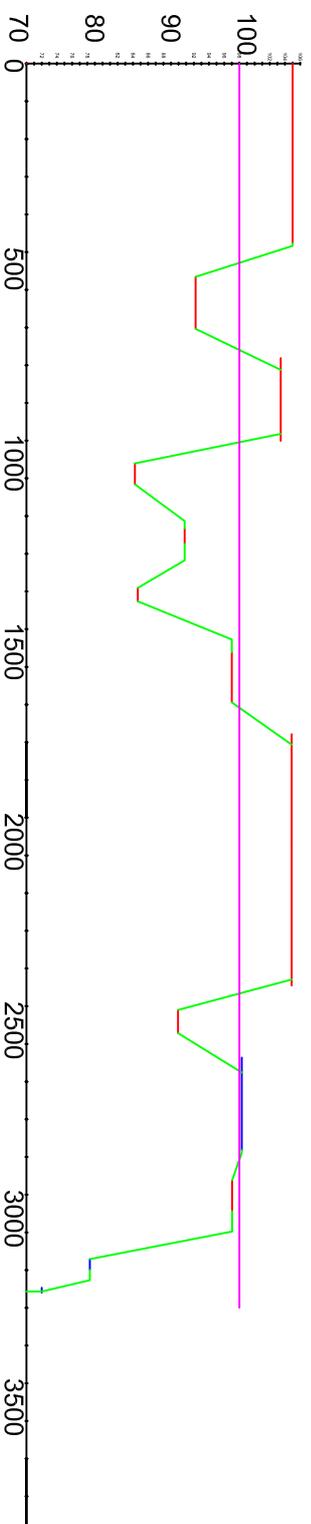
σ (km/h)= 11,15

C= 0,70 POBRE

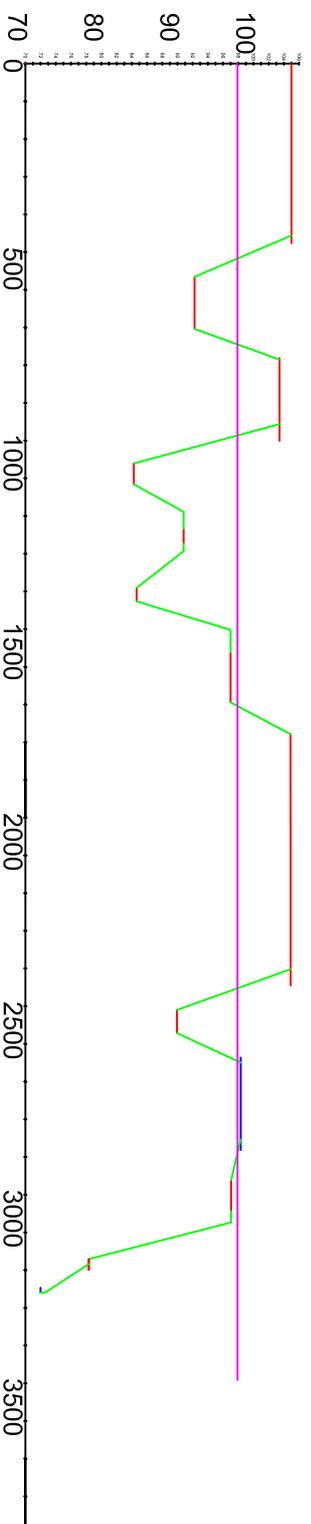
Ctotal= 0,700 POBRE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 28,54

A-1503 T1 DIRECTO



A-1503 T1 INVERSO



SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1503 T1 corregido**
 TRAMO: **ILLUECA - JARQUE**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	2.500	476,680	105,93		105,00	Mala	Aceptable
2	curva	325	304,306	92,25		92,25	Mala	Aceptable
3	curva	2.500	219,833	103,44		103,44	Mala	Aceptable
4	curva	185	174,674	84,27		84,27	Aceptable	Buena
5	curva	270	155,569	90,81		90,81	Mala	Buena
6	curva	185	154,928	84,64		84,64	Aceptable	Aceptable
7	curva	500	292,437	97,07		97,07	Mala	Buena
8	curva	4.000	298,386	104,87		104,87	Mala	Buena
9	curva	2.500	368,306	104,88		104,88	Mala	Aceptable
10	curva	260	191,085	89,94		89,94	Aceptable	Buena
11	recta	0	245,629		98,32	98,32	Mala	Buena
14	curva	500	241,556	97,05		97,05	Mala	

Vmedia(km/h)= 98,21

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 4841,40

L (m)= 3123,39

Ra (m/s)= 1,55

σ (km/h)= 7,08

C= 1,20 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-1503 T1 corregido**

TRAMO: **ILLUECA - JARQUE**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	2.500	476,680	105,93		105,00	Mala	Aceptable
2	curva	325	304,306	92,25		92,25	Mala	Aceptable
3	curva	2.500	219,833	103,44		103,44	Mala	Aceptable
4	curva	185	174,674	84,27		84,27	Aceptable	Buena
5	curva	270	155,569	90,81		90,81	Mala	Buena
6	curva	185	154,928	84,64		84,64	Aceptable	Aceptable
7	curva	500	292,437	97,07		97,07	Mala	Buena
8	curva	4.000	298,386	104,87		104,87	Mala	Buena
9	curva	2.500	368,306	104,88		104,88	Mala	Aceptable
10	curva	260	191,085	89,94		89,94	Aceptable	Buena
11	recta	0	245,629		98,32	98,32	Mala	Buena
12	curva	500	241,556	97,05		97,05	Mala	

Vmedia(km/h)= 98,46

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 4965,033

L (m)= 3123,39

Ra (m/s)= 1,59

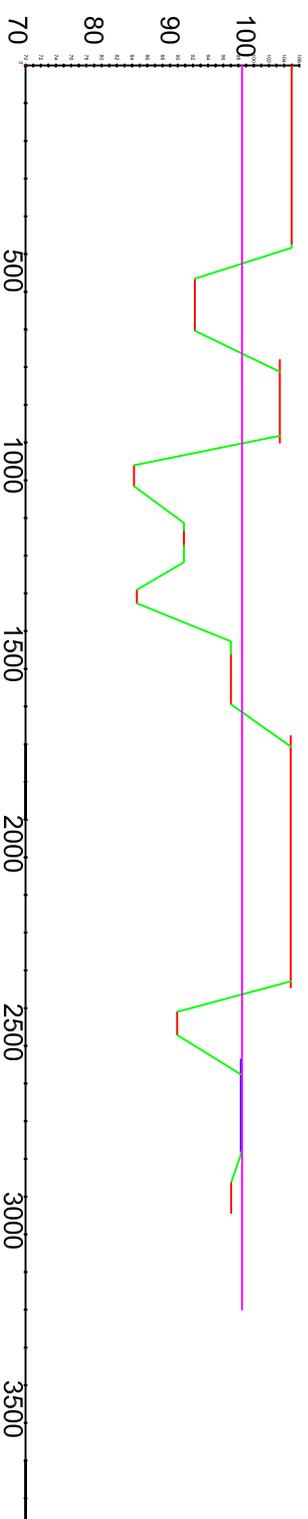
σ (km/h)= 7,72

C= 1,09 ACEPTABLE

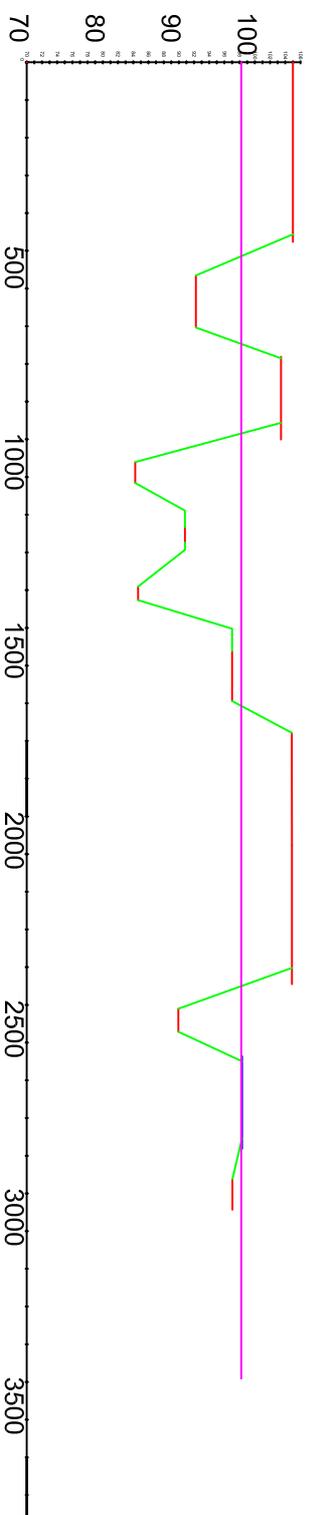
Ctotal= 1,145 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 24,56

A-1503 T1 corregido DIRECTO



A-1503 T1 corregido INVERSO



SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1503 T2**
 TRAMO: **JARQUE - L.P.**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 60

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0	60,08		98,11	98,11	Mala	Buena
2	curva	140	115,53	79,47		79,47	Acceptable	Acceptable
3	curva	85	127,81	63,06		63,06	Buena	Acceptable
4	curva	180	239,83	82,41		82,41	Mala	Buena
5	curva	312	496,15	90,45		90,45	Mala	Buena
6	recta	0	299,74		98,60	98,60	Mala	Buena
7	curva	600	264,08	98,48		98,48	Mala	Buena
8	recta	0	297,51		99,71	99,71	Mala	Buena
9	curva	1.650	656,26	106,33		105,00	Mala	Buena
10	recta	0	553,86		105,27	105,00	Mala	Buena
11	curva	2.500	253,14	103,76		103,76	Mala	Acceptable
12	curva	345	179,51	93,63		93,63	Mala	Acceptable
13	curva	185	319,57	81,52		81,52	Mala	Buena
14	curva	185	146,50	84,80		84,80	Mala	Mala
15	curva	2.500	429,11	105,47		105,00	Mala	Mala
16	curva	185	280,63	82,26		82,26	Mala	Buena
17	curva	185	376,28	80,44		80,44	Mala	Acceptable
18	curva	325	438,18	91,50		91,50	Mala	Buena
19	curva	260	218,07	89,67		89,67	Mala	Buena
20	curva	185	219,17	83,42		83,42	Mala	Buena
21	curva	185	188,35	84,01		84,01	Mala	Buena
22	recta	0	195,65		85,99	85,99	Mala	Buena
23	curva	185	286,27	82,15		82,15	Mala	Buena
24	curva	300	363,08	90,68		90,68	Mala	Acceptable
25	curva	960	697,08	103,75		103,75	Mala	Buena
26	recta	0	222,11		98,47	98,47	Mala	Buena
27	curva	260	197,20	89,88		89,88	Mala	Acceptable
28	curva	2.500	247,48	103,71		103,71	Mala	Acceptable
29	curva	260	160,07	90,25		90,25	Mala	Buena
30	curva	270	416,87	88,40		88,40	Mala	Buena
31	curva	325	245,54	92,58		92,58	Mala	Buena
32	curva	185	165,96	84,43		84,43	Mala	Acceptable
33	curva	2.000	188,39	102,75		102,75	Mala	Acceptable
34	curva	185	214,84	83,50		83,50	Mala	Buena
35	curva	185	176,63	84,23		84,23	Mala	Acceptable
36	curva	500	374,23	97,12		97,12	Mala	Buena
37	curva	600	399,44	98,81		98,81	Mala	Buena
38	curva	400	224,25	95,02		95,02	Mala	Buena
39	curva	580	460,51	98,65		98,65	Mala	Acceptable
40	curva	185	152,70	84,68		84,68	Mala	Buena
41	curva	299	175,51	91,97		91,97	Mala	Acceptable
42	curva	4.000	320,30	105,10		105,00	Mala	Acceptable
43	curva	270	393,53	88,62		88,62	Mala	Buena
44	curva	180	349,56	80,24		80,24	Mala	Buena
45	curva	180	189,86	83,40		83,40	Mala	Mala
46	curva	2.500	249,86	103,73		103,73	Mala	Acceptable
47	curva	250	163,65	89,65		89,65	Mala	Buena
48	curva	180	206,90	83,06		83,06	Mala	Buena
49	recta	0	308,35		92,82	92,82	Mala	Buena
50	curva	350	422,30	92,72		92,72	Mala	Buena
51	curva	500	342,63	97,10		97,10	Mala	Buena
52	curva	275	366,43	89,19		89,19	Mala	Buena
53	recta	0	88,90		97,88	97,88	Mala	Acceptable
54	curva	180	232,85	82,55		82,55	Mala	Buena
55	curva	200	161,32	86,01		86,01	Mala	Buena
56	curva	225	195,99	87,58		87,58	Mala	Buena
57	recta	0	198,40		91,30	91,30	Mala	Buena
58	curva	500	331,02	97,10		97,10	Mala	Buena
59	curva	5.000	331,74	105,45		105,00	Mala	Buena
60	curva	2.500	238,80	103,62		103,62	Mala	Buena
61	curva	1.000	369,22	101,97		101,97	Mala	Buena
62	recta	0	280,68		99,56	99,56	Mala	Buena
63	curva	950	349,53	101,60		101,60	Mala	Buena
64	curva	2.000	188,43	102,75		102,75	Mala	Acceptable
65	curva	230	160,31	88,41		88,41	Mala	Buena
66	curva	300	273,88	91,32		91,32	Mala	Acceptable

67	curva	6.000	340,13	105,70		105,00	Mala	Buena
68	curva	430	206,11	95,75		95,75	Mala	Buena
69	curva	2.500	451,60	105,69		105,00	Mala	Buena
70	recta	0	272,17		100,47	100,47	Mala	Buena
71	curva	900	588,09	102,67		102,67	Mala	Buena
72	curva	850	309,71	100,80		100,80	Mala	Buena
73	curva	370	104,33	94,63		94,63	Mala	Buena
74	curva	1.000	370,20	101,98		101,98	Mala	Aceptable
75	curva	185	170,74	84,34		84,34	Mala	Aceptable
76	curva	2.500	302,79	104,24		104,24	Mala	Buena
77	curva	3.500	263,86	104,35		104,35	Mala	Buena
78	curva	2.500	351,53	104,72		104,72	Mala	Buena
79	curva	2.000	188,60	102,75		102,75	Mala	Aceptable
80	curva	300	167,56	92,07		92,07	Mala	Buena
81	recta	0	10,12		98,17	98,17	Mala	Mala

Vmedia(km/h)= 95,68

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 43843,79

L (m)= 22535,12

Ra (m/s)= 1,95

σ (km/h)= 8,93

C= 0,73 POBRE

CARRETERA: **A-1503 T2**

TRAMO: **JARQUE - L.P.**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 60

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO	CRITERIO I
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	[V85]-Vd]	[V85]-V85+1]
1	recta	0	60,08		95,11	95,11	Mala	Aceptable
2	curva	140	115,53	79,47		79,47	Aceptable	Aceptable
3	curva	85	127,81	63,06		63,06	Buena	Aceptable
4	curva	180	239,83	82,41		82,41	Mala	Buena
5	curva	312	496,15	90,45		90,45	Mala	Buena
6	recta	0	299,74		98,60	98,60	Mala	Buena
7	curva	600	264,08	98,48		98,48	Mala	Buena
8	recta	0	297,51		99,71	99,71	Mala	Buena
9	curva	1.650	656,26	106,33		105,00	Mala	Buena
10	recta	0	553,86		105,27	105,00	Mala	Buena
11	curva	2.500	253,14	103,76		103,76	Mala	Aceptable
12	curva	345	179,51	93,63		93,63	Mala	Aceptable
13	curva	185	319,57	81,52		81,52	Mala	Buena
14	curva	185	146,50	84,80		84,80	Mala	Mala
15	curva	2.500	429,11	105,47		105,00	Mala	Mala
16	curva	185	280,63	82,26		82,26	Mala	Buena
17	curva	185	376,28	80,44		80,44	Mala	Aceptable
18	curva	325	438,18	91,50		91,50	Mala	Buena
19	curva	260	218,07	89,67		89,67	Mala	Buena
20	curva	185	219,17	83,42		83,42	Mala	Buena
21	curva	185	188,35	84,01		84,01	Mala	Buena
22	recta	0	195,65		85,99	85,99	Mala	Buena
23	curva	185	286,27	82,15		82,15	Mala	Buena
24	curva	300	363,08	90,68		90,68	Mala	Aceptable
25	curva	960	697,08	103,75		103,75	Mala	Buena
26	recta	0	222,11		98,47	98,47	Mala	Buena
27	curva	260	197,20	89,88		89,88	Mala	Aceptable
28	curva	2.500	247,48	103,71		103,71	Mala	Aceptable
29	curva	260	160,07	90,25		90,25	Mala	Buena
30	curva	270	416,87	88,40		88,40	Mala	Buena
31	curva	325	245,54	92,58		92,58	Mala	Buena
32	curva	185	165,96	84,43		84,43	Mala	Aceptable
33	curva	2.000	188,39	102,75		102,75	Mala	Aceptable
34	curva	185	214,84	83,50		83,50	Mala	Buena
35	curva	185	176,63	84,23		84,23	Mala	Aceptable
36	curva	500	374,23	97,12		97,12	Mala	Buena
37	curva	600	399,44	98,81		98,81	Mala	Buena
38	curva	400	224,25	95,02		95,02	Mala	Buena
39	curva	580	460,51	98,65		98,65	Mala	Aceptable
40	curva	185	152,70	84,68		84,68	Mala	Buena
41	curva	299	175,51	91,97		91,97	Mala	Aceptable
42	curva	4.000	320,30	105,10		105,00	Mala	Aceptable
43	curva	270	393,53	88,62		88,62	Mala	Buena
44	curva	180	349,56	80,24		80,24	Mala	Buena
45	curva	180	189,86	83,40		83,40	Mala	Mala
46	curva	2.500	249,86	103,73		103,73	Mala	Aceptable
47	curva	250	163,65	89,65		89,65	Mala	Buena
48	curva	180	206,90	83,06		83,06	Mala	Aceptable
49	recta	0	308,35		98,25	98,25	Mala	Buena
50	curva	350	422,30	92,72		92,72	Mala	Buena
51	curva	500	342,63	97,10		97,10	Mala	Buena
52	curva	275	366,43	89,19		89,19	Mala	Buena
53	recta	0	88,90		86,08	86,08	Mala	Buena
54	curva	180	232,85	82,55		82,55	Mala	Buena
55	curva	200	161,32	86,01		86,01	Mala	Buena
56	curva	225	195,99	87,58		87,58	Mala	Aceptable
57	recta	0	198,40		98,18	98,18	Mala	Buena
58	curva	500	331,02	97,10		97,10	Mala	Buena
59	curva	5.000	331,74	105,45		105,00	Mala	Buena
60	curva	2.500	238,80	103,62		103,62	Mala	Buena
61	curva	1.000	369,22	101,97		101,97	Mala	Buena
62	recta	0	280,68		99,56	99,56	Mala	Buena
63	curva	950	349,53	101,60		101,60	Mala	Buena
64	curva	2.000	188,43	102,75		102,75	Mala	Aceptable
65	curva	230	160,31	88,41		88,41	Mala	Buena
66	curva	300	273,88	91,32		91,32	Mala	Aceptable
67	curva	6.000	340,13	105,70		105,00	Mala	Buena

68	curva	430	206,11	95,75		95,75	Mala	Buena
69	curva	2.500	451,60	105,69		105,00	Mala	Buena
70	recta	0	272,17		100,47	100,47	Mala	Buena
71	curva	900	588,09	102,67		102,67	Mala	Buena
72	curva	850	309,71	100,80		100,80	Mala	Buena
73	curva	370	104,33	94,63		94,63	Mala	Buena
74	curva	1.000	370,20	101,98		101,98	Mala	Aceptable
75	curva	185	170,74	84,34		84,34	Mala	Aceptable
76	curva	2.500	302,79	104,24		104,24	Mala	Buena
77	curva	3.500	263,86	104,35		104,35	Mala	Buena
78	curva	2.500	351,53	104,72		104,72	Mala	Buena
79	curva	2.000	188,60	102,75		102,75	Mala	Aceptable
80	curva	300	167,56	92,07		92,07	Mala	Buena
81	recta	0	10,12		98,17	98,17	Mala	Mala

Vmedia(km/h)= 95,72

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 43867,49

L (m)= 22535,12

Ra (m/s)= 1,95

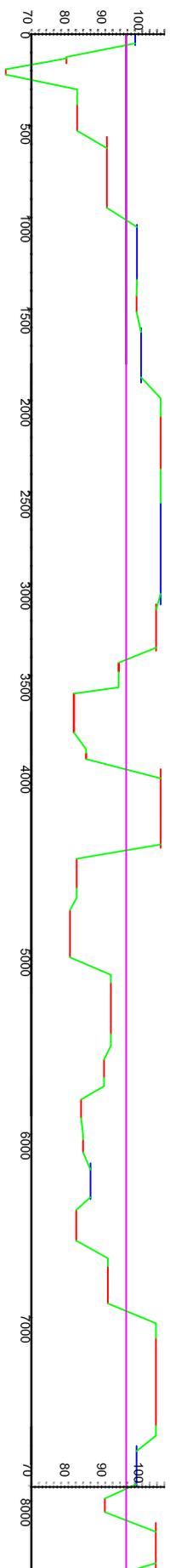
σ (km/h)= 8,98

C= 0,73 POBRE

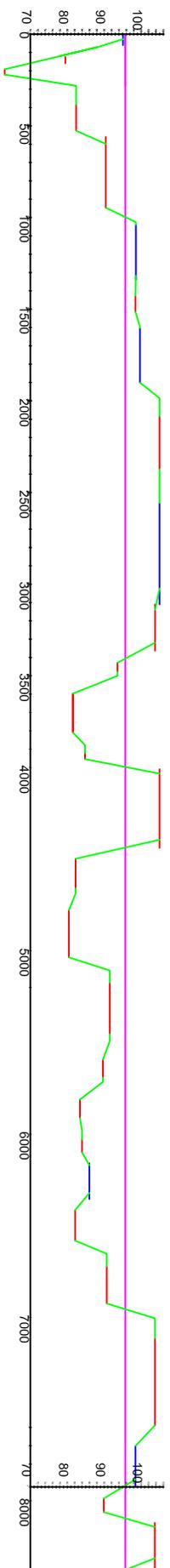
Ctotal= 0,731 POBRE

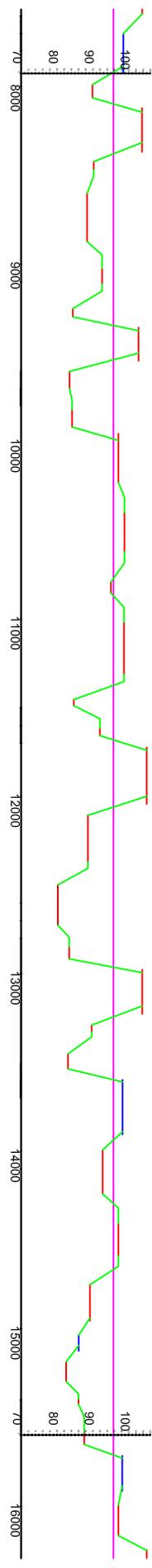
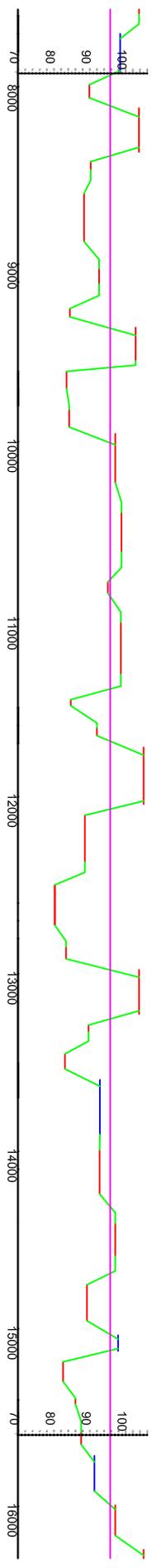
IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 28,24

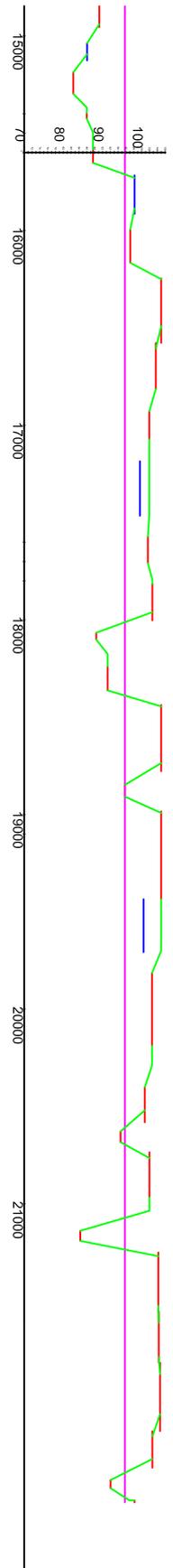
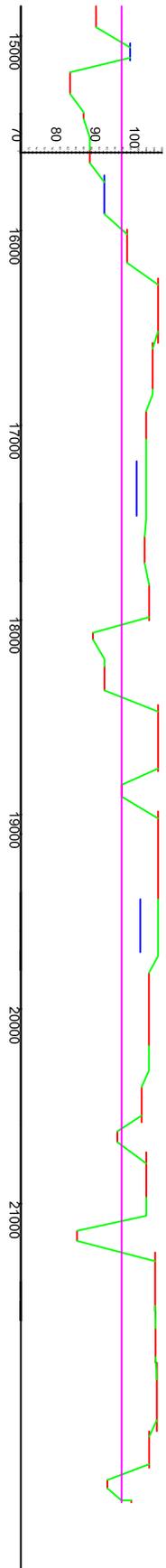
A-1503 T2 DIRECTO



A-1503 T2 INVERSO







SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-220 T1**
 TRAMO: **CARIÑENA - FUENDETODOS**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	25.000,0	369,71	106,64		105,00	Mala	Buena
2	recta	0,0	3252,60		105,00	105,00	Mala	Aceptable
3	curva	400,0	370,02	94,69		94,69	Aceptable	Buena
4	curva	855,0	515,81	101,93		101,93	Mala	Buena
5	curva	400,0	206,86	95,06		95,06	Aceptable	Buena
6	recta	0,0	410,80		99,24	99,24	Aceptable	Buena
7	curva	750,0	757,51	102,05		102,05	Mala	Aceptable
8	curva	315,0	474,91	90,76		90,76	Aceptable	Aceptable
9	recta	0,0	333,09		102,58	102,58	Mala	Buena
10	curva	15.000,0	342,59	106,20		105,00	Mala	Buena
11	recta	0,0	780,63		138,24	105,00	Mala	Buena
12	curva	4.000,0	281,10	104,69		104,69	Mala	Buena
13	recta	0,0	1107,46		104,66	104,66	Mala	Buena
14	curva	2.500,0	207,49	103,32		103,32	Mala	Buena
15	recta	0,0	1332,35		104,15	104,15	Mala	Buena
16	curva	1.700,0	618,49	106,12		105,00	Mala	Buena
17	recta	0,00	1529,81		102,90	102,90	Mala	

Vmedia(km/h)= 103,22

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 6985,25

L (m)= 12891,21

Ra (m/s)= 0,54

σ (km/h)= 4,44

C= 2,33 BUENA

CARRETERA: **A-220 T1**

TRAMO: **CARIÑENA - FUENDETODOS**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	25.000,0	369,71	106,64		105,00	Mala	Buena
2	recta	0,0	3252,60		105,00	105,00	Mala	Acceptable
3	curva	400,0	370,02	94,69		94,69	Acceptable	Buena
4	curva	855,0	515,81	101,93		101,93	Mala	Buena
5	curva	400,0	206,86	95,06		95,06	Acceptable	Buena
6	recta	0,0	410,80		99,24	99,24	Acceptable	Buena
7	curva	750,0	757,51	102,05		102,05	Mala	Acceptable
8	curva	315,0	474,91	90,76		90,76	Acceptable	Acceptable
9	recta	0,0	333,09		102,58	102,58	Mala	Buena
10	curva	15.000,0	342,59	106,20		105,00	Mala	Buena
11	recta	0,0	780,63		138,24	105,00	Mala	Buena
12	curva	4.000,0	281,10	104,69		104,69	Mala	Buena
13	recta	0,0	1107,46		104,66	104,66	Mala	Buena
14	curva	2.500,0	207,49	103,32		103,32	Mala	Buena
15	recta	0,0	1332,35		104,15	104,15	Mala	Buena
16	curva	1.700,0	618,49	106,12		105,00	Mala	Buena
17	recta	0,00	1529,81		102,90	102,90	Mala	

Vmedia(km/h)= 103,21

$\Sigma|ai|$ (m2/s)= 6975,92

L (m)= 12891,21

Ra (m/s)= 0,54

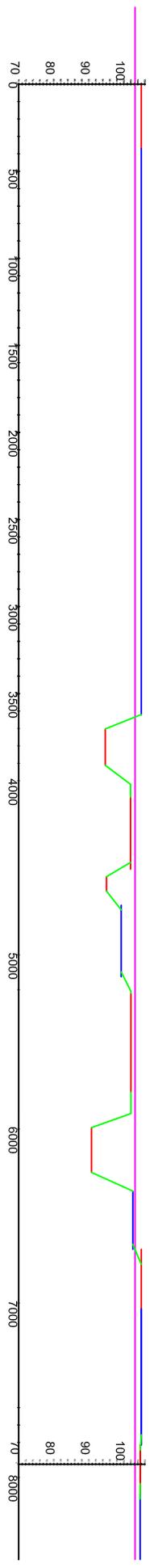
σ (km/h)= 4,44

C= 2,33 BUENA

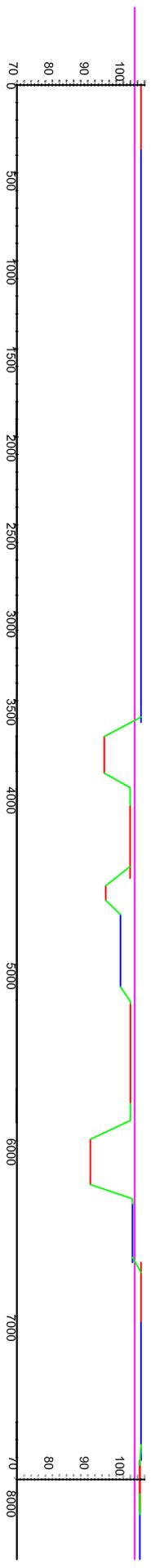
Ctotal= 2,332 BUENA

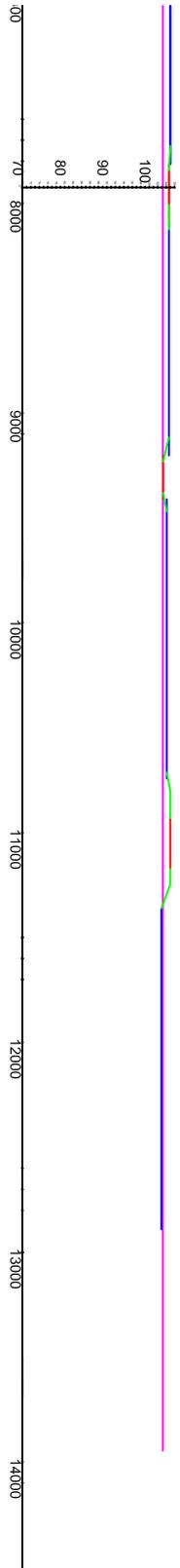
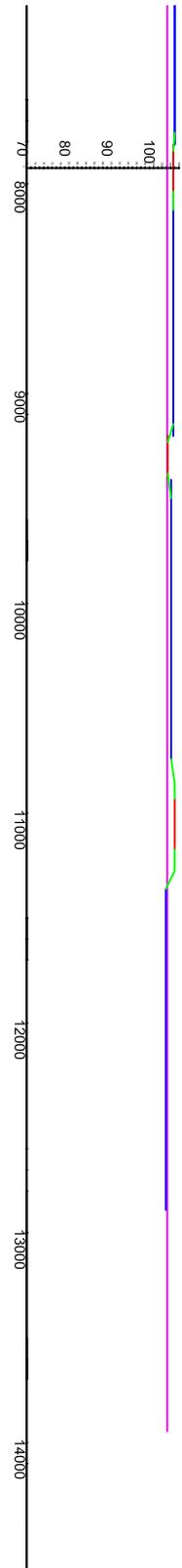
IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 16,48

A-220 T1 DIRECTO



A-220 T1 INVERSO





SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-220 T2**
 TRAMO: **CARIÑENA - FUENDETODOS**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,0	124,63		64,14	64,14	Buena	Buena
2	curva	85,0	173,26	60,54		60,54	Buena	Mala
3	curva	200,0	367,44	82,57		82,57	Aceptable	Buena
4	curva	250,0	135,90	89,95		89,95	Aceptable	Buena
5	curva	400,0	229,78	95,01		95,01	Mala	Buena
6	recta	0,0	468,83		101,94	101,94	Mala	Buena
7	curva	4.500,0	236,38	104,33		104,33	Mala	Buena
8	recta	0,0	1.029,96		99,54	99,54	Mala	Buena
9	curva	300,0	275,13	91,31		91,31	Mala	Buena
10	curva	250,0	259,50	88,60		88,60	Aceptable	Buena
11	curva	250,0	206,08	89,18		89,18	Aceptable	Buena
12	curva	310,0	327,74	91,43		91,43	Mala	Aceptable
13	curva	2.500,0	210,94	103,35		103,35	Mala	Buena
14	curva	2.500,0	261,73	103,84		103,84	Mala	Buena
15	curva	450,0	374,58	96,03		96,03	Mala	Buena
16	recta	0,0	225,00		99,33	99,33	Mala	Buena
17	curva	2.500,0	200,00	103,24		103,24	Mala	Buena
18	curva	2.500,0	269,38	103,92		103,92	Mala	Buena
19	curva	1.000,0	462,75	102,56		102,56	Mala	Buena
20	recta	0,0	616,65		100,68	100,68	Mala	Buena
21	curva	510,0	229,01	97,20		97,20	Mala	Buena
22	curva	250,0	206,53	89,18		89,18	Aceptable	Buena
23	recta	0,0	1.370,14		94,91	94,91	Mala	

Vmedia(km/h)= 95,98

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 12960,37

L (m)= 8261,34

Ra (m/s)= 1,57

σ (km/h)= 11,62

C= 0,69 POBRE

CARRETERA: **A-220 T2**

TRAMO: **CARIÑENA - FUENDETODOS**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,0	124,63		64,14	64,14	Buena	Buena
2	curva	85,0	173,26	60,54		60,54	Buena	Mala
3	curva	200,0	367,44	82,57		82,57	Aceptable	Buena
4	curva	250,0	135,90	89,95		89,95	Aceptable	Buena
5	curva	400,0	229,78	95,01		95,01	Mala	Buena
6	recta	0,0	468,83		101,94	101,94	Mala	Buena
7	curva	4.500,0	236,38	104,33		104,33	Mala	Buena
8	recta	0,0	1.029,96		99,54	99,54	Mala	Buena
9	curva	300,0	275,13	91,31		91,31	Mala	Buena
10	curva	250,0	259,50	88,60		88,60	Aceptable	Buena
11	curva	250,0	206,08	89,18		89,18	Aceptable	Buena
12	curva	310,0	327,74	91,43		91,43	Mala	Aceptable
13	curva	2.500,0	210,94	103,35		103,35	Mala	Buena
14	curva	2.500,0	261,73	103,84		103,84	Mala	Buena
15	curva	450,0	374,58	96,03		96,03	Mala	Buena
16	recta	0,0	225,00		99,33	99,33	Mala	Buena
17	curva	2.500,0	200,00	103,24		103,24	Mala	Buena
18	curva	2.500,0	269,38	103,92		103,92	Mala	Buena
19	curva	1.000,0	462,75	102,56		102,56	Mala	Buena
20	recta	0,0	616,65		100,68	100,68	Mala	Buena
21	curva	510,0	229,01	97,20		97,20	Mala	Buena
22	curva	250,0	206,53	89,18		89,18	Aceptable	Buena
23	recta	0,0	1.370,14		94,91	94,91	Mala	

Vmedia(km/h)= 96,02

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 12855,08

L (m)= 8261,34

Ra (m/s)= 1,56

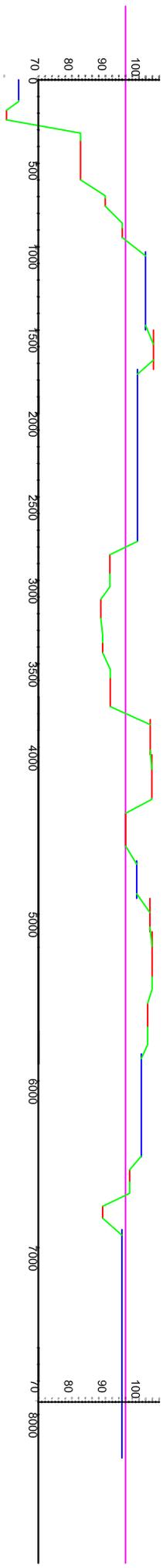
σ (km/h)= 11,63

C= 0,69 POBRE

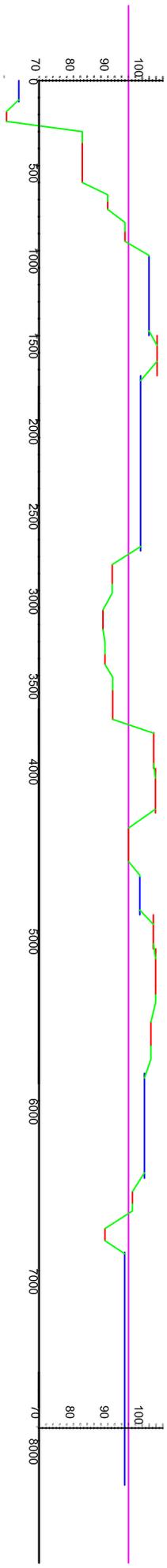
Ctotal= 0,691 POBRE

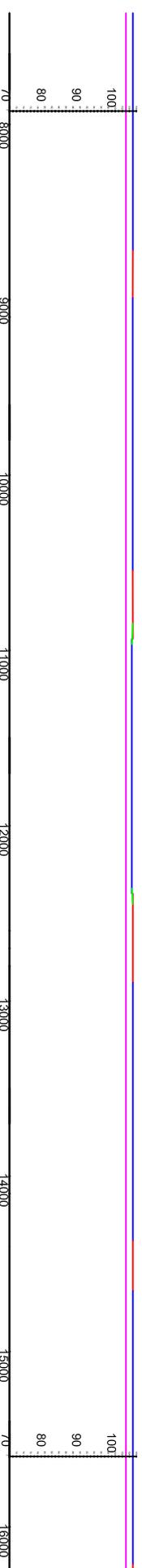
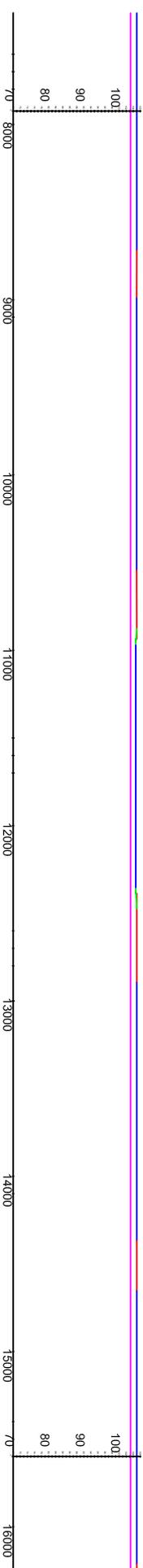
IP (accidente con vict/10⁸ vh-km)= 28,62

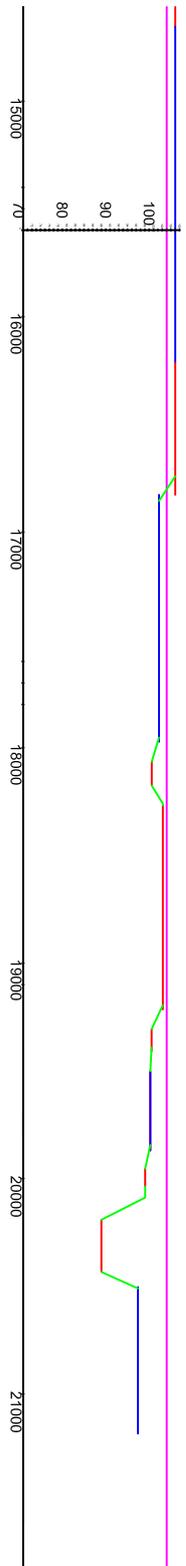
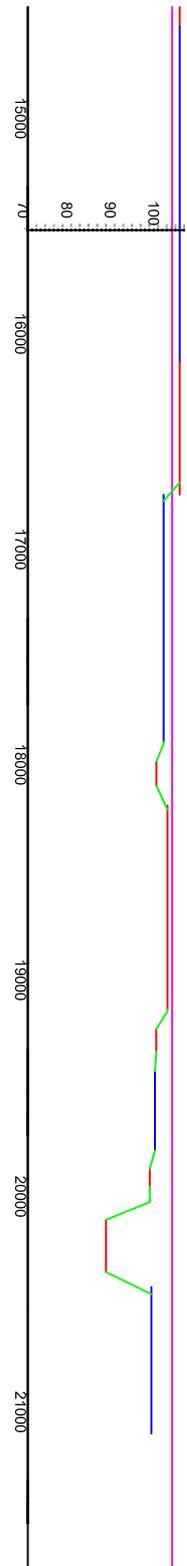
A-220 T2 DIRECTO



A-220 T2 INVERSO







SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1307**
 TRAMO: **BELCHITE - AZAILA**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	0,00		64,14	64,14	Buena	Buena
2	curva	85,00	137,01	62,55		62,55	Buena	Mala
3	curva	250,00	170,86	89,57		89,57	Aceptable	Buena
4	recta	0,00	105,45		86,71	86,71	Aceptable	Buena
5	curva	225,00	162,50	88,03		88,03	Aceptable	Aceptable
6	recta	0,00	545,59		104,66	104,66	Mala	Buena
7	curva	2.500,00	362,67	104,82		104,82	Mala	Buena
8	recta	0,00	2438,89		105,00	105,00	Mala	Buena
9	curva	3.800,00	236,41	104,16		104,16	Mala	Buena
10	recta	0,00	1743,43		105,00	105,00	Mala	Buena
11	curva	5.500,00	280,15	104,97		104,97	Mala	Buena
12	recta	0,00	2536,41		105,00	105,00	Mala	Buena
13	curva	6.000,00	272,47	104,95		104,95	Mala	Buena
14	recta	0,00	1553,01		104,98	104,98	Mala	Buena
15	curva	2.500,00	390,96	105,10		105,00	Mala	Buena
16	recta	0,00	1451,89		104,71	104,71	Mala	Buena
17	curva	2.500,00	508,47	106,24		105,00	Mala	Buena
18	recta	0	1471,83		104,99	104,99	Mala	Buena
19	curva	7.200,00	286,62	105,23		105,00	Mala	Buena
20	recta	0,00	1558,60		104,99	104,99	Mala	Buena
21	curva	2.500,00	613,62	107,26		105,00	Mala	Buena
22	recta	0,00	1146,27		101,28	101,28	Mala	Buena
23	curva	700,00	295,49	99,61		99,61	Mala	Buena
24	recta	0,00	946,62		102,17	102,17	Mala	Buena
25	curva	700,00	287,13	99,58		99,58	Mala	Buena
26	recta	0,00	367,43		99,29	99,29	Mala	Buena
27	curva	570,00	251,98	98,08		98,08	Mala	Aceptable
28	curva	260,00	381,96	88,02		88,02	Aceptable	Aceptable
29	recta	0,00	680,98		98,47	98,47	Mala	

Vmedia(km/h)= 103,21

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 15091,07

L (m)= 21184,68

Ra (m/s)= 0,71

σ (km/h)= 12,09

C= 1,44 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-1307**

TRAMO: **BELCHITE - AZAILA**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	0,00		64,14	64,14	Buena	Buena
2	curva	85,00	137,01	62,55		62,55	Buena	Mala
3	curva	250,00	170,86	89,57		89,57	Aceptable	Buena
4	recta	0,00	105,45		86,71	86,71	Aceptable	Buena
5	curva	225,00	162,50	88,03		88,03	Aceptable	Aceptable
6	recta	0,00	545,59		100,47	100,47	Mala	Buena
7	curva	2.500,00	362,67	104,82		104,82	Mala	Buena
8	recta	0,00	2438,89		105,00	105,00	Mala	Buena
9	curva	3.800,00	236,41	104,16		104,16	Mala	Buena
10	recta	0,00	1743,43		105,00	105,00	Mala	Buena
11	curva	5.500,00	280,15	104,97		104,97	Mala	Buena
12	recta	0,00	2536,41		105,00	105,00	Mala	Buena
13	curva	6.000,00	272,47	104,95		104,95	Mala	Buena
14	recta	0,00	1553,01		104,98	104,98	Mala	Buena
15	curva	2.500,00	390,96	105,10		105,00	Mala	Buena
16	recta	0,00	1451,89		104,71	104,71	Mala	Buena
17	curva	2.500,00	508,47	106,24		105,00	Mala	Buena
18	recta	0	1471,83		104,99	104,99	Mala	Buena
19	curva	7.200,00	286,62	105,23		105,00	Mala	Buena
20	recta	0,00	1558,60		104,99	104,99	Mala	Buena
21	curva	2.500,00	613,62	107,26		105,00	Mala	Buena
22	recta	0,00	1146,27		101,28	101,28	Mala	Buena
23	curva	700,00	295,49	99,61		99,61	Mala	Buena
24	recta	0,00	946,62		102,17	102,17	Mala	Buena
25	curva	700,00	287,13	99,58		99,58	Mala	Buena
26	recta	0,00	367,43		99,29	99,29	Mala	Buena
27	curva	570,00	251,98	98,08		98,08	Mala	Aceptable
28	curva	260,00	381,96	88,02		88,02	Aceptable	Buena
29	recta	0,00	680,98		96,41	96,41	Mala	

Vmedia(km/h)= 103,05

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 16270,76

L (m)= 21184,68

Ra (m/s)= 0,77

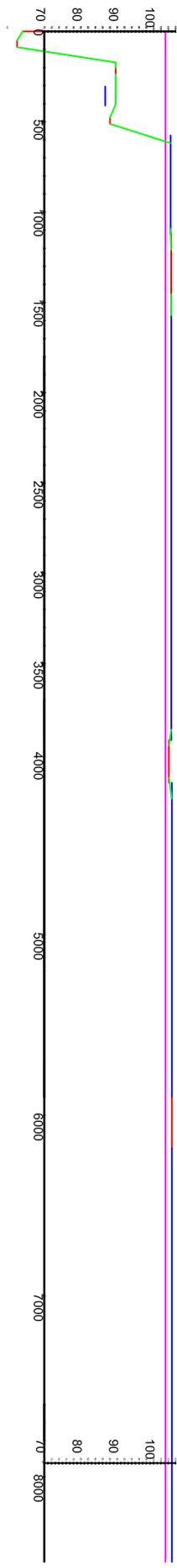
σ (km/h)= 12,07

C= 1,37 ACEPTABLE

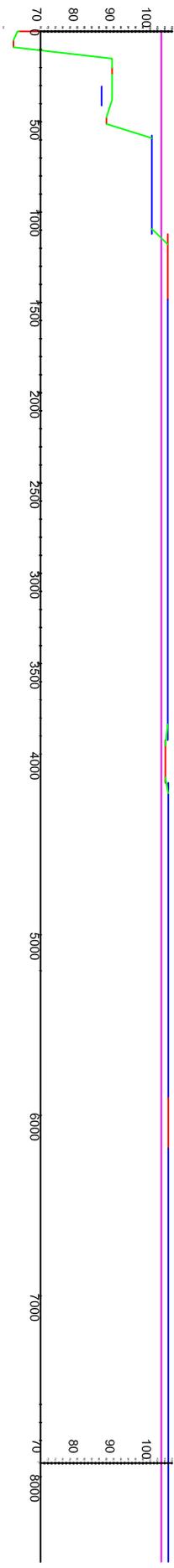
Ctotal= 1,408 ACEPTABLE

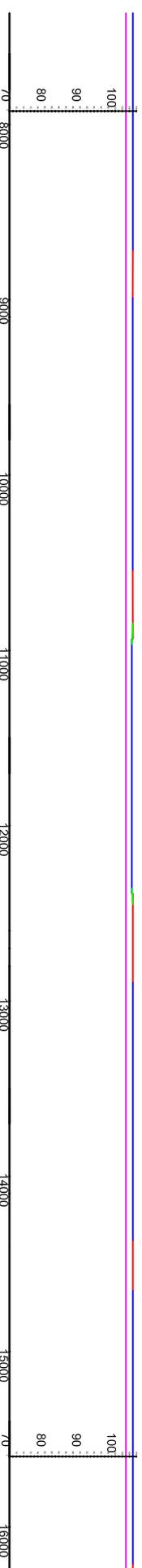
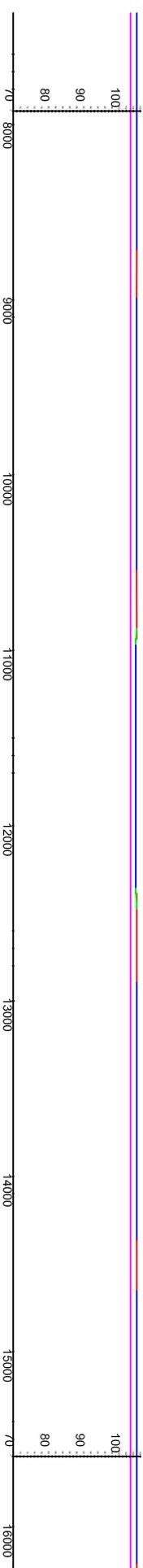
IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 22,49

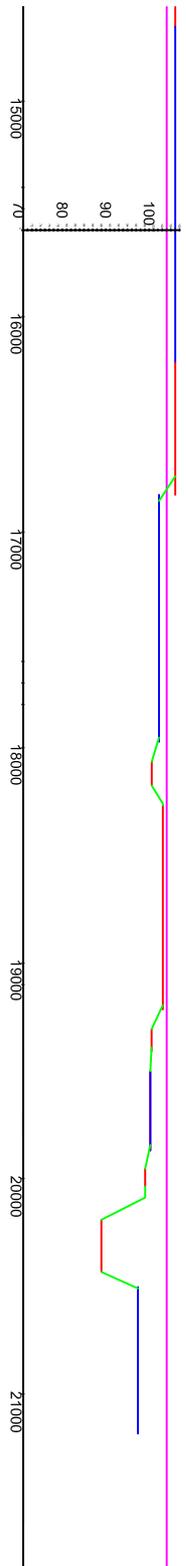
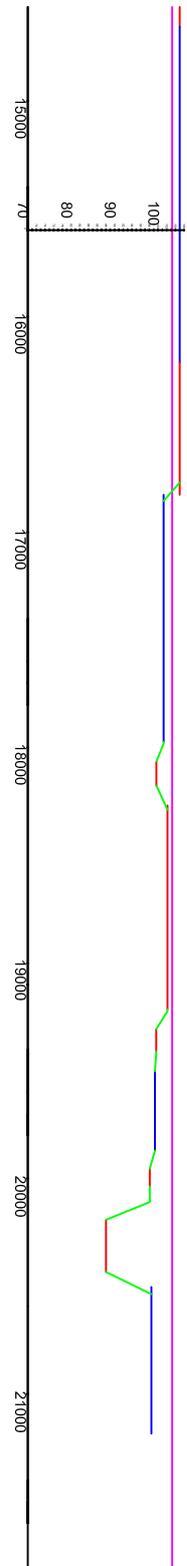
A-1307 DIRECTO



A-1307 INVERSO







SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1101 T1**
 TRAMO: **MUEL - VILLANUEVA DE HUERVA**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	300,00	187,68	91,93		91,93	Buena	Acceptable
2	curva	2.500,00	200,68	103,25		103,25	Acceptable	Buena
3	recta	0,00	1.368,95		104,62	104,62	Acceptable	Buena
4	curva	2.500,00	375,02	104,94		104,94	Acceptable	Buena
5	recta	0,00	253,48		99,32	99,32	Buena	Buena
6	curva	350,00	257,57	93,44		93,44	Buena	Buena
7	recta	0,00	350,17		99,92	99,92	Buena	Buena
8	curva	2.500,00	325,46	104,46		104,46	Acceptable	Buena
9	curva	2.500,00	225,55	103,49		103,49	Acceptable	Buena
10	curva	600,00	397,88	98,81		98,81	Buena	Buena
11	recta	0,00	377,26		100,50	100,50	Acceptable	Buena
12	curva	2.000,00	639,79	106,87		105,00	Acceptable	Buena
13	recta	0,00	311,94		105,55	105,00	Acceptable	Buena
14	curva	7.000,00	266,86	104,99		104,99	Acceptable	Buena
15	recta	0,00	1.292,44		105,00	105,00	Acceptable	Buena
16	curva	5.000,00	254,39	104,61		104,61	Acceptable	Buena
17	recta	0,00	1.367,06		105,00	105,00	Acceptable	Buena
18	curva	105.000,00	325,36	106,26		105,00	Acceptable	Buena
19	recta	0,00	1.405,35		105,00	105,00	Acceptable	Buena
20	curva	700,00	499,88	100,39		100,39	Acceptable	Buena
21	recta	0,00	953,68		117,73	105,00	Acceptable	Buena
22	curva	14.000,00	310,20	105,80		105,00	Acceptable	Buena
23	recta	0,00	464,01		127,39	105,00	Acceptable	Buena
24	curva	6.500,00	267,73	104,95		104,95	Acceptable	Buena
25	recta	0,00	169,35		100,62	100,62	Acceptable	

Vmedia(km/h)= 103,71

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 6451,38

L (m)= 12847,70

Ra (m/s)= 0,50

σ (km/h)= 3,77

C= 2,43 BUENA

CARRETERA: **A-1101 T1**

TRAMO: **MUEL - VILLANUEVA DE HUERVA**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	300,00	187,68	91,93		91,93	Buena	Aceptable
2	curva	2.500,00	200,68	103,25		103,25	Aceptable	Buena
3	recta	0,00	1.368,95		104,62	104,62	Aceptable	Buena
4	curva	2.500,00	375,02	104,94		104,94	Aceptable	Buena
5	recta	0,00	253,48		99,32	99,32	Buena	Buena
6	curva	350,00	257,57	93,44		93,44	Buena	Buena
7	recta	0,00	350,17		99,92	99,92	Buena	Buena
8	curva	2.500,00	325,46	104,46		104,46	Aceptable	Buena
9	curva	2.500,00	225,55	103,49		103,49	Aceptable	Buena
10	curva	600,00	397,88	98,81		98,81	Buena	Buena
11	recta	0,00	377,26		100,50	100,50	Aceptable	Buena
12	curva	2.000,00	639,79	106,87		105,00	Aceptable	Buena
13	recta	0,00	311,94		105,55	105,00	Aceptable	Buena
14	curva	7.000,00	266,86	104,99		104,99	Aceptable	Buena
15	recta	0,00	1.292,44		105,00	105,00	Aceptable	Buena
16	curva	5.000,00	254,39	104,61		104,61	Aceptable	Buena
17	recta	0,00	1.367,06		105,00	105,00	Aceptable	Buena
18	curva	105.000,00	325,36	106,26		105,00	Aceptable	Buena
19	recta	0,00	1.405,35		105,00	105,00	Aceptable	Buena
20	curva	700,00	499,88	100,39		100,39	Aceptable	Buena
21	recta	0,00	953,68		117,73	105,00	Aceptable	Buena
22	curva	14.000,00	310,20	105,80		105,00	Aceptable	Buena
23	recta	0,00	464,01		127,39	105,00	Aceptable	Buena
24	curva	6.500,00	267,73	104,95		104,95	Aceptable	Buena
25	recta	0,00	169,35		100,62	100,62	Aceptable	

Vmedia(km/h)= 103,73

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 3193,18

L (m)= 12847,70

Ra (m/s)= 0,25

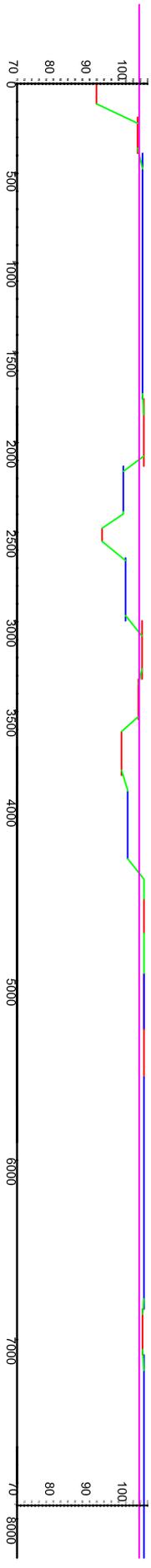
σ (km/h)= 3,77

C= 2,61 BUENA

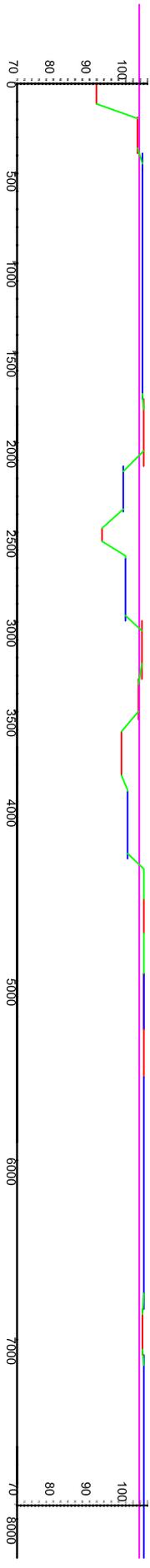
Ctotal= 2,519 BUENA

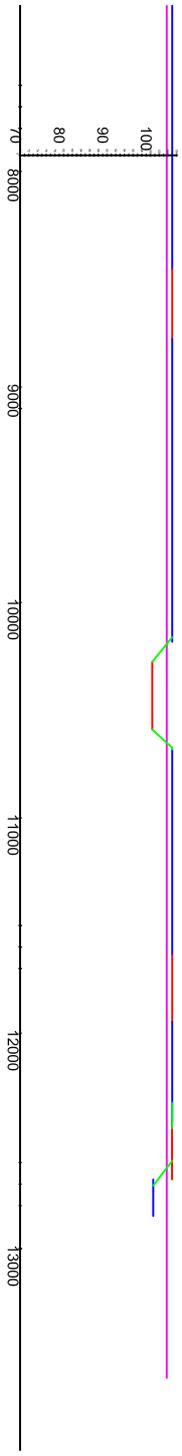
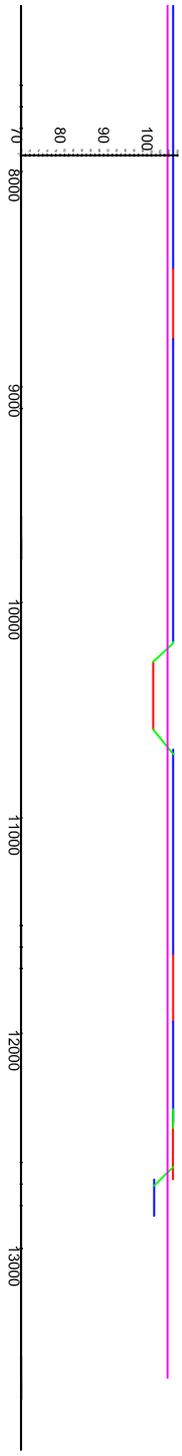
IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 15,48

A-1101 T1 DIRECTO



A-1101 T1 INVERSO





SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-1101 T2**
 TRAMO: **MUEL - VILLANUEVA DE HUERVA**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V ₈₅	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V ₈₅	V ₈₅		V _{85i} -V _d	V _{85i} -V _{85i+1}
1	recta	0,00	19,58		98,15	98,15	Acceptable	Buena
2	curva	250,00	190,40	89,35		89,35	Buena	Buena
3	curva	250,00	239,06	88,82		88,82	Buena	Buena
4	recta	0,00	1064,22		96,64	96,64	Acceptable	Buena
5	curva	2.500,00	274,42	103,97		103,97	Mala	Buena
6	recta	0,00	789,99		102,57	102,57	Mala	Buena
7	curva	335,00	263,11	92,87		92,87	Acceptable	Buena
8	curva	335,00	218,05	93,10		93,10	Acceptable	Buena
9	recta	0,00	260,47		98,26	98,26	Acceptable	Buena
10	curva	280,00	285,95	90,19		90,19	Acceptable	Acceptable
11	curva	2.500,00	411,06	105,29		105,00	Mala	Acceptable
12	curva	250,00	281,64	88,36		88,36	Buena	Buena
13	curva	250,00	230,23	88,92		88,92	Buena	Buena
14	curva	300,00	272,93	91,32		91,32	Acceptable	Buena
15	curva	250,00	307,14	88,08		88,08	Buena	Buena
16	curva	250,00	180,73	89,46		89,46	Buena	Buena
17	curva	250,00	266,00	88,53		88,53	Buena	Acceptable
18	curva	2.500	208,97	103,33		103,33	Mala	Buena
19	curva	400,00	233,80	95,00		95,00	Acceptable	Buena
20	curva	400,00	251,64	94,96		94,96	Acceptable	Buena
21	curva	600,00	511,30	99,08		99,08	Acceptable	Buena
22	curva	3.500,00	295,33	104,68		104,68	Mala	Buena
23	curva	2.500,00	252,33	103,75		103,75	Mala	Buena
24	curva	2.500,00	273,67	103,96		103,96	Mala	Acceptable
25	curva	300,00	205,23	91,80		91,80	Acceptable	Buena
26	recta	0,00	318,81		98,60	98,60	Acceptable	Buena
27	curva	550,00	291,39	97,88		97,88	Acceptable	Buena
28	curva	800,00	604,63	101,90		101,90	Mala	Buena
29	curva	700,00	525,56	100,49		100,49	Mala	Buena
30	recta	0,00	228,79		100,45	100,45	Mala	Buena
31	curva	4.500,00	257,24	104,55		104,55	Mala	Buena
32	curva	2.500,00	228,30	103,52		103,52	Mala	Buena
33	curva	5.000,00	446,65	106,70		105,00	Mala	Acceptable
34	curva	320,00	299,78	92,06		92,06	Acceptable	Buena
35	curva	430,00	393,36	95,50		95,50	Acceptable	Buena
36	curva	280,00	248,26	90,51		90,51	Acceptable	Buena
37	curva	280,00	216,65	90,77		90,77	Acceptable	Acceptable
38	recta	0,00	555,65		100,84	100,84	Mala	Buena
39	curva	2.500,00	690,05	108,00		105,00	Mala	Acceptable
40	curva	310,00	413,12	90,88		90,88	Acceptable	Acceptable
41	curva	2.500,00	440,97	105,58		105,00	Mala	

Vmedia(km/h)= 98,43

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 18306,18

L (m)= 13946,44

Ra (m/s)= 1,31

σ (km/h)= 6,17

C= 1,50 ACCEPTABLE

CARRETERA: **A-1101 T2**

TRAMO: **MUEL - VILLANUEVA DE HUERVA**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	19,579		95,64	95,64	Acceptable	Buena
2	curva	250,00	190,397	89,35		89,35	Buena	Buena
3	curva	250,00	239,057	88,82		88,82	Buena	Buena
4	recta	0,00	1064,222		96,64	96,64	Acceptable	Buena
5	curva	2500,00	274,422	103,97		103,97	Mala	Buena
6	recta	0,00	789,991		102,57	102,57	Mala	Buena
7	curva	335,00	263,114	92,87		92,87	Acceptable	Buena
8	curva	335,00	218,049	93,10		93,10	Acceptable	Buena
9	recta	0,00	260,468		98,26	98,26	Acceptable	Buena
10	curva	280,00	285,946	90,19		90,19	Acceptable	Acceptable
11	curva	2500,00	411,059	105,29		105,00	Mala	Acceptable
12	curva	250,00	281,639	88,36		88,36	Buena	Buena
13	curva	250,00	230,232	88,92		88,92	Buena	Buena
14	curva	300,00	272,932	91,32		91,32	Acceptable	Buena
15	curva	250,00	307,137	88,08		88,08	Buena	Buena
16	curva	250,00	180,734	89,46		89,46	Buena	Buena
17	curva	250,00	266,003	88,53		88,53	Buena	Acceptable
18	curva	2500,00	208,966	103,33		103,33	Mala	Buena
19	curva	400,00	233,795	95,00		95,00	Acceptable	Buena
20	curva	400,00	251,636	94,96		94,96	Acceptable	Buena
21	curva	600,00	511,301	99,08		99,08	Acceptable	Buena
22	curva	3500,00	295,330	104,68		104,68	Mala	Buena
23	curva	2500,00	252,327	103,75		103,75	Mala	Buena
24	curva	2500,00	273,670	103,96		103,96	Mala	Acceptable
25	curva	300,00	205,232	91,80		91,80	Acceptable	Buena
26	recta	0,00	318,813		98,60	98,60	Acceptable	Buena
27	curva	550,00	291,391	97,88		97,88	Acceptable	Buena
28	curva	800,00	604,629	101,90		101,90	Mala	Buena
29	curva	700,00	525,559	100,49		100,49	Mala	Buena
30	recta	0,00	228,785		100,45	100,45	Mala	Buena
31	curva	4500,00	257,240	104,55		104,55	Mala	Buena
32	curva	2500,00	228,300	103,52		103,52	Mala	Buena
33	curva	5000,00	446,649	106,70		105,00	Mala	Acceptable
34	curva	320,00	299,776	92,06		92,06	Acceptable	Buena
35	curva	430,00	393,361	95,50		95,50	Acceptable	Buena
36	curva	280,00	248,263	90,51		90,51	Acceptable	Buena
37	curva	280,00	216,646	90,77		90,77	Acceptable	Acceptable
38	recta	0,00	555,653		100,84	100,84	Mala	Buena
39	curva	2500,00	690,049	108,00		105,00	Mala	Acceptable
40	curva	310,00	413,118	90,88		90,88	Acceptable	Acceptable
41	curva	2500,00	440,970	105,58		105,00	Mala	

Vmedia(km/h)= 98,43

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 18328,86

L (m)= 13946,44

Ra (m/s)= 1,31

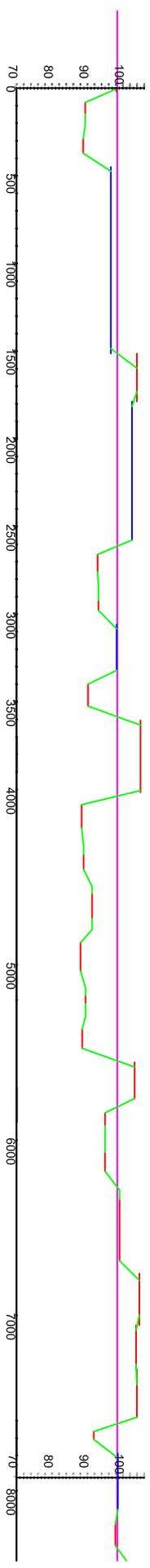
σ (km/h)= 6,19

C= 1,50 ACCEPTABLE

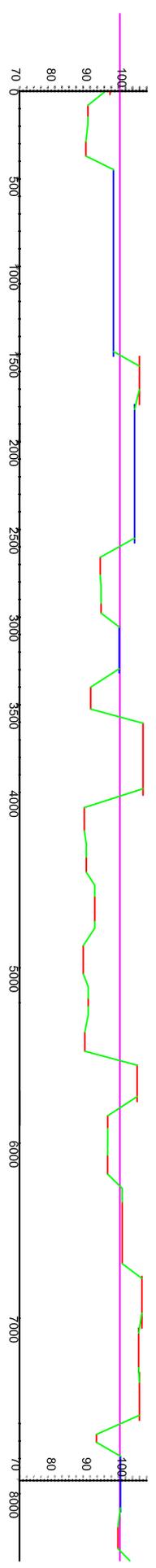
Ctotal= 1,501 ACCEPTABLE

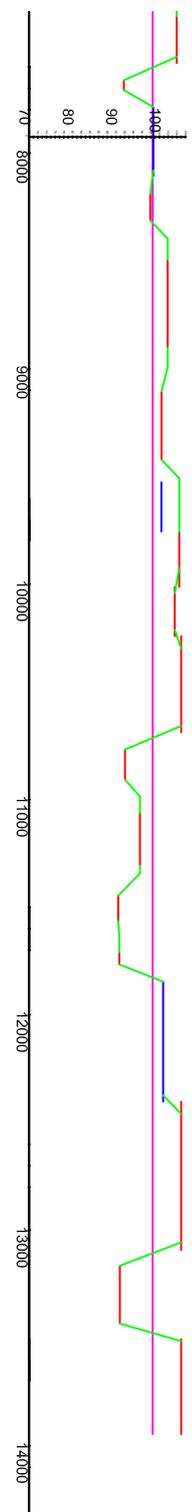
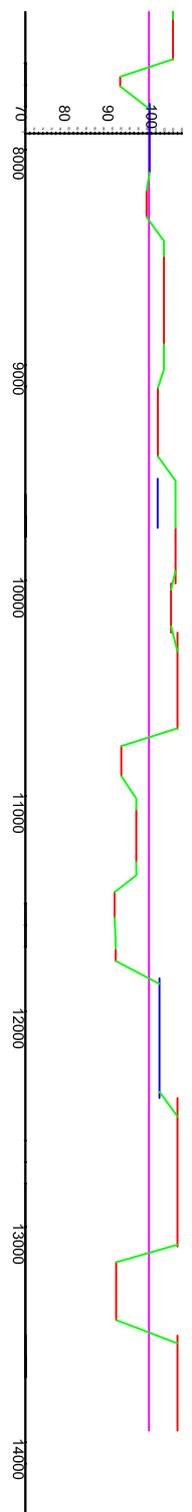
IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 21,80

A-1101 T2 DIRECTO



A-1101 T2 INVERSO





SECTOR: **2ZA**
 CARRETERA: **A-202**
 TRAMO: **NUÉVALOS - L.P.GUADALAJARA**

SENTIDO: **DIRECTO**

Vdiseño (km/h):

T1 (0+000-0+910): 50
 T2 (0+910-7+880): 60
 T3 (7+880-13+222,61): 60

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0,00	196,701		98,15	98,15	Mala	Buena
2	curva	100,00	167,945	67,37		67,37	Acceptable	Mala
3	curva	2500,00	306,076	104,27		104,27	Mala	Mala
4	curva	150,00	138,799	80,49		80,49	Mala	Acceptable
5	curva	100,00	130,118	69,09		69,09	Acceptable	Buena
6	recta	0,00	77,134		75,87	75,87	Acceptable	Buena
7	curva	171,00	173,415	82,64		82,64	Mala	Buena
8	curva	270,00	369,302	88,84		88,84	Mala	Buena
9	curva	200,00	224,977	84,95		84,95	Mala	Buena
10	curva	155,00	155,421	80,83		80,83	Mala	Buena
11	curva	240,00	215,371	88,42		88,42	Mala	Buena
12	curva	430,00	303,800	95,62		95,62	Mala	Buena
13	curva	260,00	367,131	88,17		88,17	Mala	Buena
14	curva	500,00	365,050	97,11		97,11	Mala	Buena
15	curva	4000,00	394,434	105,88		105,00	Mala	Mala
16	curva	125,00	152,786	75,30		75,30	Acceptable	Buena
17	curva	125,00	150,647	75,37		75,37	Acceptable	Acceptable
18	curva	350,00	270,9445	93,38		93,38	Mala	Acceptable
19	curva	125,00	137,780	75,80		75,80	Acceptable	Buena
20	curva	125,00	236,776	72,45		72,45	Acceptable	Buena
21	curva	200,00	386,799	82,25		82,25	Mala	Buena
22	curva	125,00	162,665	74,96		74,96	Acceptable	Buena
23	curva	130,00	131,411	77,09		77,09	Acceptable	Buena
24	recta	0,00	180,948		84,49	84,49	Mala	Buena
25	curva	200,00	154,403	86,12		86,12	Mala	Acceptable
26	curva	125,00	138,336	75,78		75,78	Acceptable	Buena
27	curva	200,00	242,512	84,65		84,65	Mala	Acceptable
28	curva	125,00	285,285	70,81		70,81	Acceptable	Acceptable
29	curva	300,00	372,794	90,61		90,61	Mala	Acceptable
30	curva	1000,00	608,117	103,47		103,47	Mala	Acceptable
31	curva	200,00	227,391	84,91		84,91	Mala	Acceptable
32	curva	2500,00	200,094	103,25		103,25	Mala	Acceptable
33	curva	200,00	198,869	85,38		85,38	Mala	Acceptable
34	curva	1000,00	741,800	104,31		104,31	Mala	Buena
35	curva	550,00	244,731	97,80		97,80	Mala	Buena
36	curva	310,00	208,849	92,20		92,20	Mala	Acceptable
37	curva	3000,00	273,380	104,24		104,24	Mala	Buena
38	curva	10000,00	281,023	105,34		105,00	Mala	Buena
39	recta	0,00	764,235		123,33	105,00	Mala	Buena
40	curva	2500,00	554,201	106,68		105,00	Mala	Buena
41	curva	1100,00	363,885	102,38		102,38	Mala	Buena
42	recta	0,00	293,608		99,11	99,11	Mala	Buena
43	curva	450,00	236,714	96,13		96,13	Mala	Buena
44	recta	0,00	1.200,791		92,30	92,30	Mala	Buena
45	curva	375,00	207,462	94,41		94,41	Mala	Buena
46	recta	0,00	27,706		98,19	98,19	Mala	Mala

Vmedia(km/h)= 93,55

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 32062,27

L (m)= 13222,62

Ra (m/s)= 2,42

σ (km/h)= 12,18

C= 0,29 POBRE

CARRETERA: **A-202**

TRAMO: **NUÉVALOS - L.P.GUADALAJARA**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h):

T1 (0+000-0+910): 50
 T2 (0+910-7+880): 60
 T3 (7+880-13+222,61): 60

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0,00	196,701		90,64	90,64	Mala	Mala
2	curva	100,00	167,945	67,37		67,37	Acceptable	Mala
3	curva	2500,00	306,076	104,27		104,27	Mala	Mala
4	curva	150,00	138,799	80,49		80,49	Mala	Acceptable
5	curva	100,00	130,118	69,09		69,09	Acceptable	Buena
6	recta	0,00	77,134		75,87	75,87	Acceptable	Buena
7	curva	171,00	173,415	82,64		82,64	Mala	Buena
8	curva	270,00	369,302	88,84		88,84	Mala	Buena
9	curva	200,00	224,977	84,95		84,95	Mala	Buena
10	curva	155,00	155,421	80,83		80,83	Mala	Buena
11	curva	240,00	215,371	88,42		88,42	Mala	Buena
12	curva	430,00	303,800	95,62		95,62	Mala	Buena
13	curva	260,00	367,131	88,17		88,17	Mala	Buena
14	curva	500,00	365,050	97,11		97,11	Mala	Buena
15	curva	4000,00	394,434	105,88		105,00	Mala	Mala
16	curva	125,00	152,786	75,30		75,30	Acceptable	Buena
17	curva	125,00	150,647	75,37		75,37	Acceptable	Acceptable
18	curva	350,00	270,9445	93,38		93,38	Mala	Acceptable
19	curva	125,00	137,780	75,80		75,80	Acceptable	Buena
20	curva	125,00	236,776	72,45		72,45	Acceptable	Buena
21	curva	200,00	386,799	82,25		82,25	Mala	Buena
22	curva	125,00	162,665	74,96		74,96	Acceptable	Buena
23	curva	130,00	131,411	77,09		77,09	Acceptable	Buena
24	recta	0,00	180,948		84,49	84,49	Mala	Buena
25	curva	200,00	154,403	86,12		86,12	Mala	Acceptable
26	curva	125,00	138,336	75,78		75,78	Acceptable	Buena
27	curva	200,00	242,512	84,65		84,65	Mala	Acceptable
28	curva	125,00	285,285	70,81		70,81	Acceptable	Acceptable
29	curva	300,00	372,794	90,61		90,61	Mala	Acceptable
30	curva	1000,00	608,117	103,47		103,47	Mala	Acceptable
31	curva	200,00	227,391	84,91		84,91	Mala	Acceptable
32	curva	2500,00	200,094	103,25		103,25	Mala	Acceptable
33	curva	200,00	198,869	85,38		85,38	Mala	Acceptable
34	curva	1000,00	741,800	104,31		104,31	Mala	Buena
35	curva	550,00	244,731	97,80		97,80	Mala	Buena
36	curva	310,00	208,849	92,20		92,20	Mala	Acceptable
37	curva	3000,00	273,380	104,24		104,24	Mala	Buena
38	curva	10000,00	281,023	105,34		105,00	Mala	Buena
39	recta	0,00	764,235		123,33	105,00	Mala	Buena
40	curva	2500,00	554,201	106,68		105,00	Mala	Buena
41	curva	1100,00	363,885	102,38		102,38	Mala	Buena
42	recta	0,00	293,608		99,11	99,11	Mala	Buena
43	curva	450,00	236,714	96,13		96,13	Mala	Buena
44	recta	0,00	1.200,791		92,30	92,30	Mala	Buena
45	curva	375,00	207,462	94,41		94,41	Mala	Buena
46	recta	0,00	27,706		98,19	98,19	Mala	Mala

Vmedia(km/h)= 93,43

Σ|ai| (m2/s)= 32058,66

L (m)= 13222,62

Ra (m/s)= 2,42

σ (km/h)= 12,12

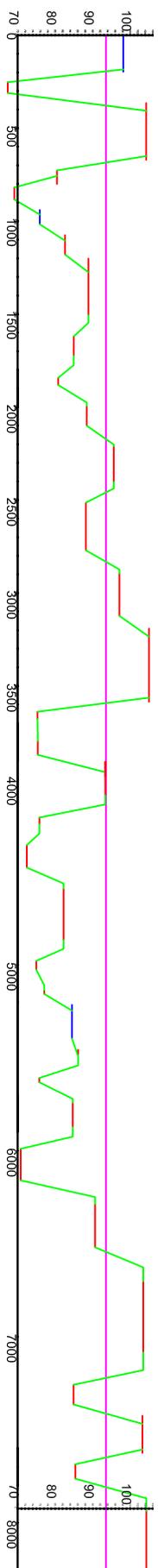
C= 0,29 POBRE

Ctotal= 0,289 POBRE

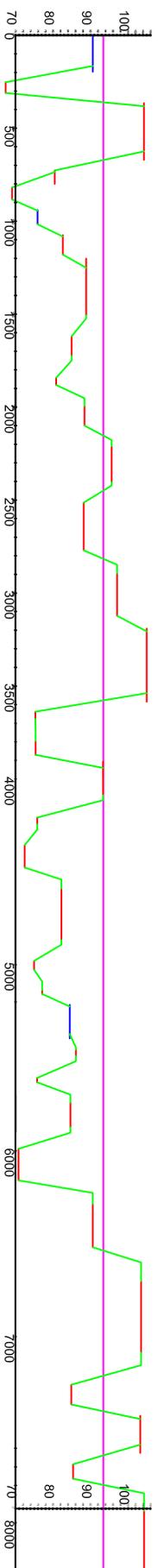
IP (accidente con vict/10^8 vh-km)=

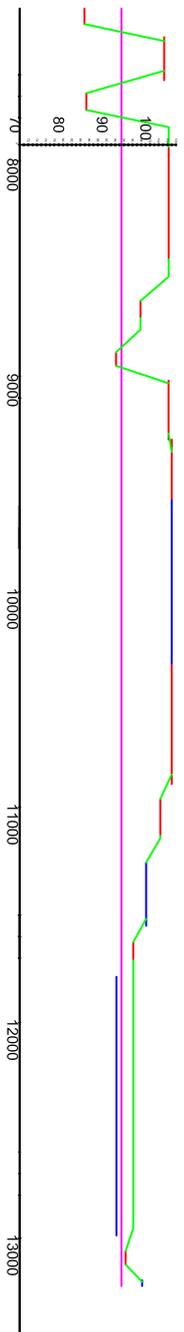
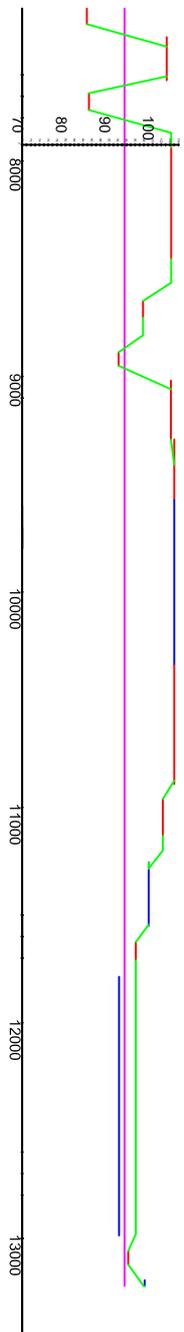
32,77

A-202 DIRECTO



A-202 INVERSO







**Asociación
Española de la
Carretera**



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	3
3.	RECOMENDACIONES.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El tercer informe de auditoría de seguridad vial corresponde al estudio de la adecuación de las secciones tipo asignadas a los tramos de acondicionamiento de las carreteras de los Sectores en los que se divide el Proyecto Red.

La velocidad de diseño y la sección son magnitudes cuyos valores quedan recogidos en el *Plan General de Carreteras de Aragón, punto 9.2.2. Criterios sobre velocidades y anchuras mínimas en la Red Autonómica Aragonesa*, variando en función del tipo de red y de la IMD.

Pese a que se ha tratado de respetar estas indicaciones, en ocasiones no se ha podido cumplir estrictamente dicha asignación, pues al tratarse de acondicionamiento de carreteras en servicio, existen condicionantes sociales, económicos y medioambientales que dificultan o imposibilitan el cumplimiento de estos valores, además, debe garantizarse la consistencia con los tramos anterior y posterior, en la medida de lo posible. Lo que es importante, es la coherencia entre sección y velocidad de diseño.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del tercer informe de auditoría es el de comprobar la coherencia existente entre las velocidades y las secciones tipo contempladas en los proyectos.

Como se ha indicado anteriormente, el Plan General de Carreteras de Aragón contempla la correlación deseable entre velocidades y secciones. A continuación se presenta la tabla que recoge dichos valores.

TIPO DE TERRENO

TIPO DE RED	IMD	LLANO		ONDULADO		ACCIDENTADO		MUY ACCIDENTADO	
		V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.
Básica	> 2.000	100	7/10	100	7/10	90	7/9	80	6/8
	1.000-2.000	100	7/10	90	7/9	80	7/9	70	6/8
	< 1.000	90	7/9	80	7/9	70	7/8	60	6/7
	Excepcional	(80)	(7/9)	(70)	(7/8)	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)
Comarcal	> 1.000	90	6/8	80	6/8	70	6/7	60	6/6
	500-1.000	80	6/8	70	6/8	60	6/7	50	6/6
	< 500	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)
Local	Normal	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/6)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)

Fuente: Plan General de Carreteras de Aragón (2004 – 2013)

Para la identificación de aquellas situaciones en las que no se cumpla una correlación adecuada entre velocidad y sección tipo se utilizará el siguiente criterio:

- **Si:** cumple velocidad/sección mínima establecida en el Plan.
- **Aceptable:** por condicionantes de la carretera no se cumple estrictamente la velocidad/sección establecida por el Plan en función de tipo de Red, IMD y terreno, pero sí la correlación entre velocidad-sección mínima, por lo que desde el punto de vista de seguridad vial es Aceptable. Se incluye en esta calificación aquellos casos en los que la sección asignada sea muy superior al mínimo establecido, pues se deberá emplear la señalización adecuada para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada.
- **No:** no se cumple con la correlación entre velocidad-sección mínima indicada por el Plan.

El empleo generalizado de **bermas** es lo más idóneo, pero como se trata de acondicionamiento de carreteras existentes, pueden existir condicionantes sociales, económicos y medioambientales que no lo hacen posible, por ese motivo se realiza un estudio de evaluación de la necesidad de la disposición de bermas. Para ello se considerará como recomendación a seguir lo establecido en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

CLASE DE CARRETERA		Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
				exterior	interior	mínimo	máximo ****	
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
		60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
		40 IMD > 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esta adosada al arcén.

** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3.000) se podrá justificar a ausencia o reducción de berma.

*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.

**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc.).

Nota: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Como se puede observar, para carreteras convencionales la berma se puede reducir/anular, excepto para carreteras de V100, pero siempre disponiendo arcén. En el caso que nos ocupa se han proyectado algunas carreteras sin arcén, por lo que deberá tenerse en cuenta este hecho al estudiar la colocación o no de bermas.

Se ha evaluado en tablas adjuntas la disposición o no de bermas en las carreteras que no las poseen en el Proyecto de Trazado, con el siguiente criterio:

Velocidad (km/h)	Sección	Berma disposición
40/50	6/6	Necesaria
	6/7	Deseable
	7/7	Necesaria
	7/8	Deseable
	7/9	Deseable
60/70/80/90, IMD>3000 o terreno no muy accidentado	todas	Necesaria
60/70/80/90, IMD<3000 o terreno muy accidentado	6/6, 6/7, 6/8	Necesaria
	7/8	Necesaria 80/90 Deseable 60/70
	7/9	Deseable
	7/10	Deseable
100	7/9, 7/10	Necesaria

Se puede otorgar una de estas dos calificaciones a la disposición de berma, de mayor a menor importancia: **Necesaria/Deseable**.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en todos los casos en los que no se ha proyectado arcén se ha calificado de Necesaria la disposición de berma, pues la Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece dicha necesidad considerando que en todas las carreteras hay un arcén mínimo de 0,5 m, y desde el punto de vista de seguridad vial, en este informe se considera necesario disponer de un ancho mínimo (berma) junto a los carriles de circulación para posibles paradas de emergencia, etc.

Para carreteras de velocidad de proyecto V60-V90 e $IMD \geq 3.000$ (terreno no muy accidentado) y para toda carretera de V100, se considera **Necesaria** la disposición de bermas al igual que en la Norma de Trazado, debido a la intensidad de tráfico.

En cambio si el grupo de carreteras con V60-V90 posee una $IMD < 3.000$ o se trata de terreno accidentado, y siempre que el carril sea de 3,5m se considera **Deseable** la disposición de bermas para todas las carreteras de V60-70 y para aquellas del grupo V80-90 cuyos arcones sean como mínimo de 1m de ancho por sentido.

Para carreteras de $V > 50\text{km/h}$, si el ancho de carril es de 3 m, se considera siempre **Necesaria** la disposición de bermas.

Es importante señalar que las dimensiones de las bermas que se van a emplear en estos proyectos en estudio son muy reducidas, de 0,50 m de ancho, muy inferiores a las indicadas en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

Si no es viable el empleo generalizado de bermas en las carreteras en estudio y sólo se pueden disponer en tramos puntuales, entre éstos deberían constar:

- Tramos con necesidad de colocación de barreras de seguridad para la contención de vehículos, pues éstas se disponen en las bermas.
- Interior de curvas, principalmente de curvas de radio reducido en las que puede existir falta de visibilidad ocasionada por la barrera de seguridad, desmonte, vegetación, etc. La Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece unos despejes para estos casos.
- Tramos en los que el estudio de visibilidad de cada carretera lo indique.

- Tramos de carreteras en las que no se haya proyectado sobreechancho de carril en las curvas en las que la Norma de Trazado 3.1.-I.C. considera necesario.
- Tramos en los que la situación de emergencia de vehículo parado en carril-arcén pueda crear un riesgo excesivo a la circulación, pues la berma minorará la ocupación del carril.

Las secciones tipo (carril/arcén/berma) asignadas a las carreteras en estudio se deberán mantener en los tramos intermedios en los que no se actúe o sólo se realicen mejoras de firme. Si no es posible, se deberían señalar los estrechamientos que se produzcan para que el conductor sea capaz de percibir esta situación. En cualquier caso siempre será preferible el estrechamiento de arcén frente al de carril.

Las transiciones de ancho de carril se deberán realizar conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C

Es recomendable disponer el sobreechancho del carril conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C, en función del radio de la curva.

En general no se dispone de información de las secciones existentes al inicio de las actuaciones con las que estudiar su continuidad, así como tampoco se indican, en la mayoría de los casos, las secciones de los tramos de mejora de firme, red a la que pertenecen o velocidad de proyecto. Por ello, este estudio se centra en los tramos a acondicionar.

No se ha facilitado información sobre cómo se realizan las transiciones de ancho de plataforma, por lo que no se puede evaluar su idoneidad.

En los planos de secciones tipo no se refleja el empleo de despejes.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones para el estudio de secciones-velocidades y bermas,

SECTOR 3ZARAGOZA							OBSERVACIONES
U.E.	TRAMO DE ACONDICIONAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	Carretera A-221: Quinto – L.P. Tarragona T1: La Zaida- Puente Central	BÁSICA	7/9 0	90	Si	Deseable	
	Carretera A-221: Quinto – L.P. Tarragona T2: Puente Ebro - Escatron	BÁSICA	6/8 0	80	Si	Necesario	
2	Carretera A-1404: Azaila – Cruce A-224	COMARCAL	6/7 0	70	Si	Necesario	
3	Carretera A-2410: Candasnos – Cruce A-230 (Valdestrecho)	LOCAL	6/7 0	70	Si	Necesario	
4	Carretera A-2214: Candasnos –Ontiñena	LOCAL	6/7 0	70	Si	Necesario	
5	Carretera A-1411: Mequinenza –Maella Subida al Puerto de Mequinenza	COMARCAL	6/7 0	50	Si	Deseable	En el Anejo de trazado se indica sección 6/6, pero en los planos de secciones tipo 6/7.
	Carretera A-1411: Mequinenza –Maella Desde el Puerto de Mequinenza	COMARCAL	6/8 0	70	Si	Necesario	
6	Carretera A-1412: L.P. Teruel –Maella	COMARCAL	6/8 0	70	Si	Necesario	
2.- REHABILITACIÓN FIRMES (R.E.) y SEGURIDAD VIAL							
7	Carretera A-224: L.P. Teruel – Escatrón	BÁSICA	7/9 0	90	Si	Deseable	Posee tramo de acondicionamiento.
8	Carretera A-230: Caspe – L.P. Huesca	BÁSICA	7/9 0	80	Si	Deseable	Posee tramo de acondicionamiento.

En información previa facilitada por el proyectista muchos tramos disponían de bermas de 0,50m, ahora ninguna carretera dispone de bermas. Sí indica la disposición de sobreelevación en las curvas que lo precisen.



**Asociación
Española de la
Carretera**

***INFORME ASV 2:
Análisis de Consistencia según el diseño
geométrico***





Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	4
3. RECOMENDACIONES	10

1. INTRODUCCIÓN

Las auditorías de seguridad vial son procedimientos sistemáticos mediante los cuales se comprueban las condiciones de seguridad de todos los aspectos y factores relacionados con la carretera.

Una vez realizado el Informe de Auditoría sobre los Estudios Previos, en los que se analizaban desde el punto de vista de la seguridad vial las posibles soluciones planteadas, se procedió a la elaboración del Informe de comprobación de la Consistencia en el diseño.

Existen numerosos estudios y autores que han demostrado que para conseguir un trazado seguro no basta con cumplir la normativa vigente, pues aún cumpliéndola, siempre existen condicionantes que pueden poner en peligro a los usuarios de las vías bajo ciertas condiciones. Así pues, se debe tratar de garantizar cierta homogeneidad en los parámetros de la carretera y su adecuación al entorno, es lo que se conoce como la Consistencia en el diseño.

La Consistencia de la vía se puede definir como el grado de adecuación entre el comportamiento que permite una carretera y lo que el conductor espera de ella, es decir, si cumple o no sus expectativas. El estudio de la Consistencia de una carretera tiene como finalidad reducir la siniestralidad de la misma.

Existen diferentes informes de consistencia que analizan la carretera desde distintos puntos de vista: geometría de la vía (planta/alzado), el estado del firme, sección de la vía, entorno, etc., pero el más relevante es el que se basa en el análisis de la Velocidad de Operación, pues está comprobado que es el factor que mayor influencia ejerce sobre los accidentes. Dicha velocidad de operación viene definida por la geometría de la vía.

Dada la importancia y carácter innovador del estudio de la Consistencia en el trazado de carreteras, se ha procedido a su incorporación al Estudio de Seguridad de los proyectos de Trazado de los 8 Sectores que componen el Proyecto Red (tramos a acondicionar). En este Estudio se analiza únicamente la Consistencia según la Velocidad de Operación, no entrando a valorar el cumplimiento del Plan General de Carreteras de Aragón y la Norma de Trazado 3.1.- I.C. en los aspectos que no alcanza dicho plan.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del análisis de Consistencia es identificar tramos potencialmente peligrosos para el usuario mediante el análisis de las velocidades, indicando las posibles medidas que contribuirían a eliminar, o a disminuir en la medida de lo posible, los accidentes que podrían producirse debido a una consistencia deficiente.

La metodología utilizada se ha basado en el estudio realizado por D. Alfredo García y D. Francisco Javier Camacho, de la Universidad Politécnica de Valencia: **“Evaluación de la Seguridad Vial de tramos de carreteras convencionales, empleando perfiles continuos de velocidad de operación, para la determinación de la consistencia de su diseño geométrico”**. Este estudio obtuvo la *Mención Especial del II Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo*.

A continuación se indica la metodología aplicada.

Se ha determinado la Consistencia del tramo en estudio con tres Criterios basados en la Velocidad de operación:

Criterio I. Consistencia en el diseño: compara la V_{85} de cada alineación en planta con la $V_{\text{diseño}}$ del tramo.

Buena:	$ V_{85i}-V_d \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_d \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_d $

Criterio II. Consistencia en la velocidad de operación (Lamm): compara la V_{85} de cada alineación con la V_{85} de la alineación siguiente.

Buena:	$ V_{85i}-V_{85i+1} \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_{85i+1} \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_{85i+1} $

Con este criterio se puede conocer si las variaciones de velocidad entre alineaciones contiguas son excesivas o se producen de forma gradual.

Modelo Global de Consistencia (MGC): adaptación del Modelo Global de Consistencia de Polus para carreteras convencionales. Elimina las limitaciones de los anteriores criterios, pues no estudia de forma individualizada la velocidad de cada alineación, sino que establece un perfil de velocidad de operación, en el que se estudia cada alineación formando parte del conjunto. Este criterio se basa en el estudio de la definición en planta del tramo. Se establece un rango de valores para clasificar la Consistencia (C):

Buena: $C > 2$
Aceptable: $1 < C \leq 2$
Pobre: $C \leq 1$

La aplicación del Modelo Global de Consistencia es un proceso muy laborioso, pero da un mayor conocimiento del grado de seguridad vial del diseño realizado de la carretera.

Primero se debe calcular la velocidad de operación de cada alineación:

- Para las curvas se aplica el modelo de Krammes en función del radio y longitud de dicha curva, siempre que el radio no sea inferior a 50 m, en cuyo caso se aplica la Norma de Trazado 3.1.- I.C.

$$V_{85} = 102,40 - \frac{2741,8166}{R} + 0,012 \cdot L - 5,72958 \cdot \frac{L}{R}$$

- Para las rectas se aplica la formulación de Polus, Fitzpatrick y Frambro, proceso más laborioso, pues además de influir la longitud de la recta, intervienen los radios de las curvas anterior y posterior.

TIPO	MODELO
I	$V_{85} = 101,11 - \frac{3420}{GM}$
II	$V_{85} = 105 - \frac{28,107}{e^{0,00108 \cdot GM}}$
III	$V_{85} = 97,73 + 0,00067 \cdot GM$
IV	$V_{85} = 105 - \frac{22,953}{e^{0,00012 \cdot GM}}$

L(m)	R ₁ (m)	
	R ₁ ≤ 250	R ₁ > 250
L < 150	I	III
150 ≤ L ≤ 1000	II	III
L > 1000	IV	IV

- Se emplea una nueva variable, Geometric Measure, en función de la longitud de la recta y de los radios de las curvas anexas.

$$GM = \begin{cases} GM_S = \frac{R_1 + R_2}{2}; T_L \leq t \\ GM_L = \frac{T_L \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}}{100}; T_L > t \end{cases}$$

- Con la velocidad de operación de cada alineación calculada se realiza el perfil de velocidades de operación, en el que se representan todas las alineaciones según su pk, longitud y velocidad calculada. Se considera que los vehículos tardan tres segundos en decelerar y cuatro segundos en acelerar.
- Gráficamente, sobre dicho perfil, se calcula la velocidad media del tramo.
- A continuación se debe determinar R_a , medida de consistencia del área relativa (m/s), que calcula el área encerrada entre el perfil de velocidad y la velocidad media del tramo. Así, a medida que el tramo presente más oscilaciones de velocidad, R_a aumentará y disminuirá el valor de C, empeorando la consistencia.

$$R_a = \frac{\sum |a_{i}|}{L}$$

$\sum |a_{i}|$: Suma de áreas (en valor absoluto) entre la velocidad de cada punto del perfil y la velocidad media (m2/s)
L: Longitud del segmento (m).

- El siguiente parámetro que interviene es σ , desviación típica de las velocidades de los diferentes elementos geométricos que componen el tramo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum (v_i - \bar{v})^2}$$

σ Desviación estándar de las velocidades (km/h)
 v_i Velocidad individual de un alineación (km/h)
 \bar{v} Velocidad media del tramo (km/h)

- En la fórmula final de cálculo de la Consistencia es donde se aplican los resultados anteriores:

$$C = 2,808 \cdot e^{-0,278 \cdot \left(R_a \cdot \frac{\sigma}{3,6} \right)}$$

- El valor de C oscila entre 0 y 2,808, pudiendo así clasificar como se expuso en una tabla anterior, la consistencia como Buena, Aceptable y Pobre.

Como ya se ha indicado, el MGC, basa el estudio de la consistencia en la definición en planta de la carretera, y por ello posee ciertas limitaciones de aplicación: carreteras convencionales, de longitud del tramo mínima 1 km y máxima 10 km, e inclinación no superior al 5% (rampa o pendiente).

En este informe, para carreteras con longitud superior a 10km se ha procedido de la siguiente manera: si se observa homogeneidad de trazado, se ha estudiado el tramo en su conjunto, en caso contrario se divide en tramos de geometría similar.

En el caso de carreteras con alguna alineación con pendiente superior al 5%: se calcula primero el perfil de velocidad atendiendo sólo a la definición en planta y posteriormente se corrigen las velocidades de los tramos afectados por las pendientes fuertes, en base a lo indicado en el Modelo de Fitzpatrick et al, que estima las velocidades de operación en combinación de curvas horizontales/rectas con las pendientes longitudinales.

La velocidad de operación obtenida en el MGC, se ha empleado tanto en el Criterio I como en el Criterio II, por homogeneidad. Por ello cuando el tramo es de montaña (fuertes pendientes) no se pueden calcular las velocidades de operación por el método Global de Consistencia, por lo que queda fuera del estudio.

Para los tramos de carreteras no incluidos en el ámbito de aplicación del MGC por ser un tramo corto, se aplica únicamente el Criterio I y el Criterio II.

En cuanto al peso de los resultados obtenidos, los resultados del Criterio I se toman como referencia del estado de la planta con los criterios de diseño, dando más importancia a los resultados del Criterio II y del MGC.

En los casos de Acondicionamiento de carreteras se considera admisible si la consistencia obtenida varía entre Aceptable y Buena.

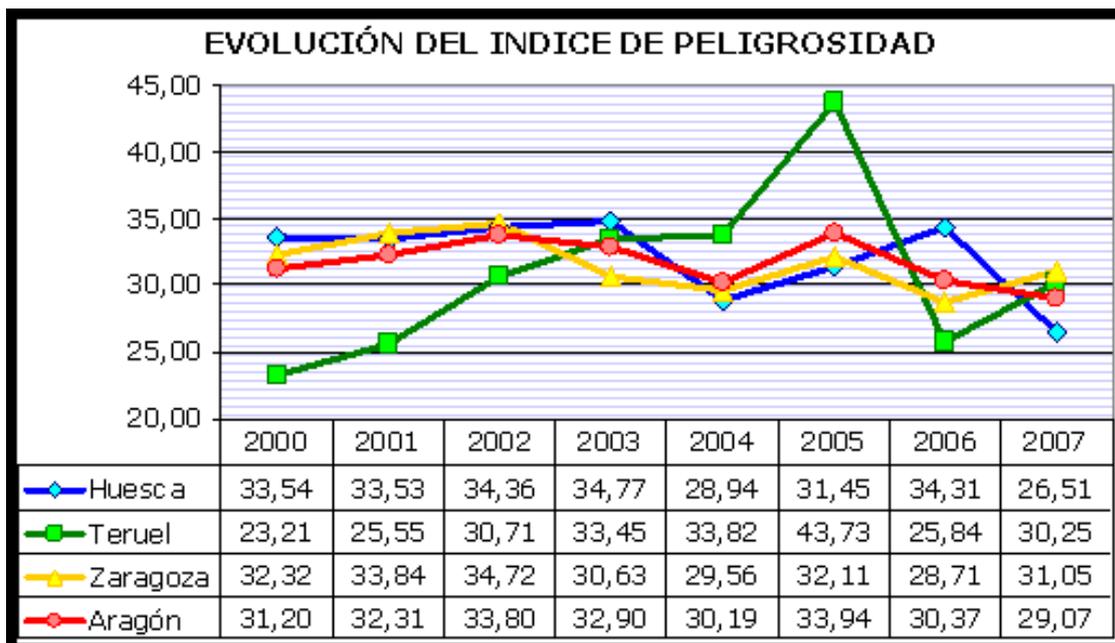
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, pues para el Sentido Inverso los resultados serán similares y no aportan más información.

Como ya se ha indicado la siniestralidad está estrechamente relacionada con la Consistencia y por ello se calcula el Índice de Peligrosidad IP (considerando únicamente los accidentes con víctimas) en función del valor de Consistencia obtenido en el estudio:

$$IP = 36,107848 \cdot e^{-0,33628257 \cdot C}$$

A medida que la Consistencia aumenta, disminuye el Índice de Peligrosidad. Aunque la Consistencia sea óptima, existe un remanente de accidentes, esto se debe a que no todos los accidentes tienen como causa la geometría de la vía.

En este informe se ha comparado el resultado de Índice de Peligrosidad estimado de cada tramo con el IP_{medio} de cada provincia del año 2007, según los valores indicados en esta tabla:



En el Anexo de este informe se recogen de cada tramo:

- Tablas de cálculo que contienen para cada sentido de circulación: estado de alineaciones, cálculo de la velocidad de operación tanto si es recta, curva o si viene condicionada por fuerte pendiente longitudinal, consistencia del Criterio I y II, velocidad media del tramo, cálculo de consistencia según el MGC e Índice de Peligrosidad.

- Perfil de velocidad de operación del tramo: velocidad de operación de las alineaciones curvas (rojo) y de las rectas (azul), las transiciones de velocidad (verde) y la velocidad de operación media del tramo (magenta).

En el estudio de la Consistencia se ha tenido en cuenta que no se trata de carreteras de nuevo trazado, sino de vías existentes con fuertes condicionantes ambientales, socioeconómicos, etc. que limitan mucho el margen de actuación del ingeniero que diseña los acondicionamientos. El ingeniero, en muchas ocasiones, ha tenido que llegar a soluciones de compromiso entre dichos condicionantes y el trazado óptimo, pues de otro modo el acondicionamiento no sería viable. Por ello, las recomendaciones de este estudio que se plantean cuando la consistencia no es la esperada, son mejoras que si no son viables hoy se pueden sustituir por una señalización/balizamiento adecuados hasta que se puedan realizar.

El objetivo es aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Por ello, en la mayoría de los casos, las mejoras propuestas se basan en el aumento de radios de curvas tras rectas o cuando se producen tramos sinuosos complejos. Se debe prestar especial atención a la señalización y al balizamiento para evitar las salidas de vía. Es importante balizar los bordes de las carreteras para hacer más segura la circulación por ellas durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad (niebla), para ello se dispondrán hitos de arista, marcas viales con resalto, paneles direccionales, etc., especialmente en aquellos tramos donde se hayan detectado accidentes por salida de calzada. El empleo de estos elementos ayuda al conductor a percibir la existencia de la curva y a calibrar su peligrosidad en función de toda la información recibida a su entrada.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los tramos de cada Sector, indicando los resultados obtenidos de los tres criterios de consistencia, comparando el Índice de Peligrosidad estimado con el IP_{medio} de la provincia, adjuntando unos comentarios y en caso de considerarse necesario, unas recomendaciones. **Es importante señalar que debido a condicionantes medioambientales o por su elevado coste, habrá recomendaciones que en la actualidad no se puedan afrontar, por ello se plantea la alternativa de disponer la señalización y balizamiento adecuado, y cuando sea posible realizar las mejoras de trazado.**

En las tablas siguientes se han incluido los Tramos de Concentración de Accidentes (**TCAs**) identificados para los años 2005, 2006 y 2007, de los tramos de acondicionamiento. El TCA se define en función de las características de las carreteras, tráfico, tipo de vehículo y accidentes que tienen lugar en la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón. Con esta información complementaria se identifican rápidamente los tramos peligrosos, número y tipología de accidentes, y se analiza, desde el punto de vista de la seguridad vial, la actuación planteada por el Proyecto Red.



SECTOR 3 ZARAGOZA:

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia Zaragoza	COMENTARIOS
UE 1: A-221: QUINTO – L.P. TARRAGO NA	T1: LA ZAIDA – PUENTE CENTRAL	12+660	17+548	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Acceptable (1,32)	23,16	31,05	En el tramo final del acondicionamiento se produce una reducción consistente de velocidad con la geometría de planta desde 90-73km/h, que colabora a la percepción por parte del conductor de que se trata de un tramo con geometría más limitada. Posee un tramo corto al inicio de pendiente 6,4%, que no condiciona la Consistencia. Recomendación: Tramo posterior sin actuación de Acondicionamiento, con radios en planta muy reducidos, se deberá estudiar la posibilidad de ampliar dichos radios, la conveniencia de un cambio de trazado, o implantar una señalización y balizamiento adecuados, pues es complicada la mejora de trazado al estar la subestación eléctrica en un margen de la carretera y al otro un fuerte desmonte.
	T2: PUENTE EBRO - ESCATRO N	20+029	24+500	-	-	-	-	31,05	Por las características de carretera de montaña (planta/alzado) no se puede aplicar el MGC.
		24+500	25+900	Sentido Directo: A Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Acceptable (1,97)	18,60	31,05	El caso de consistencia Mala según el Crit. I, se debe a que una recta posee una velocidad de operación muy superior a la velocidad de diseño del tramo.
UE 2: A-1404	AZAILA – CRUCE A-224	0+000	14+128	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Acceptable (1,77)	19,95	31,05	La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, que se corresponde, en su mayoría, con los parámetros empleados en el alzado, mientras que en el diseño de planta la mayoría de las alineaciones poseen una velocidad de operación que ronda los 100km/h. Esto se manifiesta en el Crit. I pues en la mayoría de los casos la consistencia es Mala.



								Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
UE 3: A-2410 CANDASN OS – CRUCE A- 230 VALDEST RECHO	El tramo de 25km se ha dividido en tres por poseer unas características de trazado en planta más ajustadas el en primer y tercer tramo.							
	T1	0+000	12+440,6	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Pobre (S. Directo 0,98)	25,94	31,05
T2	12+440,6	21+231,99	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (2,80)	15,58	31,05	Este tramo está formado por rectas largas y curvas de gran radio (ej.20.000) y longitud mínima (ej. 20-30m), por ello se estima que no afectan a la velocidad de operación, prevaleciendo la de las rectas. Al no haber variación de velocidad, la consistencia según el MGC es máxima, 2,80. La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, pero en el diseño de planta todas las alineaciones poseen una velocidad de operación que ronda los 105km/h. Esto se manifiesta en el Crit. I pues en todos los casos la consistencia es Mala. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada



									para que el conductor perciba esta situación.
	T3	21+231,99	25+048	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable S. Directo (1,08)	25,11	31,05	<p>La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, que en muchos casos es muy inferior a la velocidad de operación de las alineaciones del tramo, por ello, en el Crit. I hay muchos casos de consistencia Mala.</p> <p>Aunque en general la calificación del Criterio II sea de consistencia Buena, en el MGC la calificación es de Aceptable al límite de Pobre. Esto se debe a que las transiciones de velocidad entre alineaciones se produce de forma gradual, pero en el perfil de velocidad se observa que hay un tramo (3+000-4+500) con velocidades inferiores al resto del tramo, aunque siempre superiores a la velocidad de diseño.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación de velocidades de operación de alineaciones de planta muy superiores a la de diseño en un tramo de la carretera y en otro no.</p>
UE 4: A-2214	T1: CANDASN OS – VTE.CAND ASNOS	0+000	0+370	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	31,05	<p>No procede el estudio de Consistencia en este tramo, pues su longitud < 1km es inferior al límite fijado por el MGC.</p> <p>La consistencia Mala según el Criterio I se debe a que las alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la de diseño, poco relevante.</p>
	T2: VTE. CANDASN OS-AVE	0+690	4+410	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (2,46)	15,80	31,05	<p>La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, que se corresponde con los parámetros empleados en el alzado, mientras que en el diseño de planta la mayoría de las alineaciones poseen una velocidad de operación que ronda los 100km/h. Esta inconsistencia se manifiesta en el Crit. I pues en todos los casos es Mala.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada</p>



									para que el conductor perciba esta situación.
	T3: AVE – ONTIÑENA	5+570	19+775	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Aceptable (1,08)	25,14	31,05	Ocurre lo mismo que en el tramo anterior con la Vd que afecta a la consistencia definida en el Crit I. En cuanto al Crit. II, en cada sentido se producen dos casos de consistencia Mala, ello es debido al empleo de curvas con radio 190m, cuya Voperación difiere en más de 20km/h respecto a la de la alineación siguiente. Recomendación: – Se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba la situación provocada por la inconsistencia de parámetros entre planta y alzado. – Aumentar el radio de las curvas de radio 190m.
	T4: ONTIÑENA – FINAL	21+184	22+164	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (0,015)	35,93	31,05	La inconsistencia de este tramo se basa fundamentalmente en la existencia de una curva de radio 40m, cuando la Vd es de 70km/h. Recomendación: Se debe, en lo posible, aumentar dicho radio, pues está condicionado por una estructura existente.
UE 5: A-1411	T1 + T2: MEQUINE NZA – PUERTO - PUERTO	0+000	3+200	-	-	-	-	31,05	Por las características de carretera de montaña (planta/alzado) no se puede aplicar el MGC.
	T3: PUERTO - FABARA	3+200	31+338	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (S. Directo 1,77)	19,88	31,05	La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, que se corresponde con los parámetros empleados en el alzado, mientras que en el diseño de planta la mayoría de las alineaciones poseen una velocidad de operación que ronda los 90km/h. Esta inconsistencia se manifiesta en el Crit. I pues



									es Mala o Aceptable. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
UE 6: A-1412	11+280 - MAELLA	11+280	17+581	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/M	Aceptable (1,21)	24,04	31,05	La velocidad de diseño fijada es de 70km/h, que se corresponde con los parámetros empleados en el alzado, mientras que en el diseño de planta la mayoría de las alineaciones poseen una velocidad de operación que ronda los 80-90km/h. Sólo hay una calificación Mala en el Criterio II y se debe a la reducción de velocidad del tramo final hasta la población de Maella. Recomendación: <ul style="list-style-type: none"> Por los resultados del Criterio I, se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación. Por la calificación de consistencia Mala del Crit. II: se debe hacer más escalonada la reducción de velocidad del final del tramo.
UE 7: A-224	ZONA INTERS. A-1404	23+836	25+033	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,20)	17,23	31,05	
UE 8: A-230	T1:	13+618	18+667	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Buena (S. Directo 2,12)	17,73	31,05	
	T2: CURVAS ZONA DE LA ALMONDA	43+048	43+631	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B	-	-	31,05	No procede el estudio de Consistencia en este tramo, pues su longitud < 1km, límite fijado por el MGC. La consistencia Mala según el Criterio I se debe a que las alineaciones poseen una velocidad de operación muy superior a la de diseño, poco relevante.

Dentro del análisis de consistencia aún se deben llevar a cabo dos comprobaciones más:

- La consistencia entre secciones.
- La consistencia en tramos a acondicionar de las carreteras que pasan por dos o más sectores.

Se debe evitar en lo posible la inconsistencia en la **Sección Tipo**. Como con los Acondicionamientos, en general, se amplían las plataformas existentes, se deberá mantener dicha sección ampliada en las zonas de refuerzo/renovación de firme contiguas e intermedias, logrando así tramos continuos de sección tipo constante. En caso de existir puntos de estrechamiento de calzada, se deben señalar adecuadamente estos puntos (ej. estructura existente, conexión con tramo sin actuación).

Otro aspecto importante es la consistencia de parámetros de diseño en los tramos a Acondicionar de las carreteras que afectan a dos Sectores. Se ha evaluado dicha consistencia analizando la Velocidad de Diseño y Sección Tipo.

Para el estudio de Consistencia de la Velocidad de Diseño se ha considerado que es Buena si coinciden las V_d de ambos tramos, Aceptable si difiere en un máximo de 10 km/h y Mala si es superior.

Para el estudio de Consistencia de la Sección Tipo se ha considerado Buena si son coincidentes, Aceptable si la diferencia se produce de forma reducida en las dimensiones del arcén, y Mala si dicha diferencia es relevante o si afecta al ancho de carril.

A continuación se presenta el análisis mencionado:

SECTOR 1	SECTOR 2	CTRA.	VELOCIDAD SECCIÓN		CONSISTENCIA		RECOMENDACIONES
			SECTOR 1	SECTOR 2	V _d	Sección	
1HU	3HU	A-132	60 7/8	50 6/6	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo, pues los carriles difieren en 0,50m de ancho y en el Sector 3HU no se proyectan arcenes. La conexión de los tramos de la A-132 de cada Sector se realiza a través de una intersección con la A-1205, por lo que se crea una discontinuidad en el recorrido y de esta forma el cambio de sección y velocidad se hace muy perceptible por el conductor, reduciéndose el efecto negativo sobre la seguridad vial.
2HU	3HU	A-1223	90 6/8	90 6/8	BUENA	BUENA	
		A-129 (CHE)	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
		A-131	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
3HU	1ZA	A-125	90 7/9	80 7/9	ACEPTABLE	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.
	3ZA	A-230	80 7/9	80 7/9	BUENA	BUENA	
2ZA	1TE	A-223	- 6/8	80 7/9	-	MALA	Por tratarse de un tramo de mejora de firme en el sector 2ZA, no se dispone de datos de su velocidad. En cuanto a la consistencia entre secciones se considera mala, pues difiere tanto en ancho de carril como de arcén. Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar las secciones tipo.
3ZA	1TE	A-224	90 7/9	70 7/9	MALA	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño, en caso contrario se deberá analizar el trazado, pues se deberá evitar el cambio brusco de velocidad. La señalización será la adecuada para esta situación.
1TE	2TE	A-228	80 6/8	70 7/9	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.

SECTOR: **3Z**
 CARRETERA: **A-221 QUINTO - L.P. TARRAGONA**
 TRAMO 1: **LA ZAIDA- PUENTE CENTRAL**
PK12+660 - 17+548
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	97,81		98,27		98,27	Buena	Buena
2p						97,44	97,44	Buena	Buena
2	curva	600,00	232,33	98,40			98,40	Buena	Buena
3	curva	500,00	266,42	97,06			97,06	Buena	Buena
4	recta	0,00	418,86		100,87		100,87	Aceptable	Buena
5	curva	2.500,00	205,72	103,30			103,30	Aceptable	Buena
6	recta	0,00	637,17		108,40		105,00	Aceptable	Buena
7	curva	2.500,00	271,87	103,94			103,94	Aceptable	Buena
8	recta	0,00	630,33		102,68		102,68	Aceptable	Buena
9	curva	550,00	190,47	97,72			97,72	Buena	Buena
10	recta	0,00	449,32		99,05		99,05	Buena	Buena
11	curva	350,00	268,70	93,39			93,39	Buena	Buena
12	curva	350,00	230,24	93,56			93,56	Buena	Buena
13	recta	0,00	391,59		98,77		98,77	Buena	Buena
14	curva	450,00	168,52	96,18			96,18	Buena	Buena
15	curva	250,00	116,91	90,16			90,16	Buena	Aceptable
16	curva	150,00	233,01	78,02			78,02	Aceptable	Buena
17	recta	0,00	29,73		73,75		73,75	Aceptable	

18

Vmedia(km/h)= 98,79

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 5392,94

L (m)= 4839,01

Ra (m/s)= 1,11

σ (km/h)= 8,52

C= 1,35 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-221 QUINTO - L.P. TARRAGONA**

TRAMO 1: **LA ZAIDA- PUENTE CENTRAL
PK12+660 - 17+548**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	97,81		94,27		94,27	Buena	Buena
2p						97,44	97,44	Buena	Buena
2	curva	600,00	232,33	98,40			98,40	Buena	Buena
3	curva	500,00	266,42	97,06			97,06	Buena	Buena
4	recta	0,00	418,86		100,87		100,87	Acceptable	Buena
5	curva	2.500,00	205,72	103,30			103,30	Acceptable	Buena
6	recta	0,00	637,17		108,40		105,00	Acceptable	Buena
7	curva	2.500,00	271,87	103,94			103,94	Acceptable	Buena
8	recta	0,00	630,33		102,68		102,68	Acceptable	Buena
9	curva	550,00	190,47	97,72			97,72	Buena	Buena
10	recta	0,00	449,32		99,05		99,05	Buena	Buena
11	curva	350,00	268,70	93,39			93,39	Buena	Buena
12	curva	350,00	230,24	93,56			93,56	Buena	Buena
13	recta	0,00	391,59		98,77		98,77	Buena	Buena
14	curva	450,00	168,52	96,18			96,18	Buena	Buena
15	curva	250,00	116,91	90,16			90,16	Buena	Acceptable
16	curva	150,00	233,01	78,02			78,02	Acceptable	Buena
17	recta	0,00	29,73		73,75		73,75	Acceptable	

18

Vmedia(km/h)= 98,62

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 5704,18

L (m)= 4839,01

Ra (m/s)= 1,18

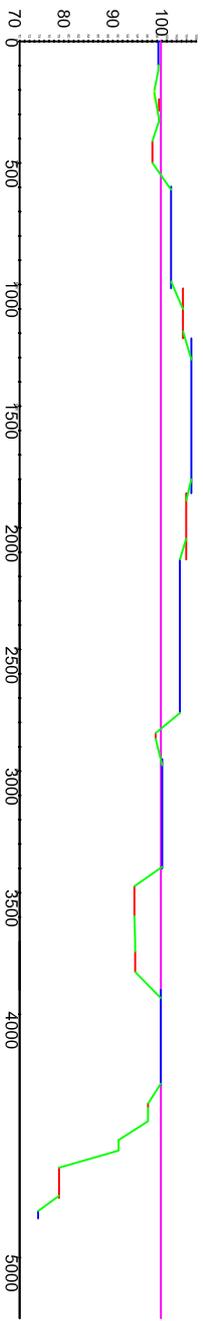
σ (km/h)= 8,53

C= 1,29 ACCEPTABLE

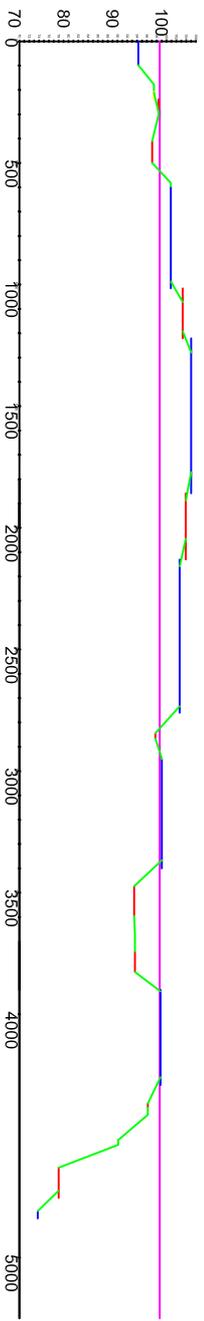
Ctotal= 1,320 ACCEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 23,16

A-221 T1 DIRECTO



A-221 T1 INVERSO



SECTOR: **3ZA**
 CARRETERA: **A-221 QUINTO - L.P. TARRAGONA**
 TRAMO 2: **PUENTE EBRO - ESCATRON**
PK24+500 -25+900
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	300,00	319,84	90,99			90,99	Acceptable	Buena
2	recta	0,00	637,99		99,01		99,01	Acceptable	Buena
3	curva	300,00	444,36	90,11			90,11	Acceptable	Buena
4	recta	0,00	195,43		98,45		98,45	Acceptable	

4
 Vmedia(km/h)= 95,21

$\Sigma|a|$ (m2/s)= 1668,42

L (m)= 1597,61

Ra (m/s)= 1,04

σ (km/h)= 4,15

C= 2,01 BUENA

SECTOR: 3ZA
 CARRETERA: A-221 QUINTO - L.P. TARRAGONA
 TRAMO 2: PUENTE EBRO - ESCATRON
 PK24+500 -25+900
 SENTIDO: INVERSO
 Vdiseño (km/h): 80

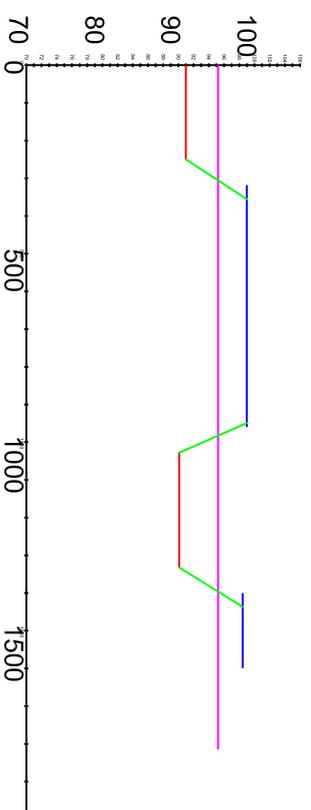
ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	300,00	319,84	90,99			90,99	Acceptable	Acceptable
2	recta	0,00	637,99		99,01	97,44	105,00	Mala	Acceptable
3	curva	300,00	444,36	90,11			90,11	Acceptable	Buena
4	recta	0,00	195,43		98,45		98,45	Acceptable	

18
 Vmedia(km/h)= 97,82
 Σ|ai| (m2/s)= 2601,40
 L (m)= 1597,61
 Ra (m/s)= 1,63
 σ (km/h)= 2,96
C= 1,93 ACEPTABLE

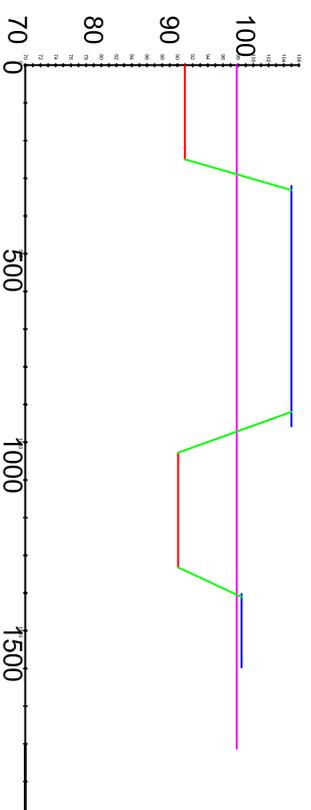
Ctotal= 1,972 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 18,60

A-221 T2 DIRECTO



A-221 T2 INVERSO



SECTOR: **3ZA**
 CARRETERA: **A-1404 (Red Comarcal)**
 TRAMO: **AZAILA - CRUCA A-22**
PK0+000 - 14+128
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	261,63		104,95		104,95	Mala	Buena
2	curva	50000,00	23,60	102,63			102,63	Mala	Buena
3	recta	0,00	435,75		130,37		105,00	Mala	Buena
4	curva	2500,00	86,40	102,14			102,14	Mala	Buena
5	curva	2500,00	89,73	102,17			102,17	Mala	Buena
6	recta	0,00	484,81		101,36		101,36	Mala	Buena
7	curva	500,00	213,81	97,03			97,03	Mala	Buena
8p	curva	600,00	201,47			92,02	92,02	Mala	Buena
9	recta	0,00	610,90		100,57		100,57	Mala	Buena
10	curva	800,00	217,26	100,02			100,02	Mala	Buena
11	recta	0,00	881,33		143,47		105,00	Mala	Buena
12	curva	75000,00	25,23	102,66			102,66	Mala	Buena
13	recta	0,00	935,29		127,45		105,00	Mala	Acceptable
14	curva	300,00	171,51	92,04			92,04	Mala	Acceptable
15	recta	0,00	1.051,56		104,89		104,89	Mala	Buena
16	curva	60000,00	48,40	102,93			102,93	Mala	Buena
17	recta	0,00	672,12		446,55		105,00	Mala	Buena
18	curva	100000,00	21,99	102,64			102,64	Mala	Buena
19	recta	0,00	741,85		290,23		105,00	Mala	Buena
20	curva	15000,00	42,37	102,71			102,71	Mala	Buena
21	recta	0,00	469,10		174,72		105,00	Mala	Buena
22	curva	40000,00	46,71	102,89			102,89	Mala	Buena
23	recta	0,00	475,56		253,82		105,00	Mala	Buena
24	curva	60000,00	28,52	102,69			102,69	Mala	Buena
25	recta	0,00	888,39		276,30		105,00	Mala	Buena
26	curva	15000,00	23,50	102,49			102,49	Mala	Buena
27	recta	0,00	937,33		286,13		105,00	Mala	Buena
28	curva	60000,00	56,42	103,03			103,03	Mala	Buena
29	recta	0,00	634,44		119,82		105,00	Mala	Buena
30	curva	450,00	445,83	95,98			95,98	Mala	Buena
31	curva	300,00	220,40	91,70			91,70	Mala	Buena
32	recta	0,00	758,61		99,25		99,25	Mala	Buena
33	curva	300,00	395,71	90,45			90,45	Mala	Buena
34	recta	0,00	492,84		98,72		98,72	Mala	Buena
35	curva	300,00	198,60	91,85			91,85	Mala	Buena
36	curva	300,00	226,22	91,65			91,65	Mala	Buena
37	recta	0,00	456,28		98,52		98,52	Mala	Acceptable
38	curva	225,00	155,75	88,12			88,12	Acceptable	Buena
39	recta	0,00	0,30		80,06		80,06	Acceptable	

39
 Vmedia(km/h)= 102,07

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 13953,63
 L (m)= 14127,51
 Ra (m/s)= 0,99

σ (km/h)= 6,29

C= 1,74 ACCEPTABLE

CARRETERA: **A-1404 (Red Comarcal)**

TRAMO: **AZAILA - CRUCA A-224
PK0+000 - 14+128**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	261,63		101,65		101,65	Mala	Buena
3	curva	50000,00	23,60	102,63			102,63	Mala	Buena
3	recta	0,00	435,75		130,37		105,00	Mala	Buena
4	curva	2500,00	86,40	102,14			102,14	Mala	Buena
5	curva	2500,00	89,73	102,17			102,17	Mala	Buena
6	recta	0,00	484,81		101,36		101,36	Mala	Buena
7	curva	500,00	213,81	97,03			97,03	Mala	Buena
8p	curva	600,00	201,47			96,97	96,97	Mala	Buena
9	recta	0,00	610,90		100,57		100,57	Mala	Buena
10	curva	800,00	217,26	100,02			100,02	Mala	Buena
11	recta	0,00	881,33		143,47		105,00	Mala	Buena
12	curva	75000,00	25,23	102,66			102,66	Mala	Buena
13	recta	0,00	935,29		127,45		105,00	Mala	Acceptable
14	curva	300,00	171,51	92,04			92,04	Mala	Acceptable
15	recta	0,00	1.051,56		104,89		104,89	Mala	Buena
16	curva	60000,00	48,40	102,93			102,93	Mala	Buena
17	recta	0,00	672,12		446,55		105,00	Mala	Buena
18	curva	100000,00	21,99	102,64			102,64	Mala	Buena
19	recta	0,00	741,85		290,23		105,00	Mala	Buena
20	curva	15000,00	42,37	102,71			102,71	Mala	Buena
21	recta	0,00	469,10		174,72		105,00	Mala	Buena
22	curva	40000,00	46,71	102,89			102,89	Mala	Buena
23	recta	0,00	475,56		253,82		105,00	Mala	Buena
24	curva	60000,00	28,52	102,69			102,69	Mala	Buena
25	recta	0,00	888,39		276,30		105,00	Mala	Buena
26	curva	15000,00	23,50	102,49			102,49	Mala	Buena
27	recta	0,00	937,33		286,13		105,00	Mala	Buena
28	curva	60000,00	56,42	103,03			103,03	Mala	Buena
29	recta	0,00	634,44		119,82		105,00	Mala	Buena
30	curva	450,00	445,83	95,98			95,98	Mala	Buena
31	curva	300,00	220,40	91,70			91,70	Mala	Buena
32	recta	0,00	758,61		99,25		99,25	Mala	Buena
33	curva	300,00	395,71	90,45			90,45	Mala	Buena
34	recta	0,00	492,84		98,72		98,72	Mala	Buena
35	curva	300,00	198,60	91,85			91,85	Mala	Buena
36	curva	300,00	226,22	91,65			91,65	Mala	Buena
37	recta	0,00	456,28		97,19		97,19	Mala	Buena
38	curva	225,00	155,75	88,12			88,12	Acceptable	Buena
39	recta	0,00	0,30		80,06		80,06	Acceptable	

39
Vmedia(km/h)= 101,98

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 13455,33

L (m)= 14127,51

Ra (m/s)= 0,95

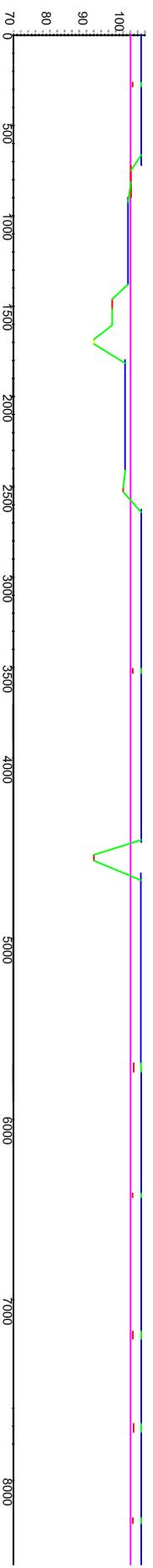
σ (km/h)= 6,11

C= 1,79 ACCEPTABLE

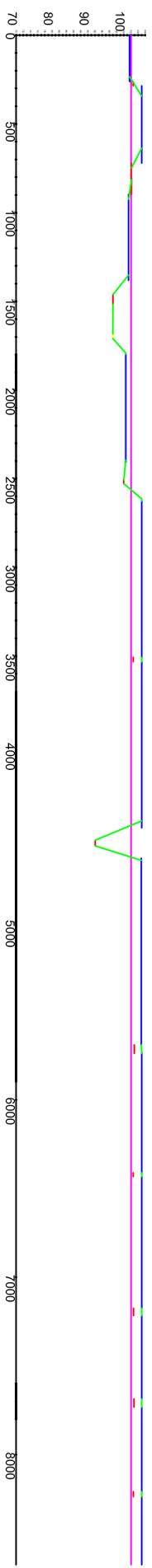
Ctotal= 1,765 ACCEPTABLE

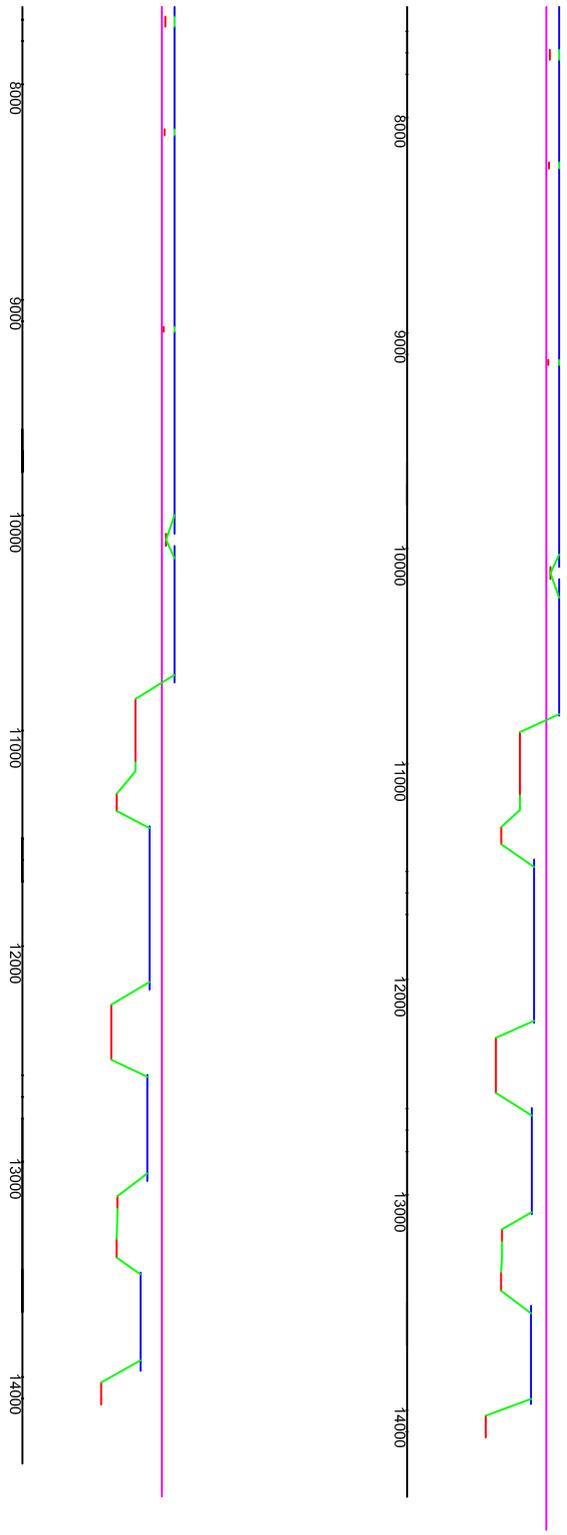
IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 19,95

A-1404 DIRECTO



A-1404 INVERSO





SECTOR: **3ZA**
 CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**
 TRAMO 1: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)**
PK 0+000 - 12+441
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	245,99		90,34		90,34	Mala	Buena
2	curva	600,00	201,59	98,32			98,32	Mala	Buena
3	recta	0,00	342,42		108,24		105,00	Mala	Buena
4	curva	35000,00	21,27	102,57			102,57	Mala	Buena
5	recta	0,00	610,67		174,27		105,00	Mala	Buena
6	curva	10000,00	20,14	102,36			102,36	Mala	Buena
7	recta	0,00	994,81		164,38		105,00	Mala	Buena
8	curva	10000,00	23,55	102,39			102,39	Mala	Buena
9	recta	0,00	159,47		103,58		103,58	Mala	Buena
10	curva	3000,00	221,50	103,72			103,72	Mala	Buena
11	recta	0,00	420,69		100,40		100,40	Mala	Buena
12	curva	300,00	239,30	91,56			91,56	Mala	Buena
13	curva	300,00	410,26	90,35			90,35	Mala	Buena
14	curva	415,00	925,55	94,12			94,12	Mala	Buena
15	recta	0,00	194,36		98,15		98,15	Mala	Buena
16	curva	250,00	137,43	89,93			89,93	Acceptable	Acceptable
17	curva	190,00	607,82	76,93			76,93	Buena	Acceptable
18p	curva	350,00	402,65			88,75	88,75	Acceptable	Buena
19	curva	190,00	163,47	85,00			85,00	Acceptable	Buena
20	curva	190,00	152,65	85,20			85,20	Acceptable	Buena
21	recta	0,00	135,22		83,11		83,11	Acceptable	Buena
22	curva	190,00	339,60	81,80			81,80	Acceptable	Buena
23	curva	300,00	338,71	90,86			90,86	Mala	Buena
24	curva	475,00	513,94	96,60			96,60	Mala	Acceptable
25	curva	250,00	497,79	86,00			86,00	Acceptable	Acceptable
26	curva	500,00	307,25	97,08			97,08	Mala	Buena
27	recta	0,00	443,35		98,88		98,88	Mala	Acceptable
28p	curva	300,00	259,70			87,73	87,73	Acceptable	Buena
29	curva	190,00	170,35	84,88			84,88	Acceptable	Buena
30	curva	300,00	176,55	92,01			92,01	Mala	Acceptable
31	curva	190,00	378,93	81,09			81,09	Acceptable	Buena
32p	curva	320,00	182,01			88,00	88,00	Acceptable	Acceptable
33	recta	0,00	291,57		98,75		98,75	Mala	Buena
34	curva	850,00	488,74	101,74			101,74	Mala	Buena
35	recta	0,00	256,75		98,85		98,85	Mala	Buena
36	curva	500,00	525,99	97,20			97,20	Mala	Buena
37	recta	0,00	638,62		100,76		100,76	Mala	

37
 Vmedia(km/h)= 94,77

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 21654,74
 L (m)= 12440,63
 Ra (m/s)= 1,74

σ (km/h)= 7,80

C= 0,98 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 25,94

CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**

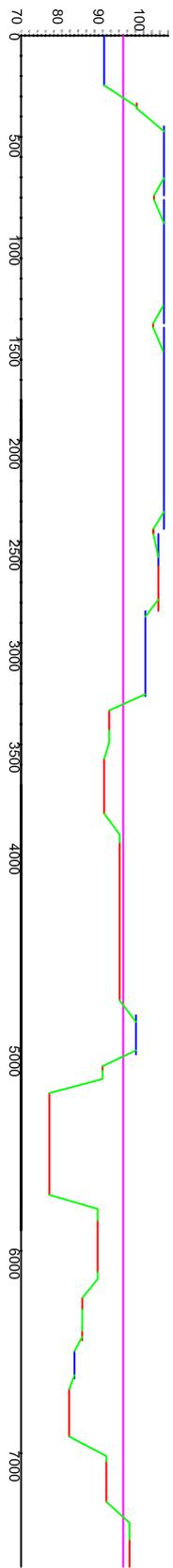
TRAMO 1: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)
PK 0+000 - 12+441**

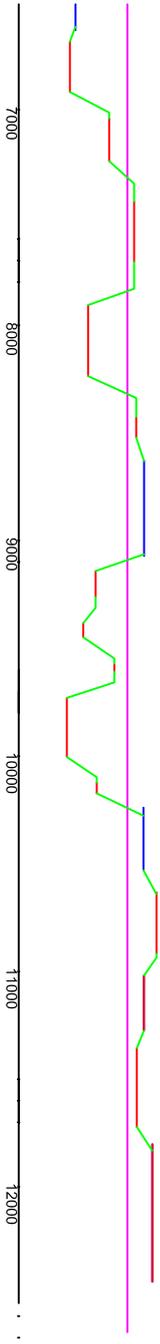
SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	245,99		98,13		98,13	Mala	Buena
2	curva	600,00	201,59	98,32			98,32	Mala	Buena
3	recta	0,00	342,42		108,24		105,00	Mala	Buena
4	curva	35000,00	21,27	102,57			102,57	Mala	Buena
5	recta	0,00	610,67		174,27		105,00	Mala	Buena
6	curva	10000,00	20,14	102,36			102,36	Mala	Buena
7	recta	0,00	994,81		164,38		105,00	Mala	Buena
8	curva	10000,00	23,55	102,39			102,39	Mala	Buena
9	recta	0,00	159,47		103,58		103,58	Mala	Buena
10	curva	3000,00	221,50	103,72			103,72	Mala	Buena
11	recta	0,00	420,69		100,40		100,40	Mala	Buena
12	curva	300,00	239,30	91,56			91,56	Mala	Buena
13	curva	300,00	410,26	90,35			90,35	Mala	Buena
14	curva	415,00	925,55	94,12			94,12	Mala	Buena
15	recta	0,00	194,36		90,71		90,71	Mala	Buena
16	curva	250,00	137,43	89,93			89,93	Acceptable	Acceptable
17	curva	190,00	607,82	76,93			76,93	Buena	Acceptable
18p	curva	350,00	402,65			93,31	93,31	Mala	Buena
19	curva	190,00	163,47	85,00			85,00	Acceptable	Buena
20	curva	190,00	152,65	85,20			85,20	Acceptable	Buena
21	recta	0,00	135,22		83,11		83,11	Acceptable	Buena
22	curva	190,00	339,60	81,80			81,80	Acceptable	Buena
23	curva	300,00	338,71	90,86			90,86	Mala	Buena
24	curva	475,00	513,94	96,60			96,60	Mala	Acceptable
25	curva	250,00	497,79	86,00			86,00	Acceptable	Acceptable
26	curva	500,00	307,25	97,08			97,08	Mala	Buena
27	recta	0,00	443,35		98,88		98,88	Mala	Buena
28p	curva	300,00	259,70	91,42			91,42	Mala	Buena
29	curva	190,00	170,35	84,88			84,88	Acceptable	Buena
30	curva	300,00	176,55	92,01			92,01	Mala	Acceptable
31	curva	190,00	378,93	81,09			81,09	Acceptable	Acceptable
32p	curva	320,00	182,01	92,76			92,76	Mala	Buena
33	recta	0,00	291,57		98,75		98,75	Mala	Buena
34	curva	850,00	488,74	101,74			101,74	Mala	Buena
35	recta	0,00	256,75		98,85		98,85	Mala	Buena
36	curva	500,00	525,99	97,20			97,20	Mala	Buena
37	recta	0,00	638,62		100,76		100,76	Mala	

A-2410 T1 DIRECTO





CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**

TRAMO 1: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)
PK 12+441 - 21+232**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	638,62		116,87		105,00	Mala	Buena
2	curva	20000,00	24,15	102,55			102,55	Mala	Buena
3	recta	0,00	953,05		254,14		105,00	Mala	Buena
4	curva	30000,00	22,76	102,58			102,58	Mala	Buena
5	recta	0,00	817,93		426,54		105,00	Mala	Buena
6	curva	120000,00	21,90	102,64			102,64	Mala	Buena
7	recta	0,00	438,82		199,58		105,00	Mala	Buena
8	curva	10000,00	30,12	102,47			102,47	Mala	Buena
9	recta	0,00	214,45		112,10		105,00	Mala	Buena
10	curva	10000,00	23,38	102,39			102,39	Mala	Buena
11	recta	0,00	759,26		185,84		105,00	Mala	Buena
12	curva	30000,00	21,85	102,57			102,57	Mala	Buena
13	recta	0,00	1.006,96		105,00		105,00	Mala	Buena
14	curva	600000,00	20,72	102,64			102,64	Mala	Buena
15	recta	0,00	778,85		669,36		105,00	Mala	Buena
16	curva	20000,00	26,14	102,57			102,57	Mala	Buena
17	recta	0,00	1.126,32		105,00		105,00	Mala	Buena
18	curva	4000,00	203,94	103,87			103,87	Mala	

18

Vmedia(km/h)= 105,00

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)=

L (m)=

Ra (m/s)=

σ (km/h)=

C= 2,50 BUENA

SECTOR: **3ZA**
 CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**
 TRAMO 2: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)**
PK 12+441 - 21+232
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	638,62		116,87		105,00	Mala	Buena
2	curva	20000,00	24,15	102,55			102,55	Mala	Buena
3	recta	0,00	953,05		254,14		105,00	Mala	Buena
4	curva	30000,00	22,76	102,58			102,58	Mala	Buena
5	recta	0,00	817,93		426,54		105,00	Mala	Buena
6	curva	120000,00	21,90	102,64			102,64	Mala	Buena
7	recta	0,00	438,82		199,58		105,00	Mala	Buena
8	curva	10000,00	30,12	102,47			102,47	Mala	Buena
9	recta	0,00	214,45		112,10		105,00	Mala	Buena
10	curva	10000,00	23,38	102,39			102,39	Mala	Buena
11	recta	0,00	759,26		185,84		105,00	Mala	Buena
12	curva	30000,00	21,85	102,57			102,57	Mala	Buena
13	recta	0,00	1.006,96		105,00		105,00	Mala	Buena
14	curva	600000,00	20,72	102,64			102,64	Mala	Buena
15	recta	0,00	778,85		669,36		105,00	Mala	Buena
16	curva	20000,00	26,14	102,57			102,57	Mala	Buena
17	recta	0,00	1.126,32		105,00		105,00	Mala	Buena
18	curva	4000,00	203,94	103,87			103,87	Mala	

18

Vmedia(km/h)= 105,00

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)=

L (m)=

Ra (m/s)=

σ (km/h)=

C= 2,50 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 15,58

SECTOR: **3ZA**
 CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**
 TRAMO 3: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)**
PK 21+231,9 - 25+048
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	4000,00	203,94	103,87			103,87	Mala	Buena
2	curva	650,00	433,93	99,56			99,56	Mala	Buena
3	recta	0,00	486,85		99,17		99,17	Mala	Buena
4	curva	300,00	171,29	92,04			92,04	Mala	Buena
5	recta	0,00	379,84		98,49		98,49	Mala	Buena
6	curva	300,00	165,36	92,09			92,09	Mala	Aceptable
7	curva	3000,00	221,69	103,72			103,72	Mala	Buena
8	recta	0,00	441,81		100,76		100,76	Mala	Buena
9	curva	350,00	167,96	93,83			93,83	Mala	Buena
10	recta	0,00	189,10		98,06		98,06	Mala	Aceptable
11	curva	190,00	253,79	83,36			83,36	Aceptable	Buena
12	curva	250,00	519,41	85,76			85,76	Aceptable	Buena
13	curva	190,00	187,74	84,56			84,56	Aceptable	Buena
14	curva	190,00	157,57	85,11			85,11	Aceptable	Buena
15	curva	190,00	214,48	84,08			84,08	Aceptable	Buena
16	curva	190,00	195,01	84,43			84,43	Aceptable	Buena
17	curva	300,00	252,64	91,47			91,47	Mala	Buena
18	recta	0,00	445,84		98,70		98,70	Mala	Buena
19	curva	350,00	501,74	92,37			92,37	Mala	Buena
20	curva	300,00	218,92	91,71			91,71	Mala	Buena
21	recta	0,00	304,03		98,29		98,29	Mala	Buena
22	curva	250,00	133,67	89,97			89,97	Aceptable	Aceptable
23	recta	0,00	74,07		73,75		73,75	Buena	

23

Vmedia(km/h)= 94,10

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 10143,64

L (m)= 6320,67

Ra (m/s)= 1,60

σ (km/h)= 7,71

C= 1,08 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 25,11

CARRETERA: **A-2410 (Red Local)**

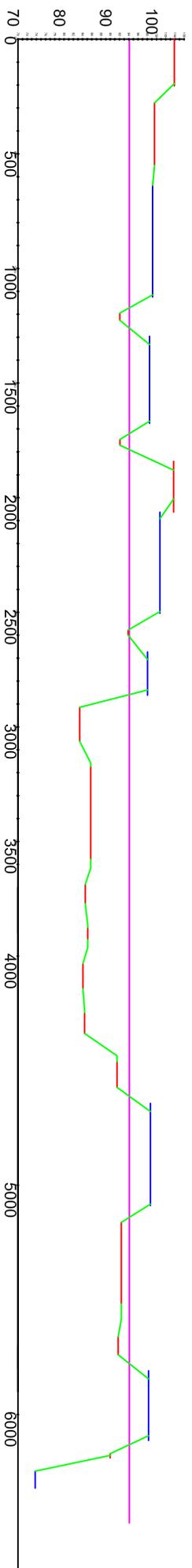
TRAMO 3: **CANDASNOS - CRUCE A-230 (VALDESTRECHO)
PK 21+231,9 - 25+048**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

Nº	ELEMENTO			C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	4000,00	203,94	103,87			103,87	Mala	Buena
2	curva	650,00	433,93	99,56			99,56	Mala	Buena
3	recta	0,00	486,85		99,17		99,17	Mala	Buena
4	curva	300,00	171,29	92,04			92,04	Mala	Buena
5	recta	0,00	379,84		98,49		98,49	Mala	Buena
6	curva	300,00	165,36	92,09			92,09	Mala	Acceptable
7	curva	3000,00	221,69	103,72			103,72	Mala	Buena
8	recta	0,00	441,81		100,76		100,76	Mala	Buena
9	curva	350,00	167,96	93,83			93,83	Mala	Buena
10	recta	0,00	189,10		88,40		88,40	Acceptable	Buena
11	curva	190,00	253,79	83,36			83,36	Acceptable	Buena
12	curva	250,00	519,41	85,76			85,76	Acceptable	Buena
13	curva	190,00	187,74	84,56			84,56	Acceptable	Buena
14	curva	190,00	157,57	85,11			85,11	Acceptable	Buena
15	curva	190,00	214,48	84,08			84,08	Acceptable	Buena
16	curva	190,00	195,01	84,43			84,43	Acceptable	Buena
17	curva	300,00	252,64	91,47			91,47	Mala	Buena
18	recta	0,00	445,84		98,70		98,70	Mala	Buena
19	curva	350,00	501,74	92,37			92,37	Mala	Buena
20	curva	300,00	218,92	91,71			91,71	Mala	Buena
21	recta	0,00	304,03		93,56		93,56	Mala	Buena
22	curva	250,00	133,67	89,97			89,97	Acceptable	Acceptable
23	recta	0,00	74,07		73,75		73,75	Buena	

A-2410 T3 DIRECTO



SECTOR: **3ZA UE 4**
 CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 1: **CANDASNOS - Vte. CANDASNOS**
PK0+000 - 0+370
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	296,81		103,86		103,86	Mala	Buena
2	curva	10000,00	33,25	102,51			102,51	Mala	Buena
3	recta	0,00	376,35		100,25		100,25	Mala	

CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 2: **CANDASNOS - Vte. CANDASNOS**
PK0+000 - 0+370
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	296,81		99,72		99,72	Mala	Buena
2	curva	10000,00	33,25	102,51			102,51	Mala	Buena
3	recta	0,00	376,35		104,52		104,52	Mala	

SECTOR: **3ZA UE 4**
 CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 2: **Vte. CANDASNOS - AVE**
PK0+690 - 4+410
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	31,99		99,77		99,77	Mala	Buena
2	curva	5000,00	102,60	102,97			102,97	Mala	Buena
3	curva	5000,00	112,57	103,07			103,07	Mala	Buena
4	recta	0,00	514,54		103,18		103,18	Mala	Buena
5	curva	500,00	188,09	97,02			97,02	Mala	Buena
6	curva	600,00	282,74	98,52			98,52	Mala	Buena
7	recta	0,00	416,81		102,57		102,57	Mala	Buena
8	curva	5000,00	127,43	103,23			103,23	Mala	Buena
9	curva	5000,00	142,67	103,40			103,40	Mala	Buena
10	recta	0,00	271,02		100,74		100,74	Mala	Buena
11	curva	550,00	198,36	97,73			97,73	Mala	Buena
12	recta	0,00	399,69		98,82		98,82	Mala	Buena
13	curva	300,00	224,57	91,67			91,67	Mala	Buena
14	recta	0,00	394,05		100,96		100,96	Mala	Buena
15	curva	5000,00	115,60	103,11			103,11	Mala	Buena
16	curva	5000,00	127,34	103,23			103,23	Mala	Buena
17	recta	0,00	69,93		99,74		99,74	Mala	

17
 Vmedia(km/h)= 100,67

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 2106,05
 L (m)= 3720,00
 Ra (m/s)= 0,57

σ (km/h)= 3,07

C= 2,46 BUENA

CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 2: **Vte. CANDASNOS - AVE**
PK0+690 - 4+410
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	31,99		99,44		99,44	Mala	Buena
2	curva	5000,00	102,60	102,97			102,97	Mala	Buena
3	curva	5000,00	112,57	103,07			103,07	Mala	Buena
4	recta	0,00	514,54		103,18		103,18	Mala	Buena
5	curva	500,00	188,09	97,02			97,02	Mala	Buena
6	curva	600,00	282,74	98,52			98,52	Mala	Buena
7	recta	0,00	416,81		102,57		102,57	Mala	Buena
8	curva	5000,00	127,43	103,23			103,23	Mala	Buena
9	curva	5000,00	142,67	103,40			103,40	Mala	Buena
10	recta	0,00	271,02		100,74		100,74	Mala	Buena
11	curva	550,00	198,36	97,73			97,73	Mala	Buena
12	recta	0,00	399,69		98,82		98,82	Mala	Buena
13	curva	300,00	224,57	91,67			91,67	Mala	Buena
14	recta	0,00	394,05		100,96		100,96	Mala	Buena
15	curva	5000,00	115,60	103,11			103,11	Mala	Buena
16	curva	5000,00	127,34	103,23			103,23	Mala	Buena
17	recta	0,00	69,93		99,74		99,74	Mala	

17
 Vmedia(km/h)= 100,64

$\Sigma|ai|$ (m2/s)= 2058,05
 L (m)= 3720,00
 Ra (m/s)= 0,55

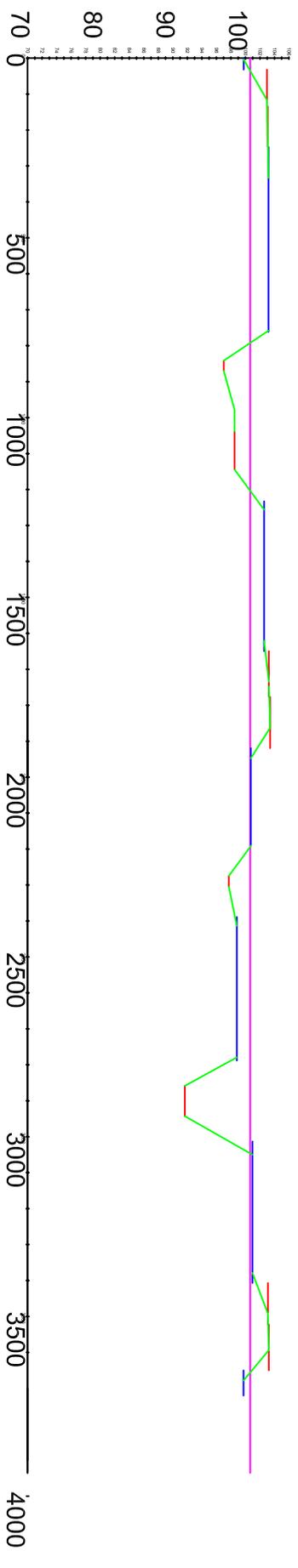
σ (km/h)= 3,08

C= 2,46 BUENA

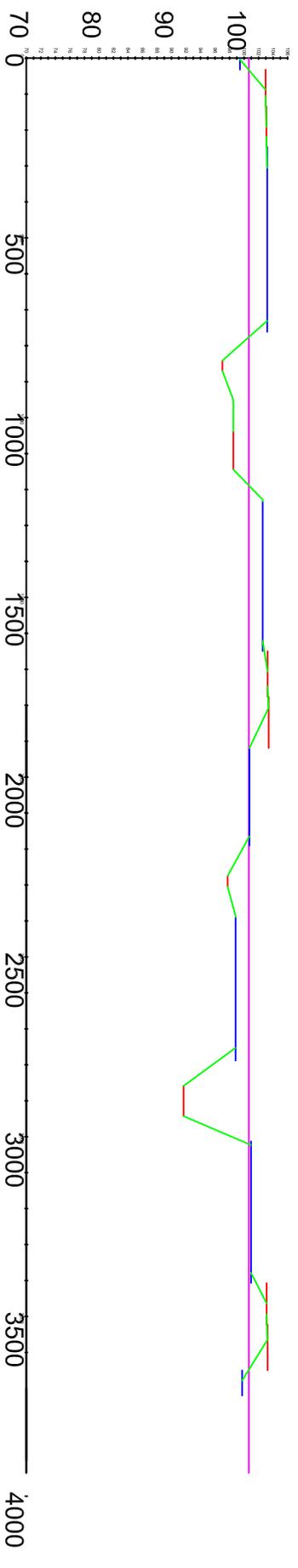
Ctotal= 2,459 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 15,80

A-2214 T2 DIRECTO



A-2214 T2 INVERSO



SECTOR: **3ZA UE 4**
 CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 3: **AVE - ONTIÑENA**
PK5+570 - 19+775
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

Nº	ELEMENTO			C. CIRCULAR V85	RECTA V85	p>5% V85	V85	CRITERIO I V85-Vd	CRITERIO II V85i-V85i+1
	TIPO	R(m)	L(m)						
1	recta	0,00	284,24		98,77		98,77	Mala	Buena
2	curva	300,00	243,80	91,53			91,53	Mala	Aceptable
3	recta	0,00	719,04		103,63		103,63	Mala	Buena
4	curva	5000,00	118,73	103,14			103,14	Mala	Buena
5	curva	5000,00	160,36	103,59			103,59	Mala	Buena
6	recta	0,00	154,13		102,89		102,89	Mala	Buena
7	curva	5000,00	189,53	103,91			103,91	Mala	Buena
8	curva	5000,00	266,10	104,74			104,74	Mala	Buena
9	recta	0,00	696,02		103,44		103,44	Mala	Aceptable
10	curva	300,00	264,28	91,38			91,38	Mala	Buena
11	recta	0,00	367,89		98,47		98,47	Mala	Buena
12	curva	300,00	245,64	91,52			91,52	Mala	Aceptable
13	recta	0,00	344,22		101,72		101,72	Mala	Buena
14	curva	10000,00	28,88	102,46			102,46	Mala	Buena
15	recta	0,00	432,38		104,21		104,21	Mala	Buena
16	curva	500,00	183,02	97,02			97,02	Mala	Buena
17	recta	0,00	1.100,73		91,24		91,24	Mala	Buena
18	curva	300,00	279,83	91,27			91,27	Mala	Buena
19	curva	190,00	226,83	83,85			83,85	Aceptable	Mala
20	recta	0,00	195,75		104,21		104,21	Mala	Buena
21	curva	15000,00	27,55	102,54			102,54	Mala	Buena
22	recta	0,00	654,32		198,18		105,00	Mala	Buena
23	curva	35000,00	21,27	102,57			102,57	Mala	Buena
24	recta	0,00	363,33		143,27		105,00	Mala	Buena
25	curva	10000,00	23,22	102,39			102,39	Mala	Buena
26	recta	0,00	79,30		106,11		105,00	Mala	Buena
27	curva	15000,00	19,10	102,44			102,44	Mala	Buena
28	recta	0,00	199,80		120,92		105,00	Mala	Buena
29	curva	20000,00	26,13	102,57			102,57	Mala	Buena
30	recta	0,00	578,19		115,05		105,00	Mala	Buena
31	curva	1000,00	707,92	104,10			104,10	Mala	Buena
32	recta	0,00	315,20		98,98		98,98	Mala	Buena
33	curva	350,00	176,99	93,79			93,79	Mala	Buena
34	curva	750,00	243,39	99,81			99,81	Mala	Buena
35	curva	2500,00	127,22	102,54			102,54	Mala	Buena
36	recta	0,00	338,16		99,29		99,29	Mala	Aceptable
37	curva	190,00	312,86	82,29			82,29	Aceptable	Buena
38	curva	190,00	237,60	83,66			83,66	Aceptable	Aceptable
39	recta	0,00	367,24		94,10		94,10	Mala	Buena
40	curva	300,00	175,11	92,02			92,02	Mala	Buena
41	recta	0,00	433,48		98,85		98,85	Mala	Buena
42	curva	500,00	212,25	97,03			97,03	Mala	Buena
43	recta	0,00	302,05		102,26		102,26	Mala	Buena
44	curva	10000,00	24,26	102,40			102,40	Mala	Buena
45	recta	0,00	455,02		103,01		103,01	Mala	Aceptable
46	curva	300,00	397,69	90,44			90,44	Mala	Buena
47	curva	190,00	257,82	83,29			83,29	Aceptable	Mala
48	curva	2500,00	317,49	104,39			104,39	Mala	Buena
49	recta	0,00	120,78		98,62		98,62	Mala	Aceptable
50	curva	160,00	111,11	82,62			82,62	Aceptable	Buena
51	recta	0,00	42,35		79,05		79,05	Buena	Buena
52	curva	150,00	44,22	82,96			82,96	Aceptable	Buena
53	recta	0,00	58,31		73,75		73,75	Buena	

53
 Vmedia(km/h)= 98,49
 Σ|aij| (m2/s)= 22046,86
 L (m)= 14272,10
 Ra (m/s)= 1,54
 σ (km/h)= 8,15

C= 1,06 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**

TRAMO 3: **AVE - ONTIÑENA
PK5+570 - 19+775**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

Nº	ELEMENTO		L(m)	C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)		V85	V85	V85	V85	V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	284,24				98,77	Mala	Buena
2	curva	300,00	243,80	91,53			91,53	Mala	Acceptable
3	recta	0,00	719,04		103,63		103,63	Mala	Buena
4	curva	5000,00	118,73	103,14			103,14	Mala	Buena
5	curva	5000,00	160,36	103,59			103,59	Mala	Buena
6	recta	0,00	154,13		102,89		102,89	Mala	Buena
7	curva	5000,00	189,53	103,91			103,91	Mala	Buena
8	curva	5000,00	266,10	104,74			104,74	Mala	Buena
9	recta	0,00	696,02		103,44		103,44	Mala	Acceptable
10	curva	300,00	264,28	91,38			91,38	Mala	Buena
11	recta	0,00	367,89		98,47		98,47	Mala	Buena
12	curva	300,00	245,64	91,52			91,52	Mala	Acceptable
13	recta	0,00	344,22		101,72		101,72	Mala	Buena
14	curva	10000,00	28,88	102,46			102,46	Mala	Buena
15	recta	0,00	432,38		104,21		104,21	Mala	Buena
16	curva	500,00	183,02	97,02			97,02	Mala	Buena
17	recta	0,00	1.100,73		91,24		91,24	Mala	Buena
18	curva	300,00	279,83	91,27			91,27	Mala	Buena
19	curva	190,00	226,83	83,85			83,85	Acceptable	Acceptable
20	recta	0,00	195,75		99,94		99,94	Mala	Buena
21	curva	15000,00	27,55	102,54			102,54	Mala	Buena
22	recta	0,00	654,32		198,18		105,00	Mala	Buena
23	curva	35000,00	21,27	102,57			102,57	Mala	Buena
24	recta	0,00	363,33		143,27		105,00	Mala	Buena
25	curva	10000,00	23,22	102,39			102,39	Mala	Buena
26	recta	0,00	79,30		106,11		105,00	Mala	Buena
27	curva	15000,00	19,10	102,44			102,44	Mala	Buena
28	recta	0,00	199,80		120,92		105,00	Mala	Buena
29	curva	20000,00	26,13	102,57			102,57	Mala	Buena
30	recta	0,00	578,19		115,05		105,00	Mala	Buena
31	curva	1000,00	707,92	104,10			104,10	Mala	Buena
32	recta	0,00	315,20		98,98		98,98	Mala	Buena
33	curva	350,00	176,99	93,79			93,79	Mala	Buena
34	curva	750,00	243,39	99,81			99,81	Mala	Buena
35	curva	2500,00	127,22	102,54			102,54	Mala	Buena
36	recta	0,00	338,16		102,73		102,73	Mala	Mala
37	curva	190,00	312,86	82,29			82,29	Acceptable	Buena
38	curva	190,00	237,60	83,66			83,66	Acceptable	Acceptable
39	recta	0,00	367,24		98,32		98,32	Mala	Buena
40	curva	300,00	175,11	92,02			92,02	Mala	Buena
41	recta	0,00	433,48		98,85		98,85	Mala	Buena
42	curva	500,00	212,25	97,03			97,03	Mala	Buena
43	recta	0,00	302,05		102,26		102,26	Mala	Buena
44	curva	10000,00	24,26	102,40			102,40	Mala	Buena
45	recta	0,00	455,02		103,01		103,01	Mala	Acceptable
46	curva	300,00	397,69	90,44			90,44	Mala	Buena
47	curva	190,00	257,82	83,29			83,29	Acceptable	Mala
48	curva	2500,00	317,49	104,39			104,39	Mala	Buena
49	recta	0,00	120,78		98,54		98,54	Mala	Acceptable
50	curva	160,00	111,11	82,62			82,62	Acceptable	Buena
51	recta	0,00	42,35		79,05		79,05	Buena	Buena
52	curva	150,00	44,22	82,96			82,96	Acceptable	Buena
53	recta	0,00	58,31		73,75		73,75	Buena	

53

Vmedia(km/h)= 98,64

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 21496,17

L (m)= 14272,10

Ra (m/s)= 1,51

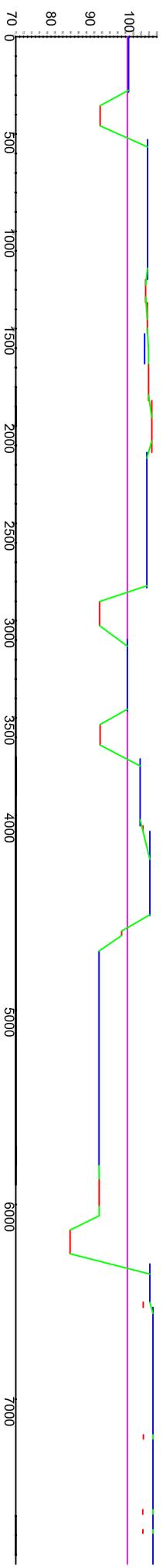
σ (km/h)= 8,13

C= 1,09 ACCEPTABLE

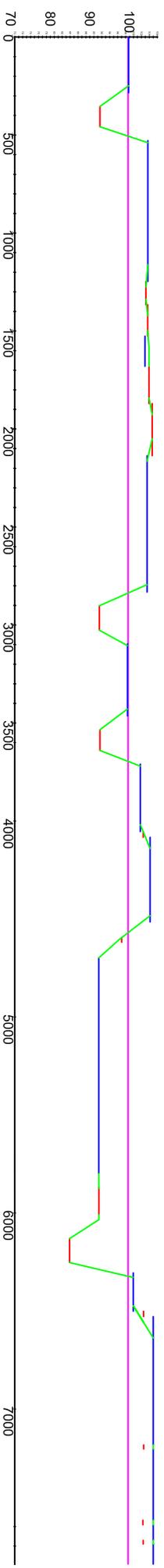
Ctotal= 1,076 ACCEPTABLE

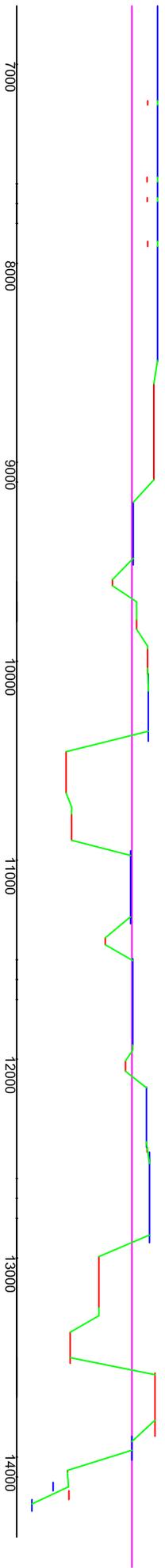
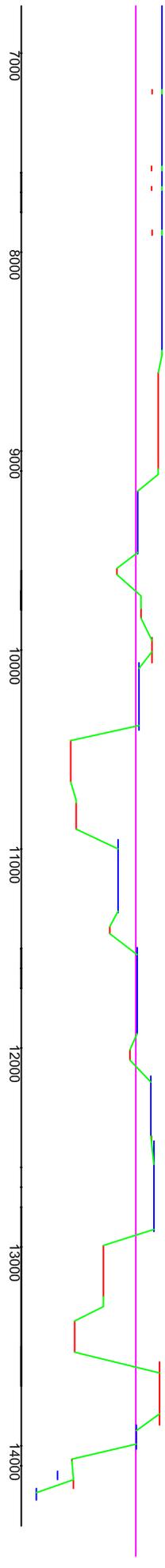
IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 25,14

A-2214 T3 DIRECTO



A-2214 T3 INVERSO





SECTOR: **3ZA UE 4**
 CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**
 TRAMO 4: **ONTIÑENA - FINAL**
PK21+184 - 22+164
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-IC	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	232,02		83,52		83,52	Acceptable	Buena
2	curva	115,00	98,33	74,84			74,84	Buena	Acceptable
3	recta	0,00	72,70		56,98		56,98	Acceptable	Mala
4	curva	40,00	68,36			35,64	35,64	Mala	Mala
5	recta	0,00	510,31		90,36		90,36	Mala	Buena
6	curva	350,00	40,65	94,39			94,39	Mala	Buena
7	curva	300,00	25,00	93,08			93,08	Mala	Buena
8	recta	0,00	16,33		97,86		97,86	Mala	

8
 Vmedia(km/h)= 81,01

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 3262,92
 L (m)= 1063,71
 Ra (m/s)= 3,07

σ (km/h)= 20,54

C= 0,02 POBRE

CARRETERA: **A-2214 (Red Local)**

TRAMO 4: **ONTIÑENA - FINAL
PK21+184 - 22+164**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-IC	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	232,02		83,52		83,52	Acceptable	Buena
2	curva	115,00	98,33	74,84			74,84	Buena	Acceptable
3	recta	0,00	72,70		56,98		56,98	Acceptable	Mala
4	curva	40,00	68,36			35,64	35,64	Mala	Mala
5	recta	0,00	510,31		98,13		98,13	Mala	Buena
6	curva	350,00	40,65	94,39			94,39	Mala	Buena
7	curva	300,00	25,00	93,08			93,08	Mala	Buena
8	recta	0,00	16,33		84,01		84,01	Acceptable	

8

Vmedia(km/h)= 84,27

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 3843,66

L (m)= 1063,71

Ra (m/s)= 3,61

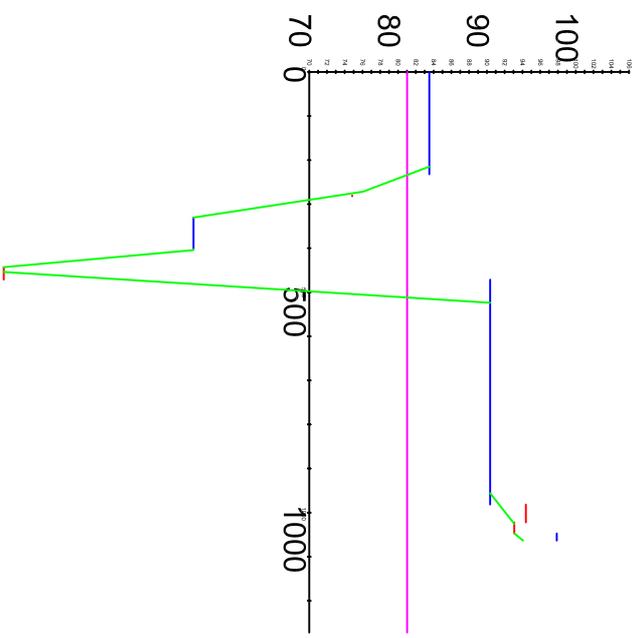
σ (km/h)= 21,13

C= 0,01 POBRE

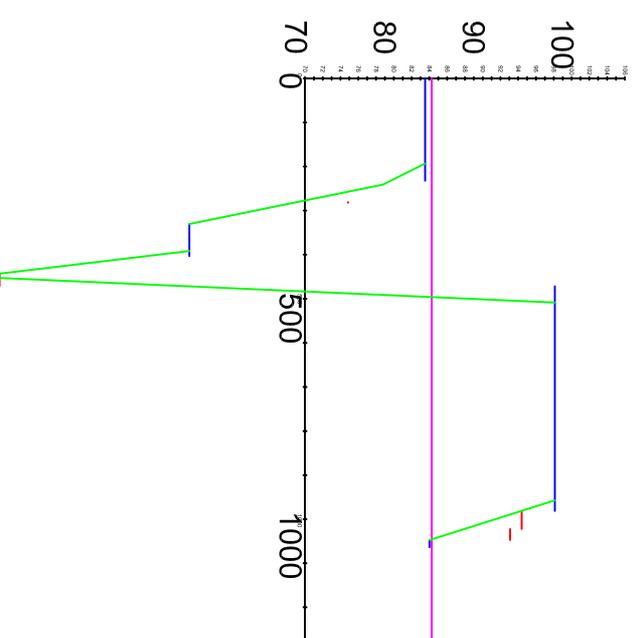
Ctotal= 0,015 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 35,93

A-2214 T4 DIRECTO



A-2214 T4 INVERSO



SECTOR: **3ZA UE 5**
 CARRETERA: **A-1411 (Red Comarcal)**
 TRAMO 3: **PUERTO - FABARA**
3+200 31+338
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	221,43		99,01		99,01	Mala	Buena
2	curva	750,00	616,16	101,43			101,43	Mala	Acceptable
3	curva	250,00	155,00	89,74			89,74	Acceptable	Buena
4	recta	0,00	299,13		94,19		94,19	Mala	Buena
5	curva	350,00	153,23	93,90			93,90	Mala	Buena
6	recta	0,00	237,99		98,25		98,25	Mala	Buena
7	curva	300,00	248,21	91,50			91,50	Mala	Buena
8	recta	0,00	511,62		98,84		98,84	Mala	Buena
9	curva	350,00	119,17	94,05			94,05	Mala	Buena
10	curva	500,00	300,845	97,08			97,08	Mala	Buena
11	curva	325,00	224,15	92,70			92,70	Mala	Buena
12	curva	350,00	364,36	92,97			92,97	Mala	Buena
13	recta	0,00	462,29		101,62		101,62	Mala	Buena
14	curva	4500,00	206,97	104,01			104,01	Mala	Buena
15	curva	2500,00	291,09	104,13			104,13	Mala	Buena
16	curva	500,00	227,91	97,04			97,04	Mala	Buena
17	recta	0,00	551,86		99,58		99,58	Mala	Buena
18	curva	500,00	490,62	97,18			97,18	Mala	Buena
19	curva	450,00	350,56	96,05			96,05	Mala	Buena
20	recta	0,00	97,08		97,96		97,96	Mala	Buena
21	curva	250,00	201,05	89,24			89,24	Acceptable	Buena
22	curva	350,00	292,55	93,29			93,29	Mala	Buena
23	recta	0,00	143,26		97,93		97,93	Mala	Buena
24	curva	250,00	121,39	90,11			90,11	Mala	Buena
25	recta	0,00	97,84		86,71		86,71	Acceptable	Buena
26	curva	225,00	183,33	87,75			87,75	Acceptable	Buena
27	recta	0,00	285,36		93,85		93,85	Mala	Buena
28	curva	400,00	162,38	95,17			95,17	Mala	Buena
29	curva	260,00	170,61	90,14			90,14	Mala	Buena
30	recta	0,00	265,91		98,37		98,37	Mala	Buena
31	curva	500,00	245,13	97,05			97,05	Mala	Buena
32	recta	0,00	589,33		100,07		100,07	Mala	Buena
33	curva	700,00	187,83	99,20			99,20	Mala	Buena
34	recta	0,00	97,33		98,04		98,04	Mala	Buena
35	curva	240,00	147,98	89,22			89,22	Acceptable	Buena
36	curva	250,00	140,34	89,90			89,90	Acceptable	Buena
37	recta	0,00	195,52		99,71		99,71	Mala	Buena
38	curva	2500,00	125,45	102,52			102,52	Mala	Buena
39	recta	0,00	264,68		99,03		99,03	Mala	Acceptable
40	curva	215,00	109,58	88,04			88,04	Acceptable	Buena
41	recta	0,00	100,22		84,22		84,22	Acceptable	Buena
42	curva	190,00	181,80	84,67			84,67	Acceptable	Buena
43	recta	0,00	185,30		86,83		86,83	Acceptable	Buena
44	curva	250,00	120,12	90,12			90,12	Mala	Buena
45	recta	0,00	163,23		98,02		98,02	Mala	Buena
46	curva	2500,00	158,03	102,84			102,84	Mala	Acceptable
47	curva	250,00	175,32	89,52			89,52	Acceptable	Buena
48	curva	375,00	412,00	93,74			93,74	Mala	Buena
49	curva	250,00	380,59	87,28			87,28	Acceptable	Buena
50p	curva	250,00	226,19	88,96			88,96	Acceptable	Buena
51	curva	250,00	226,08	88,96			88,96	Acceptable	Buena
52	curva	250,00	233,58	88,88			88,88	Acceptable	Buena
53	curva	250,00	197,48	89,28			89,28	Acceptable	Buena
54	recta	0,00	263,14		91,19		91,19	Mala	Buena
55	curva	250,00	181,18	89,45			89,45	Acceptable	Buena
56	curva	300,00	253,23	91,46			91,46	Mala	Buena
57	recta	0,00	928,79		99,89		99,89	Mala	Buena
58	curva	400,00	217,75	95,04			95,04	Mala	Buena
59	recta	0,00	198,63		99,06		99,06	Mala	Buena

60	curva	2500,00	59,97	101,89		101,89	Mala	Buena
61	recta	0,00	350,71		100,22	100,22	Mala	Buena
62	curva	450,00	565,82	95,89		95,89	Mala	Buena
63	recta	0,00	375,55		98,65	98,65	Mala	Buena
64	curva	300,00	287,72	91,22		91,22	Mala	Buena
65	recta	0,00	620,33		99,63	99,63	Mala	Buena
66	curva	700,00	210,65	99,29		99,29	Mala	Buena
67	recta	0,00	97,91		98,05	98,05	Mala	Buena
68	curva	250,00	166,43	89,62		89,62	Acceptable	Buena
69	recta	0,00	160,95		90,66	90,66	Mala	Buena
70	curva	600,00	262,441	98,47		98,47	Mala	Buena
71	curva	275,00	271,565	90,03		90,03	Mala	Buena
72	curva	550,00	244,324	97,80		97,80	Mala	Buena
73	curva	250,00	134,572	89,96		89,96	Acceptable	Buena
74	curva	250,00	258,88	88,61		88,61	Acceptable	Buena
75	curva	250,00	194,34	89,31		89,31	Acceptable	Buena
76	recta	0,00	220,80		89,52	89,52	Acceptable	Buena
77	curva	250,00	170,68	89,57		89,57	Acceptable	Buena
78	curva	350,00	157,38	93,88		93,88	Mala	Buena
79	recta	0,00	576,58		99,08	99,08	Mala	Buena
80	curva	350,00	159,30	93,87		93,87	Mala	Acceptable
81p	curva	2500,00	304,56	104,26		104,26	Mala	Acceptable
82p	curva	250,00	157,73	89,71		89,71	Acceptable	Acceptable
83	recta	0,00	301,41		102,86	102,86	Mala	Buena
84	curva	2500,00	264,88	103,87		103,87	Mala	Acceptable
85	curva	250,00	223,98	88,99		88,99	Acceptable	Buena
86	recta	0,00	252,86		89,50	89,50	Acceptable	Buena
87	curva	190,00	309,64	82,35		82,35	Acceptable	Acceptable
88	recta	0,00	365,22		94,04	94,04	Mala	Buena
89	curva	300,00	276,87	91,30		91,30	Mala	Buena
90	recta	0,00	549,50		98,83	98,83	Mala	Buena
91	curva	300,00	299,25	91,14		91,14	Mala	Buena
92	recta	0,00	550,20		98,84	98,84	Mala	Buena
93p	curva	300,00	265,07		91,84	91,84	Mala	Buena
94p	curva	325,00	702,05		92,63	92,63	Mala	Buena
95	curva	300,00	464,40	89,96		89,96	Acceptable	Buena
96	recta	0,00	390,43		98,51	98,51	Mala	Acceptable
97	curva	300,00	176,54		87,44	87,44	Acceptable	Acceptable
98	recta	0,00	542,48		98,82	98,82	Mala	Buena
99	curva	300,00	309,29	91,07		91,07	Mala	Buena
100	curva	300,00	215,49	91,73		91,73	Mala	Buena
101	recta	0,00	76,43		98,17	98,17	Mala	

101

Vmedia(km/h)= 95,53

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 30965,39

L (m)= 27504,37

Ra (m/s)= 1,13

σ (km/h)= 5,28

C= 1,77 ACCEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 19,88

CARRETERA: **A-1411 (Red Comarcal)**

TRAMO 3: **PUERTO - FABARA
3+200 31+338**

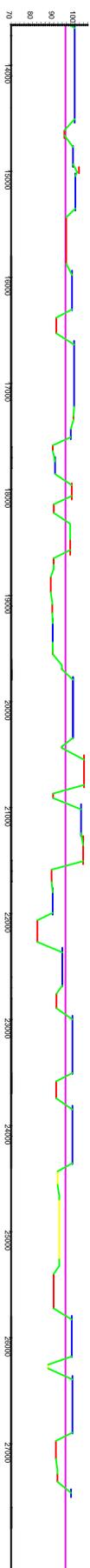
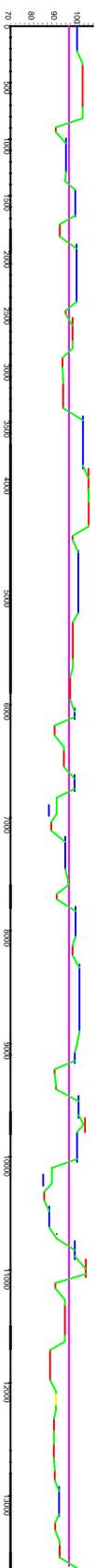
SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	221,43		99,01		99,01	Mala	Buena
2	curva	750,00	616,16	101,43			101,43	Mala	Acceptable
3	curva	250,00	155,00	89,74			89,74	Acceptable	Buena
4	recta	0,00	299,13		98,32		98,32	Mala	Buena
5	curva	350,00	153,23	93,90			93,90	Mala	Buena
6	recta	0,00	237,99		98,25		98,25	Mala	Buena
7	curva	300,00	248,21	91,50			91,50	Mala	Buena
8	recta	0,00	511,62		98,84		98,84	Mala	Buena
9	curva	350,00	119,17	94,05			94,05	Mala	Buena
10	curva	500,00	300,845	97,08			97,08	Mala	Buena
11	curva	325,00	224,15	92,70			92,70	Mala	Buena
12	curva	350,00	364,36	92,97			92,97	Mala	Buena
13	recta	0,00	462,29		101,62		101,62	Mala	Buena
14	curva	4500,00	206,97	104,01			104,01	Mala	Buena
15	curva	2500,00	291,09	104,13			104,13	Mala	Buena
16	curva	500,00	227,91	97,04			97,04	Mala	Buena
17	recta	0,00	551,86		99,58		99,58	Mala	Buena
18	curva	500,00	490,62	97,18			97,18	Mala	Buena
19	curva	450,00	350,56	96,05			96,05	Mala	Buena
20	recta	0,00	97,08		91,34		91,34	Mala	Buena
21	curva	250,00	201,05	89,24			89,24	Acceptable	Buena
22	curva	350,00	292,55	93,29			93,29	Mala	Buena
23	recta	0,00	143,26		89,71		89,71	Acceptable	Buena
24	curva	250,00	121,39	90,11			90,11	Mala	Buena
25	recta	0,00	97,84		86,71		86,71	Acceptable	Buena
26	curva	225,00	183,33	87,75			87,75	Acceptable	Acceptable
27	recta	0,00	285,36		98,30		98,30	Mala	Buena
28	curva	400,00	162,38	95,17			95,17	Mala	Buena
29	curva	260,00	170,61	90,14			90,14	Mala	Buena
30	recta	0,00	265,91		98,37		98,37	Mala	Buena
31	curva	500,00	245,13	97,05			97,05	Mala	Buena
32	recta	0,00	589,33		100,07		100,07	Mala	Buena
33	curva	700,00	187,83	99,20			99,20	Mala	Buena
34	recta	0,00	97,33		93,83		93,83	Mala	Buena
35	curva	240,00	147,98	89,22			89,22	Acceptable	Buena
36	curva	250,00	140,34	89,90			89,90	Acceptable	Buena
37	recta	0,00	195,52		98,77		98,77	Mala	Buena
38	curva	2500,00	125,45	102,52			102,52	Mala	Buena
39	recta	0,00	264,68		101,54		101,54	Mala	Acceptable
40	curva	215,00	109,58	88,04			88,04	Acceptable	Buena
41	recta	0,00	100,22		84,22		84,22	Acceptable	Buena
42	curva	190,00	181,80	84,67			84,67	Acceptable	Buena
43	recta	0,00	185,30		86,83		86,83	Acceptable	Buena
44	curva	250,00	120,12	90,12			90,12	Mala	Buena
45	recta	0,00	163,23		98,59		98,59	Mala	Buena
46	curva	2500,00	158,03	102,84			102,84	Mala	Acceptable
47	curva	250,00	175,32	89,52			89,52	Acceptable	Buena
48	curva	375,00	412,00	93,74			93,74	Mala	Buena
49	curva	250,00	380,59	87,28			87,28	Acceptable	Buena
50p	curva	250,00	226,19	88,96			88,96	Acceptable	Buena
51	curva	250,00	226,08	88,96			88,96	Acceptable	Buena
52	curva	250,00	233,58	88,88			88,88	Acceptable	Buena
53	curva	250,00	197,48	89,28			89,28	Acceptable	Buena
54	recta	0,00	263,14		91,19		91,19	Mala	Buena
55	curva	250,00	181,18	89,45			89,45	Acceptable	Buena
56	curva	300,00	253,23	91,46			91,46	Mala	Buena
57p	recta	0,00	928,79		99,89		99,89	Mala	Buena
58	curva	400,00	217,75	95,04			95,04	Mala	Buena
59	recta	0,00	198,63		99,06		99,06	Mala	Buena
60	curva	2500,00	59,97	101,89			101,89	Mala	Buena

61	recta	0,00	350,71		100,22	100,22	Mala	Buena
62	curva	450,00	565,82	95,89		95,89	Mala	Buena
63	recta	0,00	375,55		98,65	98,65	Mala	Buena
64	curva	300,00	287,72	91,22		91,22	Mala	Buena
65	recta	0,00	620,33		99,63	99,63	Mala	Buena
66	curva	700,00	210,65	99,29		99,29	Mala	Buena
67	recta	0,00	97,91		93,91	93,91	Mala	Buena
68	curva	250,00	166,43	89,62		89,62	Acceptable	Buena
69	recta	0,00	160,95		98,15	98,15	Mala	Buena
70	curva	600,00	262,441	98,47		98,47	Mala	Buena
71	curva	275,00	271,565	90,03		90,03	Mala	Buena
72	curva	550,00	244,324	97,80		97,80	Mala	Buena
73	curva	250,00	134,572	89,96		89,96	Acceptable	Buena
74	curva	250,00	258,88	88,61		88,61	Acceptable	Buena
75	curva	250,00	194,34	89,31		89,31	Acceptable	Buena
76	recta	0,00	220,80		89,52	89,52	Acceptable	Buena
77	curva	250,00	170,68	89,57		89,57	Acceptable	Buena
78	curva	350,00	157,38	93,88		93,88	Mala	Buena
79	recta	0,00	576,58		99,08	99,08	Mala	Buena
80p	curva	350,00	159,30	93,87		93,87	Mala	Buena
81p	curva	2500,00	304,56		95,51	95,51	Mala	Buena
82p	curva	250,00	157,73		85,59	85,59	Acceptable	Acceptable
83	recta	0,00	301,41		99,33	99,33	Mala	Buena
84	curva	2500,00	264,88	103,87		103,87	Mala	Acceptable
85	curva	250,00	223,98	88,99		88,99	Acceptable	Buena
86	recta	0,00	252,86		89,50	89,50	Acceptable	Buena
87	curva	190,00	309,64	82,35		82,35	Acceptable	Acceptable
88	recta	0,00	365,22		98,31	98,31	Mala	Buena
89	curva	300,00	276,87	91,30		91,30	Mala	Buena
90	recta	0,00	549,50		98,83	98,83	Mala	Buena
91	curva	300,00	299,25	91,14		91,14	Mala	Buena
92	recta	0,00	550,20		98,84	98,84	Mala	Acceptable
93p	curva	300,00	265,07		87,44	87,44	Acceptable	Buena
94p	curva	325,00	702,05		88,14	88,14	Acceptable	Buena
95	curva	300,00	464,40	89,96		89,96	Acceptable	Acceptable
96p	recta	0,00	390,43		102,10	102,10	Mala	Acceptable
97p	curva	300,00	176,54	92,01		92,01	Mala	Acceptable
98p	recta	0,00	542,48		102,10	102,10	Mala	Acceptable
99	curva	300,00	309,29	91,07		91,07	Mala	Buena
100	curva	300,00	215,49	91,73		91,73	Mala	Buena
101	recta	0,00	76,43		98,17	98,17	Mala	

A-1411 T3 DIRECTO



SECTOR: **3ZA UE 6**
 CARRETERA: **A-1412 (Red Comarcal)**
 TRAMO: **PK11+280 - MAELLA**
11+280 - 17+581
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85	V85	V85-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	190,00	88,08	86,37			86,37	Acceptable	Buena
2	curva	240,00	558,12	84,35			84,35	Acceptable	Buena
3	recta	0,00	237,17		89,99		89,99	Acceptable	Buena
4	curva	250,00	214,75	89,09			89,09	Acceptable	Buena
5p	curva	250,00	249,68			85,60	85,60	Acceptable	Buena
6	recta	0,00	217,40		89,37		89,37	Acceptable	Buena
7	curva	250,00	457,45	86,44			86,44	Acceptable	Buena
8	curva	190,00	249,99	83,43			83,43	Acceptable	Buena
9p	curva	190,00	307,00			85,90	85,90	Acceptable	Buena
10p	curva	300,00	336,69			93,86	93,86	Mala	Buena
11	recta	0,00	502,01		98,74		98,74	Mala	Buena
12	curva	300,00	234,96	91,59			91,59	Mala	Buena
13	curva	300,00	201,15	91,83			91,83	Mala	Buena
14	recta	0,00	492,86		98,72		98,72	Mala	Buena
15	curva	300,00	202,24	91,83			91,83	Mala	Buena
16	recta	0,00	284,79		98,19		98,19	Mala	Acceptable
17	curva	190,00	135,94	85,50			85,50	Acceptable	Buena
18	recta	0,00	254,75		89,57		89,57	Acceptable	Buena
19	curva	250,00	133,53	89,97			89,97	Acceptable	Buena
20	recta	0,00	130,10		84,01		84,01	Acceptable	Buena
21	curva	150,00	31,40	83,30			83,30	Acceptable	Mala
22	curva	60,00	12,70	55,64			55,64	Acceptable	

22
 Vmedia(km/h)= 90,32

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 7421,94
 L (m)= 5532,73
 Ra (m/s)= 1,34

σ (km/h)= 8,78

C= 1,13 ACCEPTABLE

CARRETERA: **A-1412 (Red Comarcal)**

TRAMO: **PK11+280 - MAELLA**

11+280 - 17+581

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	190,00	88,08	86,37			86,37	Acceptable	Buena
2	curva	240,00	558,12	84,35			84,35	Acceptable	Buena
3	recta	0,00	237,17		89,99		89,99	Acceptable	Buena
4	curva	250,00	214,75	89,09			89,09	Acceptable	Buena
5p	curva	250,00	249,68			89,79	89,79	Acceptable	Buena
6	recta	0,00	217,40		89,37		89,37	Acceptable	Buena
7	curva	250,00	457,45	86,44			86,44	Acceptable	Buena
8	curva	190,00	249,99	83,43			83,43	Acceptable	Buena
9p	curva	190,00	307,00			82,12	82,12	Acceptable	Buena
10p	curva	300,00	336,69	90,87			90,87	Mala	Buena
11	recta	0,00	502,01		98,74		98,74	Mala	Buena
12	curva	300,00	234,96	91,59			91,59	Mala	Buena
13	curva	300,00	201,15	91,83			91,83	Mala	Buena
14	recta	0,00	492,86		98,72		98,72	Mala	Buena
15	curva	300,00	202,24	91,83			91,83	Mala	Buena
16	recta	0,00	284,79		91,51		91,51	Mala	Buena
17	curva	190,00	135,94	85,50			85,50	Acceptable	Buena
18	recta	0,00	254,75		89,57		89,57	Acceptable	Buena
19	curva	250,00	133,53	89,97			89,97	Acceptable	Buena
20	recta	0,00	130,10		84,01		84,01	Acceptable	Buena
21	curva	150,00	31,40	83,30			83,30	Acceptable	Mala
22	curva	60,00	12,70	55,64			55,64	Acceptable	

22

Vmedia(km/h)= 89,72

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 6576,38

L (m)= 5532,73

Ra (m/s)= 1,19

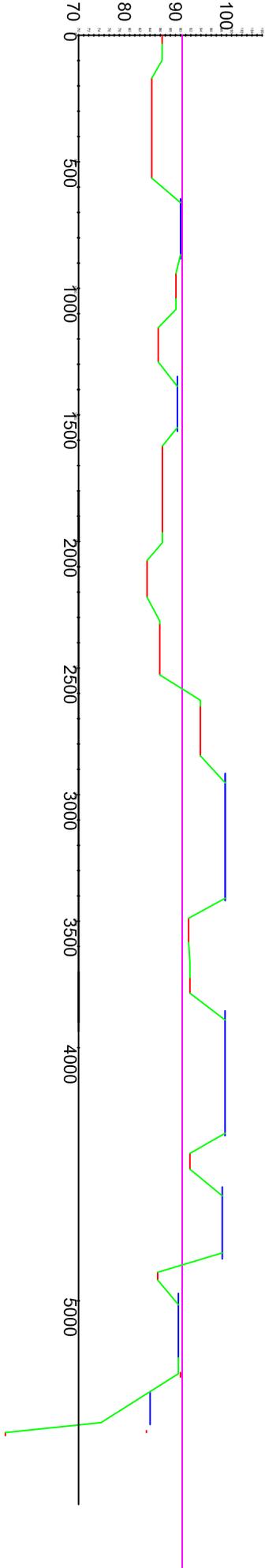
σ (km/h)= 8,48

C= 1,29 ACCEPTABLE

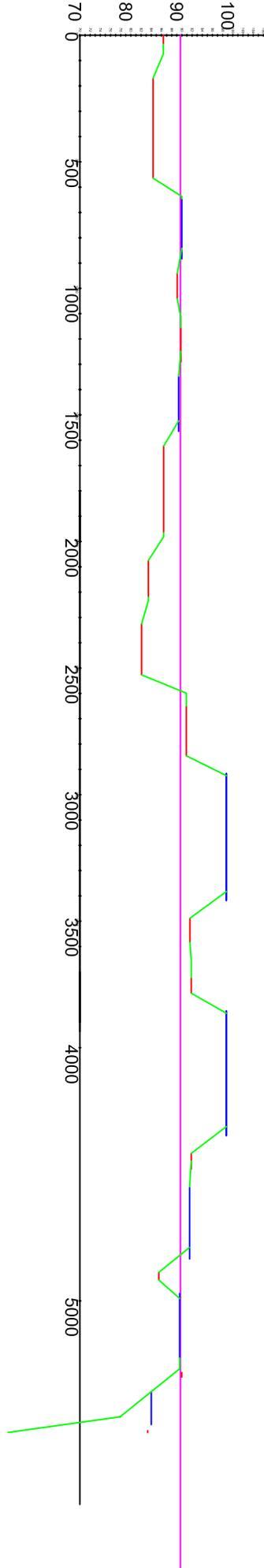
Ctotal= 1,210 ACCEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 24,04

A-1412 DIRECTO



A-1412 INVERSO



SECTOR: **3ZA UE 7**
 CARRETERA: **A-224 (Red Básica)**
 TRAMO: **ZONA INTESECCION A-1404**
PK23+836 - PK25+033
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	209,31		98,62		98,62	Buena	Buena
2	curva	400,00	219,43	95,04			95,04	Buena	Buena
3	curva	350,00	375,67	92,92			92,92	Buena	Buena
4p	recta	0,00	386,47			102,10	102,10	Acceptable	

4
 Vmedia(km/h)= 97,59

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 1066,63

L (m)= 1190,88

Ra (m/s)= 0,90

σ (km/h)= 3,52

C= 2,20 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 17,23

CARRETERA: **A-224 (Red Básica)**

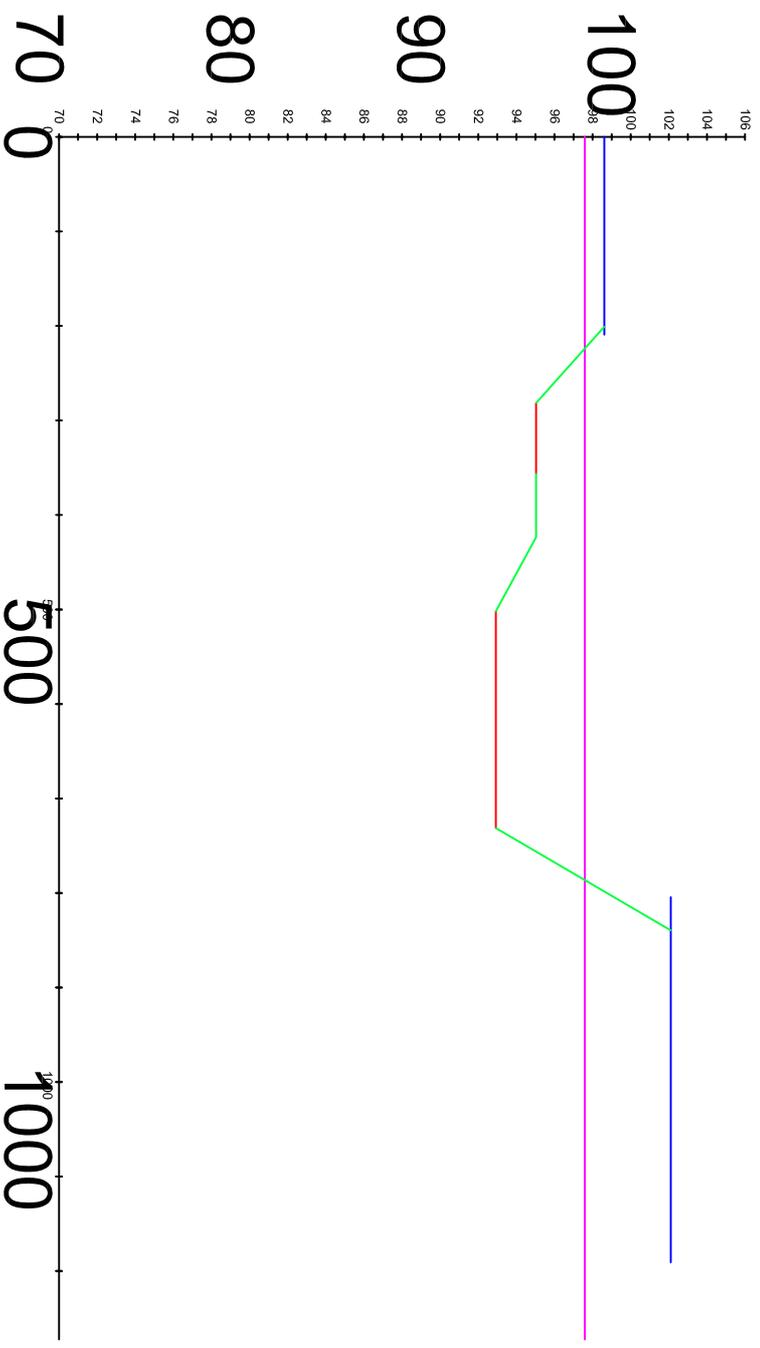
TRAMO: **ZONA INTESECCION A-1404**
PK23+836 - PK25+033

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	209,31		98,62		98,62	Buena	Buena
2	curva	400,00	219,43	95,04			95,04	Buena	Buena
3	curva	350,00	375,67	92,92			92,92	Buena	Buena
4p	recta	0,00	386,47			96,61	96,61	Buena	

A-224 DIRECTO



SECTOR: **3ZA UE 8**
 CARRETERA: **A-230 (Red Básica)**
 TRAMO 1: **PK 13+618 (Valdestrecha) – 18+667**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	198,71		98,40		98,40	Acceptable	Buena
2	curva	250,00	199,78	89,25			89,25	Buena	Buena
3	curva	400,00	370,42	94,68			94,68	Acceptable	Buena
4	curva	265,00	267,13	89,48			89,48	Buena	Buena
5	recta	0,00	383,41		98,41		98,41	Acceptable	Acceptable
6	curva	265,00	397,31	88,23			88,23	Buena	Buena
7	recta	0,00	253,18		98,21		98,21	Acceptable	Buena
8	curva	300,00	218,63	91,71			91,71	Acceptable	Buena
9	recta	0,00	239,53		98,23		98,23	Acceptable	Buena
10	curva	325,00	424,74	91,57			91,57	Acceptable	Buena
11	curva	265,00	429,19	87,92			87,92	Buena	Buena
12	curva	265,00	266,17	89,49			89,49	Buena	Buena
13	curva	265,00	197,96	90,15			90,15	Acceptable	Buena
14	curva	270,00	143,24	90,92			90,92	Acceptable	Buena
15	recta	0,00	367,33		98,49		98,49	Acceptable	Buena
16	curva	350,00	257,51	93,44			93,44	Acceptable	Buena
17	curva	300,00	165,57	92,09			92,09	Acceptable	Buena
18	recta	0,00	123,94		98,17		98,17	Acceptable	

18
 Vmedia(km/h)= 93,43
 $\Sigma|ai|$ (m2/s)= 4592,14
 L (m)= 4903,75
 Ra (m/s)= 0,94

σ (km/h)= 3,92

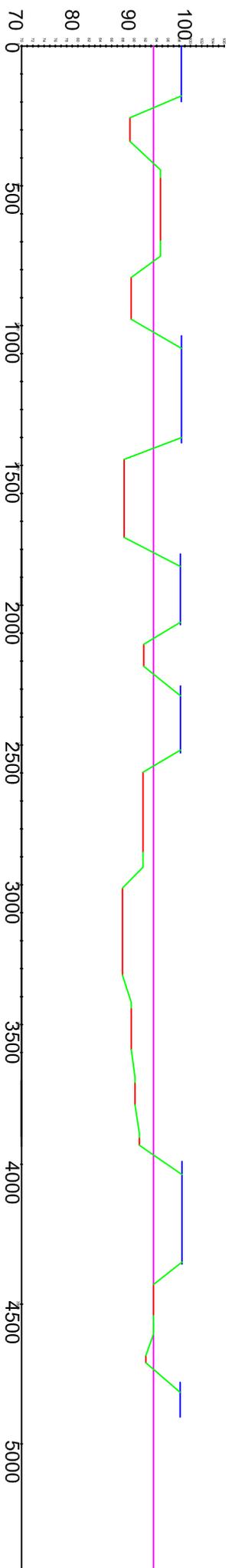
C= 2,12 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 17,73

CARRETERA: **A-230 (Red Básica)**
 TRAMO 1: **PK 13+618 (Valdestrecha) – 18+667**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	198,71		95,39		95,39	Acceptable	Buena
2	curva	250,00	199,78	89,25			89,25	Buena	Buena
3	curva	400,00	370,42	94,68			94,68	Acceptable	Buena
4	curva	265,00	267,13	89,48			89,48	Buena	Buena
5	recta	0,00	383,41		98,41		98,41	Acceptable	Acceptable
6	curva	265,00	397,31	88,23			88,23	Buena	Buena
7	recta	0,00	253,18		98,21		98,21	Acceptable	Buena
8	curva	300,00	218,63	91,71			91,71	Acceptable	Buena
9	recta	0,00	239,53		98,23		98,23	Acceptable	Buena
10	curva	325,00	424,74	91,57			91,57	Acceptable	Buena
11	curva	265,00	429,19	87,92			87,92	Buena	Buena
12	curva	265,00	266,17	89,49			89,49	Buena	Buena
13	curva	265,00	197,96	90,15			90,15	Acceptable	Buena
14	curva	270,00	143,24	90,92			90,92	Acceptable	Buena
15	recta	0,00	367,33		98,49		98,49	Acceptable	Buena
16	curva	350,00	257,51	93,44			93,44	Acceptable	Buena
17	curva	300,00	165,57	92,09			92,09	Acceptable	Buena
18	recta	0,00	123,94		98,17		98,17	Acceptable	

A-230 T1 DIRECTO



SECTOR: **3ZA UE 8**
 CARRETERA: **A-230 (Red Básica)**
 TRAMO 2: **CURVAS ZONA DE LA ALMONDA**
PK 43+048 - PK43+631
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	54,89		98,07		98,07	Acceptable	Acceptable
2	recta	0,00			78,31		78,31	Buena	Acceptable
3	curva	300,00	202,27	91,82			91,82	Acceptable	Buena
4	recta	0,00			98,67		98,67	Acceptable	Buena
5	curva	2500,00	49,55	101,78			101,78	Mala	Buena
6	curva	2500,00	197,78	103,22			103,22	Mala	Buena
7	recta	0,00	75,67		98,90		98,90	Acceptable	

CARRETERA: **A-230 (Red Básica)**
 TRAMO 2: **CURVAS ZONA DE LA ALMONDA**
PK 43+048 - PK43+631
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	54,89		94,27		94,27	Acceptable	Buena
2	recta	0,00			97,83		97,83	Acceptable	Buena
3	curva	300,00	202,27	91,82			91,82	Acceptable	Buena
4	recta	0,00			98,67		98,67	Acceptable	Buena
5	curva	2500,00	49,55	101,78			101,78	Mala	Buena
6	curva	2500,00	197,78	103,22			103,22	Mala	Buena
7	recta	0,00	75,67		98,90		98,90	Acceptable	



**Asociación
Española de la
Carretera**



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	3
3.	RECOMENDACIONES.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El tercer informe de auditoría de seguridad vial corresponde al estudio de la adecuación de las secciones tipo asignadas a los tramos de acondicionamiento de las carreteras de los Sectores en los que se divide el Proyecto Red.

La velocidad de diseño y la sección son magnitudes cuyos valores quedan recogidos en el *Plan General de Carreteras de Aragón, punto 9.2.2. Criterios sobre velocidades y anchuras mínimas en la Red Autonómica Aragonesa*, variando en función del tipo de red y de la IMD.

Pese a que se ha tratado de respetar estas indicaciones, en ocasiones no se ha podido cumplir estrictamente dicha asignación, pues al tratarse de acondicionamiento de carreteras en servicio, existen condicionantes sociales, económicos y medioambientales que dificultan o imposibilitan el cumplimiento de estos valores, además, debe garantizarse la consistencia con los tramos anterior y posterior, en la medida de lo posible. Lo que es importante, es la coherencia entre sección y velocidad de diseño.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del tercer informe de auditoría es el de comprobar la coherencia existente entre las velocidades y las secciones tipo contempladas en los proyectos.

Como se ha indicado anteriormente, el Plan General de Carreteras de Aragón contempla la correlación deseable entre velocidades y secciones. A continuación se presenta la tabla que recoge dichos valores.

TIPO DE TERRENO

TIPO DE RED	IMD	LLANO		ONDULADO		ACCIDENTADO		MUY ACCIDENTADO	
		V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.	V	Sec.
Básica	> 2.000	100	7/10	100	7/10	90	7/9	80	6/8
	1.000-2.000	100	7/10	90	7/9	80	7/9	70	6/8
	< 1.000	90	7/9	80	7/9	70	7/8	60	6/7
	Excepcional	(80)	(7/9)	(70)	(7/8)	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)
Comarcal	> 1.000	90	6/8	80	6/8	70	6/7	60	6/6
	500-1.000	80	6/8	70	6/8	60	6/7	50	6/6
	< 500	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/7)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)
Local	Normal	70	6/7	60	6/7	50	6/6	40	6/6
	Excepcional	(60)	(6/6)	(50)	(6/6)	(40)	(5/5)	(40)	(5/5)

Fuente: Plan General de Carreteras de Aragón (2004 – 2013)

Para la identificación de aquellas situaciones en las que no se cumpla una correlación adecuada entre velocidad y sección tipo se utilizará el siguiente criterio:

- **Si:** cumple velocidad/sección mínima establecida en el Plan.
- **Aceptable:** por condicionantes de la carretera no se cumple estrictamente la velocidad/sección establecida por el Plan en función de tipo de Red, IMD y terreno, pero sí la correlación entre velocidad-sección mínima, por lo que desde el punto de vista de seguridad vial es Aceptable. Se incluye en esta calificación aquellos casos en los que la sección asignada sea muy superior al mínimo establecido, pues se deberá emplear la señalización adecuada para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada.
- **No:** no se cumple con la correlación entre velocidad-sección mínima indicada por el Plan.

El empleo generalizado de **bermas** es lo más idóneo, pero como se trata de acondicionamiento de carreteras existentes, pueden existir condicionantes sociales, económicos y medioambientales que no lo hacen posible, por ese motivo se realiza un estudio de evaluación de la necesidad de la disposición de bermas. Para ello se considerará como recomendación a seguir lo establecido en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

CLASE DE CARRETERA		Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
				exterior	interior	mínimo	máximo ****	
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
		60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
		40 IMD > 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esta adosada al arcén.

** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3.000) se podrá justificar a ausencia o reducción de berma.

*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.

**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc.).

Nota: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Como se puede observar, para carreteras convencionales la berma se puede reducir/anular, excepto para carreteras de V100, pero siempre disponiendo arcén. En el caso que nos ocupa se han proyectado algunas carreteras sin arcén, por lo que deberá tenerse en cuenta este hecho al estudiar la colocación o no de bermas.

Se ha evaluado en tablas adjuntas la disposición o no de bermas en las carreteras que no las poseen en el Proyecto de Trazado, con el siguiente criterio:

Velocidad (km/h)	Sección	Berma disposición
40/50	6/6	Necesaria
	6/7	Deseable
	7/7	Necesaria
	7/8	Deseable
	7/9	Deseable
60/70/80/90, IMD>3000 o terreno no muy accidentado	todas	Necesaria
60/70/80/90, IMD<3000 o terreno muy accidentado	6/6, 6/7, 6/8	Necesaria
	7/8	Necesaria 80/90 Deseable 60/70
	7/9	Deseable
	7/10	Deseable
100	7/9, 7/10	Necesaria

Se puede otorgar una de estas dos calificaciones a la disposición de berma, de mayor a menor importancia: **Necesaria/Deseable**.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en todos los casos en los que no se ha proyectado arcén se ha calificado de Necesaria la disposición de berma, pues la Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece dicha necesidad considerando que en todas las carreteras hay un arcén mínimo de 0,5 m, y desde el punto de vista de seguridad vial, en este informe se considera necesario disponer de un ancho mínimo (berma) junto a los carriles de circulación para posibles paradas de emergencia, etc.

Para carreteras de velocidad de proyecto V60-V90 e $IMD \geq 3.000$ (terreno no muy accidentado) y para toda carretera de V100, se considera **Necesaria** la disposición de bermas al igual que en la Norma de Trazado, debido a la intensidad de tráfico.

En cambio si el grupo de carreteras con V60-V90 posee una $IMD < 3.000$ o se trata de terreno accidentado, y siempre que el carril sea de 3,5m se considera **Deseable** la disposición de bermas para todas las carreteras de V60-70 y para aquellas del grupo V80-90 cuyos arcones sean como mínimo de 1m de ancho por sentido.

Para carreteras de $V > 50\text{km/h}$, si el ancho de carril es de 3 m, se considera siempre **Necesaria** la disposición de bermas.

Es importante señalar que las dimensiones de las bermas que se van a emplear en estos proyectos en estudio son muy reducidas, de 0,50 m de ancho, muy inferiores a las indicadas en la Norma de Trazado 3.1.-I.C.

Si no es viable el empleo generalizado de bermas en las carreteras en estudio y sólo se pueden disponer en tramos puntuales, entre éstos deberían constar:

- Tramos con necesidad de colocación de barreras de seguridad para la contención de vehículos, pues éstas se disponen en las bermas.
- Interior de curvas, principalmente de curvas de radio reducido en las que puede existir falta de visibilidad ocasionada por la barrera de seguridad, desmonte, vegetación, etc. La Norma de Trazado 3.1.- I.C. establece unos despejes para estos casos.
- Tramos en los que el estudio de visibilidad de cada carretera lo indique.

- Tramos de carreteras en las que no se haya proyectado sobreechancho de carril en las curvas en las que la Norma de Trazado 3.1.-I.C. considera necesario.
- Tramos en los que la situación de emergencia de vehículo parado en carril-arcén pueda crear un riesgo excesivo a la circulación, pues la berma minorará la ocupación del carril.

Las secciones tipo (carril/arcén/berma) asignadas a las carreteras en estudio se deberán mantener en los tramos intermedios en los que no se actúe o sólo se realicen mejoras de firme. Si no es posible, se deberían señalar los estrechamientos que se produzcan para que el conductor sea capaz de percibir esta situación. En cualquier caso siempre será preferible el estrechamiento de arcén frente al de carril.

Las transiciones de ancho de carril se deberán realizar conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C

Es recomendable disponer el sobreechancho del carril conforme a lo establecido por la Norma de Trazado 3.1.-I.C, en función del radio de la curva.

En general no se dispone de información de las secciones existentes al inicio de las actuaciones con las que estudiar su continuidad, así como tampoco se indican, en la mayoría de los casos, las secciones de los tramos de mejora de firme, red a la que pertenecen o velocidad de proyecto. Por ello, este estudio se centra en los tramos a acondicionar.

No se ha facilitado información sobre cómo se realizan las transiciones de ancho de plataforma, por lo que no se puede evaluar su idoneidad.

En los planos de secciones tipo no se refleja el empleo de despejes.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones para el estudio de secciones-velocidades y bermas,

SECTOR 1 TERUEL							
U.E.	TRAMO DE ACONDICIONAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	OBSERVACIONES
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	A-1512 acondicionamiento	COMARCAL	7/9 Y 6/7 0,5	50	Acceptable	proyectada	La sección de 7/9 es muy superior al mínimo correspondiente a esta velocidad en tramo muy sinuoso, por lo que se deberá disponer la señalización necesaria para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada. RECOMENDACIÓN: se deberá prestar especial atención a la señalización y balizamiento el cambio de sección entre este tramo y el anterior.
1	A-1703 acondicionamiento	COMARCAL	7/9 0,5	50	Acceptable	proyectada	La sección de 7/9 es muy superior al mínimo correspondiente a esta velocidad en tramo muy sinuoso, por lo que se deberá disponer la señalización necesaria para evitar que el conductor espere una velocidad de diseño superior a la empleada.
2	A-228 acondicionamiento	BASICA	6/8 0,5	80	No	proyectada	La IMD < 1000, por lo que si consideramos que el terreno es considerado ondulado correspondería V80(7/9). RECOMENDACIÓN: Se deberá ajustar dicha sección a los parámetros fijados en el Plan General de Carreteras de Aragón.
3	A-222 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	70	Acceptable	proyectada	La IMD es de 1.178veh/día, por lo que para terreno ondulado-accidentado se debería proyectar con una velocidad de 90-80km/h.
2.- REHABILITACIÓN FIRMES (R.E.) y SEGURIDAD VIAL							
4	A-223 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	80	Acceptable	proyectada	La IMD es de 2.322veh/día, por lo que para terreno ondulado-accidentado se debería proyectar con una velocidad de 100 (7/10) – 90 (7/9).
5	A-224 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	70	Acceptable	proyectada	La IMD es de 1.523veh/día, por lo que para terreno accidentado se debería proyectar con una velocidad de 80km/h.
6	A-225 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	80	Si	proyectada	
7	A-226 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	70/80	Si	proyectada	
8	A-231 acondicionamiento	BASICA	7/9 0,5	80	Si	proyectada	

Según indica el proyectista no se amplía la plataforma de rehabilitación de firme por ser la diferencia de ancho pequeña e implicar mucho coste.

En las zonas de refuerzo de firme no se proyectan bermas.

No se muestra en los planos de secciones tipo, la existencia de sobrecancho de carril en las curvas donde sea necesario, tampoco se ha encontrado referencia en el Anejo de Trazado



**Asociación
Española de la
Carretera**

***INFORME ASV 2:
Análisis de Consistencia según el diseño
geométrico***





Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA	4
3. RECOMENDACIONES	10

1. INTRODUCCIÓN

Las auditorías de seguridad vial son procedimientos sistemáticos mediante los cuales se comprueban las condiciones de seguridad de todos los aspectos y factores relacionados con la carretera.

Una vez realizado el Informe de Auditoría sobre los Estudios Previos, en los que se analizaban desde el punto de vista de la seguridad vial las posibles soluciones planteadas, se procedió a la elaboración del Informe de comprobación de la Consistencia en el diseño.

Existen numerosos estudios y autores que han demostrado que para conseguir un trazado seguro no basta con cumplir la normativa vigente, pues aún cumpliéndola, siempre existen condicionantes que pueden poner en peligro a los usuarios de las vías bajo ciertas condiciones. Así pues, se debe tratar de garantizar cierta homogeneidad en los parámetros de la carretera y su adecuación al entorno, es lo que se conoce como la Consistencia en el diseño.

La Consistencia de la vía se puede definir como el grado de adecuación entre el comportamiento que permite una carretera y lo que el conductor espera de ella, es decir, si cumple o no sus expectativas. El estudio de la Consistencia de una carretera tiene como finalidad reducir la siniestralidad de la misma.

Existen diferentes informes de consistencia que analizan la carretera desde distintos puntos de vista: geometría de la vía (planta/alzado), el estado del firme, sección de la vía, entorno, etc., pero el más relevante es el que se basa en el análisis de la Velocidad de Operación, pues está comprobado que es el factor que mayor influencia ejerce sobre los accidentes. Dicha velocidad de operación viene definida por la geometría de la vía.

Dada la importancia y carácter innovador del estudio de la Consistencia en el trazado de carreteras, se ha procedido a su incorporación al Estudio de Seguridad de los proyectos de Trazado de los 8 Sectores que componen el Proyecto Red (tramos a acondicionar). En este Estudio se analiza únicamente la Consistencia según la Velocidad de Operación, no entrando a valorar el cumplimiento del Plan General de Carreteras de Aragón y la Norma de Trazado 3.1.- I.C. en los aspectos que no alcanza dicho plan.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA APLICADA

El objetivo del análisis de Consistencia es identificar tramos potencialmente peligrosos para el usuario mediante el análisis de las velocidades, indicando las posibles medidas que contribuirían a eliminar, o a disminuir en la medida de lo posible, los accidentes que podrían producirse debido a una consistencia deficiente.

La metodología utilizada se ha basado en el estudio realizado por D. Alfredo García y D. Francisco Javier Camacho, de la Universidad Politécnica de Valencia: **“Evaluación de la Seguridad Vial de tramos de carreteras convencionales, empleando perfiles continuos de velocidad de operación, para la determinación de la consistencia de su diseño geométrico”**. Este estudio obtuvo la *Mención Especial del II Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo*.

A continuación se indica la metodología aplicada.

Se ha determinado la Consistencia del tramo en estudio con tres Criterios basados en la Velocidad de operación:

Criterio I. Consistencia en el diseño: compara la V_{85} de cada alineación en planta con la $V_{\text{diseño}}$ del tramo.

Buena:	$ V_{85i}-V_d \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_d \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_d $

Criterio II. Consistencia en la velocidad de operación (Lamm): compara la V_{85} de cada alineación con la V_{85} de la alineación siguiente.

Buena:	$ V_{85i}-V_{85i+1} \leq 10$
Aceptable:	$10 < V_{85i}-V_{85i+1} \leq 20$
Mala:	$20 < V_{85i}-V_{85i+1} $

Con este criterio se puede conocer si las variaciones de velocidad entre alineaciones contiguas son excesivas o se producen de forma gradual.

Modelo Global de Consistencia (MGC): adaptación del Modelo Global de Consistencia de Polus para carreteras convencionales. Elimina las limitaciones de los anteriores criterios, pues no estudia de forma individualizada la velocidad de cada alineación, sino que establece un perfil de velocidad de operación, en el que se estudia cada alineación formando parte del conjunto. Este criterio se basa en el estudio de la definición en planta del tramo. Se establece un rango de valores para clasificar la Consistencia (C):

Buena: $C > 2$
Aceptable: $1 < C \leq 2$
Pobre: $C \leq 1$

La aplicación del Modelo Global de Consistencia es un proceso muy laborioso, pero da un mayor conocimiento del grado de seguridad vial del diseño realizado de la carretera.

Primero se debe calcular la velocidad de operación de cada alineación:

- Para las curvas se aplica el modelo de Krammes en función del radio y longitud de dicha curva, siempre que el radio no sea inferior a 50 m, en cuyo caso se aplica la Norma de Trazado 3.1.- I.C.

$$V_{85} = 102,40 - \frac{2741,8166}{R} + 0,012 \cdot L - 5,72958 \cdot \frac{L}{R}$$

- Para las rectas se aplica la formulación de Polus, Fitzpatrick y Frambro, proceso más laborioso, pues además de influir la longitud de la recta, intervienen los radios de las curvas anterior y posterior.

TIPO	MODELO
I	$V_{85} = 101,11 - \frac{3420}{GM}$
II	$V_{85} = 105 - \frac{28,107}{e^{0,00108 \cdot GM}}$
III	$V_{85} = 97,73 + 0,00067 \cdot GM$
IV	$V_{85} = 105 - \frac{22,953}{e^{0,00012 \cdot GM}}$

L(m)	R ₁ (m)	
	R ₁ ≤ 250	R ₁ > 250
L < 150	I	III
150 ≤ L ≤ 1000	II	III
L > 1000	IV	IV

- Se emplea una nueva variable, Geometric Measure, en función de la longitud de la recta y de los radios de las curvas anexas.

$$GM = \begin{cases} GM_S = \frac{R_1 + R_2}{2}; T_L \leq t \\ GM_L = \frac{T_L \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}}{100}; T_L > t \end{cases}$$

- Con la velocidad de operación de cada alineación calculada se realiza el perfil de velocidades de operación, en el que se representan todas las alineaciones según su pk, longitud y velocidad calculada. Se considera que los vehículos tardan tres segundos en decelerar y cuatro segundos en acelerar.
- Gráficamente, sobre dicho perfil, se calcula la velocidad media del tramo.
- A continuación se debe determinar R_a , medida de consistencia del área relativa (m/s), que calcula el área encerrada entre el perfil de velocidad y la velocidad media del tramo. Así, a medida que el tramo presente más oscilaciones de velocidad, R_a aumentará y descenderá el valor de C, empeorando la consistencia.

$$R_a = \frac{\sum |a_{i}|}{L}$$

$\sum |a_{i}|$: Suma de áreas (en valor absoluto) entre la velocidad de cada punto del perfil y la velocidad media (m2/s)
L: Longitud del segmento (m).

- El siguiente parámetro que interviene es σ , desviación típica de las velocidades de los diferentes elementos geométricos que componen el tramo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum (v_i - \bar{v})^2}$$

σ Desviación estándar de las velocidades (km/h)
 v_i Velocidad individual de un alineación (km/h)
 \bar{v} Velocidad media del tramo (km/h)

- En la fórmula final de cálculo de la Consistencia es donde se aplican los resultados anteriores:

$$C = 2,808 \cdot e^{-0,278 \cdot \left(R_a \cdot \frac{\sigma}{3,6} \right)}$$

- El valor de C oscila entre 0 y 2,808, pudiendo así clasificar como se expuso en una tabla anterior, la consistencia como Buena, Aceptable y Pobre.

Como ya se ha indicado, el MGC, basa el estudio de la consistencia en la definición en planta de la carretera, y por ello posee ciertas limitaciones de aplicación: carreteras convencionales, de longitud del tramo mínima 1 km y máxima 10 km, e inclinación no superior al 5% (rampa o pendiente).

En este informe, para carreteras con longitud superior a 10km se ha procedido de la siguiente manera: si se observa homogeneidad de trazado, se ha estudiado el tramo en su conjunto, en caso contrario se divide en tramos de geometría similar.

En el caso de carreteras con alguna alineación con pendiente superior al 5%: se calcula primero el perfil de velocidad atendiendo sólo a la definición en planta y posteriormente se corrigen las velocidades de los tramos afectados por las pendientes fuertes, en base a lo indicado en el Modelo de Fitzpatrick et al, que estima las velocidades de operación en combinación de curvas horizontales/rectas con las pendientes longitudinales.

La velocidad de operación obtenida en el MGC, se ha empleado tanto en el Criterio I como en el Criterio II, por homogeneidad. Por ello cuando el tramo es de montaña (fuertes pendientes) no se pueden calcular las velocidades de operación por el método Global de Consistencia, por lo que queda fuera del estudio.

Para los tramos de carreteras no incluidos en el ámbito de aplicación del MGC por ser un tramo corto, se aplica únicamente el Criterio I y el Criterio II.

En cuanto al peso de los resultados obtenidos, los resultados del Criterio I se toman como referencia del estado de la planta con los criterios de diseño, dando más importancia a los resultados del Criterio II y del MGC.

En los casos de Acondicionamiento de carreteras se considera admisible si la consistencia obtenida varía entre Aceptable y Buena.

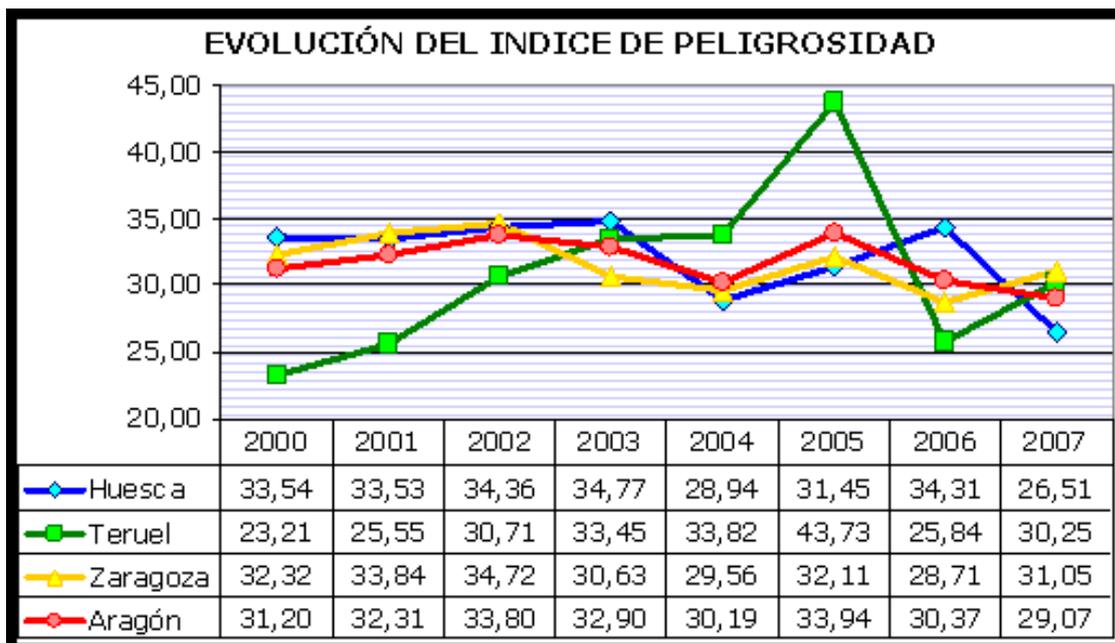
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, pues para el Sentido Inverso los resultados serán similares y no aportan más información.

Como ya se ha indicado la siniestralidad está estrechamente relacionada con la Consistencia y por ello se calcula el Índice de Peligrosidad IP (considerando únicamente los accidentes con víctimas) en función del valor de Consistencia obtenido en el estudio:

$$IP = 36,107848 \cdot e^{-0,33628257 \cdot C}$$

A medida que la Consistencia aumenta, disminuye el Índice de Peligrosidad. Aunque la Consistencia sea óptima, existe un remanente de accidentes, esto se debe a que no todos los accidentes tienen como causa la geometría de la vía.

En este informe se ha comparado el resultado de Índice de Peligrosidad estimado de cada tramo con el IP_{medio} de cada provincia del año 2007, según los valores indicados en esta tabla:



En el Anexo de este informe se recogen de cada tramo:

- Tablas de cálculo que contienen para cada sentido de circulación: estado de alineaciones, cálculo de la velocidad de operación tanto si es recta, curva o si viene condicionada por fuerte pendiente longitudinal, consistencia del Criterio I y II, velocidad media del tramo, cálculo de consistencia según el MGC e Índice de Peligrosidad.

- Perfil de velocidad de operación del tramo: velocidad de operación de las alineaciones curvas (rojo) y de las rectas (azul), las transiciones de velocidad (verde) y la velocidad de operación media del tramo (magenta).

En el estudio de la Consistencia se ha tenido en cuenta que no se trata de carreteras de nuevo trazado, sino de vías existentes con fuertes condicionantes ambientales, socioeconómicos, etc. que limitan mucho el margen de actuación del ingeniero que diseña los acondicionamientos. El ingeniero, en muchas ocasiones, ha tenido que llegar a soluciones de compromiso entre dichos condicionantes y el trazado óptimo, pues de otro modo el acondicionamiento no sería viable. Por ello, las recomendaciones de este estudio que se plantean cuando la consistencia no es la esperada, son mejoras que si no son viables hoy se pueden sustituir por una señalización/balizamiento adecuados hasta que se puedan realizar.

El objetivo es aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Por ello, en la mayoría de los casos, las mejoras propuestas se basan en el aumento de radios de curvas tras rectas o cuando se producen tramos sinuosos complejos. Se debe prestar especial atención a la señalización y al balizamiento para evitar las salidas de vía. Es importante balizar los bordes de las carreteras para hacer más segura la circulación por ellas durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad (niebla), para ello se dispondrán hitos de arista, marcas viales con resalto, paneles direccionales, etc., especialmente en aquellos tramos donde se hayan detectado accidentes por salida de calzada. El empleo de estos elementos ayuda al conductor a percibir la existencia de la curva y a calibrar su peligrosidad en función de toda la información recibida a su entrada.

3. RECOMENDACIONES

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los tramos de cada Sector, indicando los resultados obtenidos de los tres criterios de consistencia, comparando el Índice de Peligrosidad estimado con el IP_{medio} de la provincia, adjuntando unos comentarios y en caso de considerarse necesario, unas recomendaciones. **Es importante señalar que debido a condicionantes medioambientales o por su elevado coste, habrá recomendaciones que en la actualidad no se puedan afrontar, por ello se plantea la alternativa de disponer la señalización y balizamiento adecuado, y cuando sea posible realizar las mejoras de trazado.**

En las tablas siguientes se han incluido los Tramos de Concentración de Accidentes (**TCAs**) identificados para los años 2005, 2006 y 2007, de los tramos de acondicionamiento. El TCA se define en función de las características de las carreteras, tráfico, tipo de vehículo y accidentes que tienen lugar en la red de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón. Con esta información complementaria se identifican rápidamente los tramos peligrosos, número y tipología de accidentes, y se analiza, desde el punto de vista de la seguridad vial, la actuación planteada por el Proyecto Red.



SECTOR 1 TERUEL:

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia TERUEL	COMENTARIOS
UE 1: A-1512	T1	15+580	26+463,6	-	-	-	-	30,25	<p>Las características de alta montaña de esta carretera no permite la aplicación del MGC. Consiste en una sucesión de curvas de radio reducido intercaladas por rectas muy cortas. Sólo se realiza una mejora puntual en la salida de Gea de Albarracín y el resto consiste en una parametrización de la carretera hasta llegar a Albarracín, debido a condicionantes medioambientales.</p> <p>Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.</p>
	T2	34+450,6	35+627,3	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B/M Sentido Inverso: B/A/M	-	-	30,25	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que las velocidades de operación son muy superiores a la de diseño. En el Criterio II, la curva de radio 125m crea valoraciones de consistencia Mala, pues su velocidad difiere en exceso con las de las alineaciones contiguas.</p> <p>Recomendación: - Se debería aumentar el radio de las curvas con R125, pero debido a los condicionantes ambientales, si esto no es posible, se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.</p>
	T3	35+817,6	36+371,2	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que las velocidades de operación son muy superiores a la de diseño.</p> <p>Recomendación:</p>



									- Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
	T4	37+462,0	38+052,8	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B/M Sentido Inverso: B/M	-	-	30,25	No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que algunas velocidades de operación son muy superiores a la de diseño. En el Criterio II, la curva de radio 90m crea valoraciones de consistencia Mala, pues su velocidad difiere en exceso con las de las alineaciones contiguas. Recomendación: - Se debería aumentar el radio de las curvas con R90, pero debido a los condicionantes ambientales, si esto no es posible, se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.
	T5	38+727,0	39+419,2	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que las velocidades de operación son muy superiores a la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
	T6	49+862,2	65+931,9	-	-	-	-	30,25	Las características de alta montaña de esta carretera no permite la aplicación del MGC. Consiste en una sucesión de curvas de radio reducido intercaladas por rectas muy cortas y fuertes pendientes longitudinales. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
UE 1: A-1703	A-1512 – A-1704	20+069	18+106	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Pobre (S. Directo 0,00)	36,11	30,25	La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que algunas velocidades de operación son muy superiores a la de diseño. La valoración según el MGC se debe a que hay una gran variación entre las velocidades de



									<p>operación (38,21-83 km/h), aunque las transiciones se realicen de forma Buena y Aceptable, según el Crit. II.</p> <p>El Índice de Peligrosidad estimado es superior al IP medio de las carreteras de Teruel.</p> <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En lo posible, se deberían aumentar los radios tan reducidos de 50-80m a otros próximos al resto de curvas del tramo. Esta modificación de trazado es complicada debido a los condicionantes orográficos. - Se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados a las características de esta carretera.
UE 2: A-228	LÍMITE DEL SECTOR – ENLACE CAMARIL LAS	55+000	60+928	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,15)	17,52	30,25	<p>La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que algunas velocidades de operación son muy superiores a la de diseño.</p> <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
UE 3: A-222	HOZ DE LA VIEJA – N-211	80+858	87+750	-	-	-	-	30,25	<p>Sólo se proyecta un carril de vehículos lentos, sin cambio de trazado en planta.</p> <p>Debido a las fuertes pendientes del tramo, no se puede aplicar el MGC.</p>
UE 4: A-223	T1	1+830	2+938	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo.</p> <p>La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que algunas velocidades de operación son muy superiores a la de diseño.</p> <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
	T2	7+712	8+312	Sentido Directo: A Sentido Inverso: A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo.</p>



	T3	13+493	14+004	Sentido Directo: A Sentido Inverso: A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo.
	T4	15+683	16+730	Sentido Directo: A Sentido Inverso: A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo.
	T5	27+463	28+806	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,78)	14,19	30,25	La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que las alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
	T6	35+101	37+677	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,61)	14,99	30,25	La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que algunas alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.
UE 5: A-224	ALBALATE DEL ARZ. – URREA DE GAEN	0+933	3+683	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Pobre (S. Directo 0,92)	26,53	30,25	La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que algunas alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. Se obtiene consistencia Pobre según el MGC, aunque las transiciones de velocidad entre alineaciones poseen valoración de consistencia Buena, según el Crit. II. El Índice de Peligrosidad estimado se aproxima al IP medio de las carreteras de Teruel. Recomendación: - Se debería mejorar el trazado en planta, pero como se expone en el proyecto, los condicionantes ambientales y sociales complican esta solución, por ello debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.



<p>UE 6: A-225</p>	<p>MAS DE LAS MATAS – LIMITE DE PROVINCIA</p>	<p>15+608</p>	<p>17+370</p>	<p>Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M</p>	<p>Sentido Directo: B Sentido Inverso: B</p>	<p>Buena (S. Directo 2,64)</p>	<p>14,85</p>	<p>30,25</p>	<p>La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que algunas alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.</p>
<p>UE 7: A-226</p>	<p>T1:</p>	<p>134+756</p>	<p>135+359</p>	<p>Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: M</p>	<p>Sentido Directo: A Sentido Inverso: B</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>30,25</p>	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que las velocidades de operación son muy superiores a la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.</p>
	<p>T2:</p>	<p>139+250</p>	<p>139+970</p>	<p>Sentido Directo: A Sentido Inverso: A</p>	<p>Sentido Directo: B Sentido Inverso: B</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>30,25</p>	<p>No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo.</p>
	<p>T3:</p>	<p>149+269</p>	<p>150+272</p>	<p>Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A</p>	<p>Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A</p>	<p>Pobre (S. Directo 0,46)</p>	<p>30,90</p>	<p>30,25</p>	<p>La longitud del tramo es límite para poder aplicar el MGC. La consistencia Mala obtenida en el Crit. I se debe a que la velocidad de operación de la primera alineación es muy superior a la de diseño. Se trata de una recta con pendiente longitudinal -6%, lo que hace aumentar su velocidad en sentido directo por dicha pendiente. La consistencia Mala obtenida en el Crit. II se produce en la misma alineación, pues la contigua es una curva de R150, lo que provoca una excesiva diferencia de velocidades entre alineaciones. Según el MGC, la consistencia es Pobre pues en este tramo tan corto las diferencias de velocidad entre alineaciones tienen una gran repercusión. El Índice de Peligrosidad estimado es superior al IP medio de las carreteras de Teruel.</p>



									Recomendación: - Se debería aumentar el radio de la curva con R125, si esto no es posible, se debe emplear la señalización y balizamiento adecuados para que el conductor perciba esta situación.
UE 8: A-231	N-232 – VALJUNQ UERA	1+049	1+918	Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	30,25	No se aplica el MGC debido a las limitaciones de este método de longitud mínima del tramo. La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que algunas alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. Recomendación: - Se debe emplear la señalización adecuada a las características de esta carretera.

Dentro del análisis de consistencia aún se deben llevar a cabo dos comprobaciones más:

- La consistencia entre secciones.
- La consistencia en tramos a acondicionar de las carreteras que pasan por dos o más sectores.

Se debe evitar en lo posible la inconsistencia en la **Sección Tipo**. Como con los Acondicionamientos, en general, se amplían las plataformas existentes, se deberá mantener dicha sección ampliada en las zonas de refuerzo/renovación de firme contiguas e intermedias, logrando así tramos continuos de sección tipo constante. En caso de existir puntos de estrechamiento de calzada, se deben señalar adecuadamente estos puntos (ej. estructura existente, conexión con tramo sin actuación).

Otro aspecto importante es la consistencia de parámetros de diseño en los tramos a Acondicionar de las carreteras que afectan a dos Sectores. Se ha evaluado dicha consistencia analizando la Velocidad de Diseño y Sección Tipo.

Para el estudio de Consistencia de la Velocidad de Diseño se ha considerado que es Buena si coinciden las V_d de ambos tramos, Aceptable si difiere en un máximo de 10 km/h y Mala si es superior.

Para el estudio de Consistencia de la Sección Tipo se ha considerado Buena si son coincidentes, Aceptable si la diferencia se produce de forma reducida en las dimensiones del arcén, y Mala si dicha diferencia es relevante o si afecta al ancho de carril.

A continuación se presenta el análisis mencionado:

SECTOR 1	SECTOR 2	CTRA.	VELOCIDAD SECCIÓN		CONSISTENCIA		RECOMENDACIONES
			SECTOR 1	SECTOR 2	V _d	Sección	
1HU	3HU	A-132	60 7/8	50 6/6	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo, pues los carriles difieren en 0,50m de ancho y en el Sector 3HU no se proyectan arcenes. La conexión de los tramos de la A-132 de cada Sector se realiza a través de una intersección con la A-1205, por lo que se crea una discontinuidad en el recorrido y de esta forma el cambio de sección y velocidad se hace muy perceptible por el conductor, reduciéndose el efecto negativo sobre la seguridad vial.
2HU	3HU	A-1223	90 6/8	90 6/8	BUENA	BUENA	
		A-129 (CHE)	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
		A-131	100 7/10	90 7/9	ACEPTABLE	ACEPTABLE	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño y la sección tipo.
3HU	1ZA	A-125	90 7/9	80 7/9	ACEPTABLE	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.
	3ZA	A-230	80 7/9	80 7/9	BUENA	BUENA	
2ZA	1TE	A-223	- 6/8	80 7/9	-	MALA	Por tratarse de un tramo de mejora de firme en el sector 2ZA, no se dispone de datos de su velocidad. En cuanto a la consistencia entre secciones se considera mala, pues difiere tanto en ancho de carril como de arcén. Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar las secciones tipo.
3ZA	1TE	A-224	90 7/9	70 7/9	MALA	BUENA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño, en caso contrario se deberá analizar el trazado, pues se deberá evitar el cambio brusco de velocidad. La señalización será la adecuada para esta situación.
1TE	2TE	A-228	80 6/8	70 7/9	ACEPTABLE	MALA	Se deberá estudiar la viabilidad de homogeneizar la velocidad de diseño.

SECTOR: **1TE** **UE 1**
 CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 3: **PK 37+462 - 38+053**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		288,861		87,84		87,84	Mala	Buena
2	curva	250	243	88,78			88,78	Mala	Buena
3	recta		22,121		95,64		95,64	Mala	

CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 3: **PK 37+462 - 38+053**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		288,861		87,84		87,84	Mala	Buena
2	curva	250	243	88,78			88,78	Mala	Buena
3	recta		22,121		98,15		98,15	Mala	

SECTOR: **1TE** **UE 1**
 CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 4: **PK 37+462 - 38+053**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		[V85i-Vd]	[V85i-V85i+1]
1	curva	90	66,692	68,49			68,49	Acceptable	Mala
2	recta		433		89,99		89,99	Mala	Buena
3	curva	200	91,088	87,17			87,17	Mala	

CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 4: **PK 37+462 - 38+053**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		[V85i-Vd]	[V85i-V85i+1]
1	curva	90	66,692	68,49			68,49	Acceptable	Mala
2	recta		433		89,99		89,99	Mala	Buena
3	curva	200	91,088	87,17			87,17	Mala	

SECTOR: **1TE** **UE 1**
 CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 5: **PK 38+727 - 39+419**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		367,474		99,08		99,08	Mala	Buena
2	curva	300	262,365	91,40			91,40	Mala	Buena
3	recta		62,385		98,17		98,17	Mala	

CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 5: **PK 38+727 - 39+419**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		367,474		99,08		99,08	Mala	Buena
2	curva	300	262,365	91,40			91,40	Mala	Buena
3	recta		62,385		98,17		98,17	Mala	

CARRETERA: **A-1703**

TRAMO: **A-1512 - A-1704**
PK20+069 - 18+106

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	185,91		82,54		82,54	Mala	Acceptable
2	curva	125,00	247,21	72,10			72,10	Mala	Buena
3	recta	0,00	121,87		74,80		74,80	Mala	Buena
4	curva	135,00	236,12	74,90			74,90	Mala	Buena
5	recta	0,00	31,10		66,03		66,03	Acceptable	Acceptable
6	curva	60,00	96,46	48,65			48,65	Buena	Buena
7	recta	0,00	135,70		38,93		38,93	Acceptable	Buena
8	curva	50,00	91,22	38,21			38,21	Acceptable	Acceptable
9	recta	0,00	94,26		48,49		48,49	Buena	Acceptable
10	curva	80,00	104,81	61,88			61,88	Acceptable	Buena
11	recta	0,00	127,64		71,37		71,37	Mala	Acceptable
12	curva	150,00	53,54	82,72			82,72	Mala	Buena
13	recta	0,00	119,42		78,31		78,31	Mala	Buena
14	curva	150,00	40,84	83,05			83,05	Mala	

SECTOR: **1TE** **UE 1**
 CARRETERA: **A-1703**
 TRAMO: **A-1512 - A-1704**
PK20+069 - 18+106
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	185,91		82,54		82,54	Mala	Acceptable
2	curva	125,00	247,21	72,10			72,10	Mala	Buena
3	recta	0,00	121,87		74,80		74,80	Mala	Buena
4	curva	135,00	236,12	74,90			74,90	Mala	Buena
5	recta	0,00	31,10		66,03		66,03	Acceptable	Acceptable
6	curva	60,00	96,46	48,65			48,65	Buena	Buena
7	recta	0,00	135,70		38,93		38,93	Acceptable	Buena
8	curva	50,00	91,22	38,21			38,21	Acceptable	Acceptable
9	recta	0,00	94,26		48,49		48,49	Buena	Acceptable
10	curva	80,00	104,81	61,88			61,88	Acceptable	Buena
11	recta	0,00	127,64		71,37		71,37	Mala	Acceptable
12	curva	150,00	53,54	82,72			82,72	Mala	Buena
13	recta	0,00	119,42		78,31		78,31	Mala	Buena
14	curva	150,00	40,84	83,05			83,05	Mala	

14
 Vmedia(km/h)= 66,38

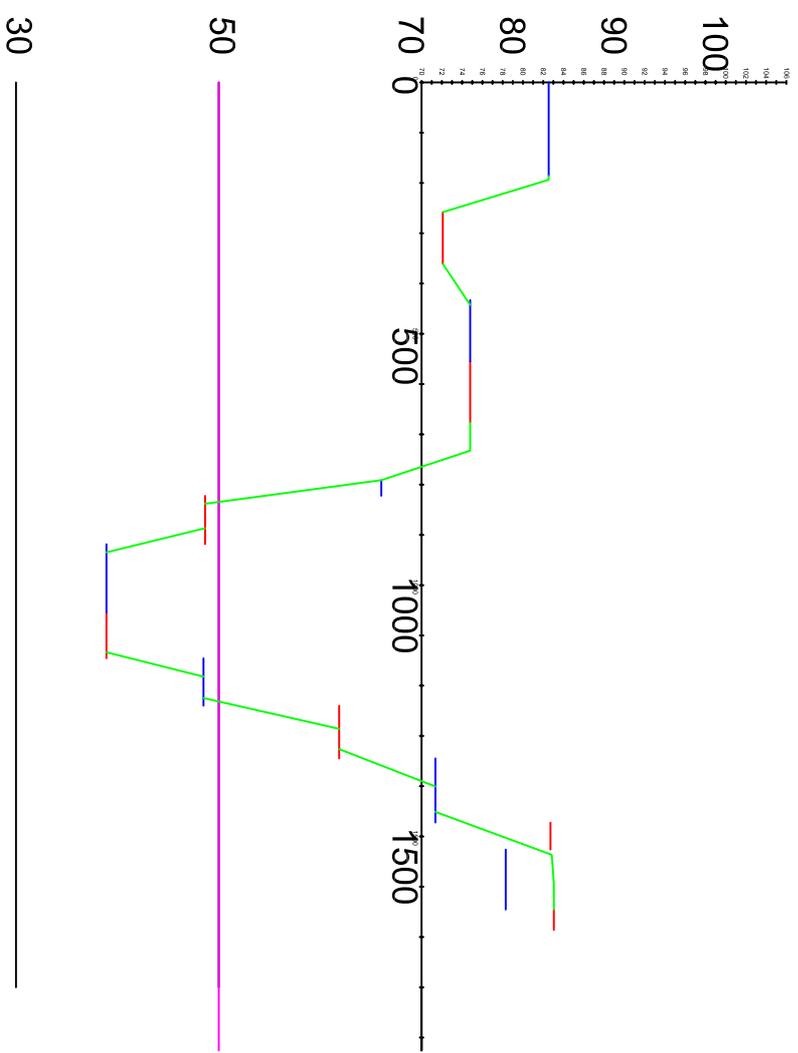
$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 17406,79
 L (m)= 1686,11
 Ra (m/s)= 10,32

σ (km/h)= 15,47

C= 0,00 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 36,11

A-1703 DIRECTO



30 _____

SECTOR: **1TE** **UE 1**
 CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 2: **PK34+451 - 35+627**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		60,49		76,68		76,68	Mala	Buena
2	curva	180,00	248,30	82,24			82,24	Mala	Buena
3	recta		169,02		83,63		83,63	Mala	Buena
4	curva	125,00	180,04	74,37			74,37	Mala	Mala
5	curva	500,00	206,48	97,03			97,03	Mala	Buena
6	recta		98,28		97,94		97,94	Mala	Mala
7	curva	125,00	182,84	74,28			74,28	Mala	Buena
8	curva	110,00	76,29	74,42			74,42	Mala	

CARRETERA: **A-1512**
 TRAMO 2: **PK34+451 - 35+627**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 50

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		60,49		76,68		76,68	Mala	Buena
2	curva	180,00	248,30	82,24			82,24	Mala	Buena
3	recta		169,02		83,63		83,63	Mala	Buena
4	curva	125,00	180,04	74,37			74,37	Mala	Mala
5	curva	500,00	206,48	97,03			97,03	Mala	Buena
6	recta		98,28		90,17		90,17	Mala	Acceptable
7	curva	125,00	182,84	74,28			74,28	Mala	Buena
8	curva	110,00	76,29	74,42			74,42	Mala	

SECTOR: **1TE** **UE 2**
 CARRETERA: **A-228**
 TRAMO: **LIMITE DE SECTOR - ENLACE CAMARILLAS**
PK55+000 - 60+928
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	195,75		98,48		98,48	Acceptable	Buena
2p	curva	325,00	472,01			93,31	93,31	Acceptable	Buena
3p	recta	0,00	139,11			102,10	102,10	Mala	Buena
4	curva	400,00	630,59	94,08			94,08	Acceptable	Buena
5	recta	0,00	613,97		101,41		101,41	Mala	Buena
6	curva	2.000,00	304,81	103,81			103,81	Mala	Buena
7	recta	0,00	413,04		102,98		102,98	Mala	Buena
8	curva	1.800,00	165,43	102,34			102,34	Mala	Buena
9	recta	0,00	1.191,49		104,61		104,61	Mala	Buena
10	curva	4.500,00	160,81	103,52			103,52	Mala	Buena
11	recta	0,00	902,12		106,80		105,00	Mala	Buena
12	curva	500,00	166,85	97,01			97,01	Acceptable	Buena
13	recta	0,00	287,40		99,09		99,09	Acceptable	

13

Vmedia(km/h)= 101,35

$\Sigma|ai|$ (m2/s)= 5120,17

L (m)= 5643,36

Ra (m/s)= 0,91

σ (km/h)= 3,81

C= 2,15 BUENA

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 17,52

CARRETERA: **A-228**

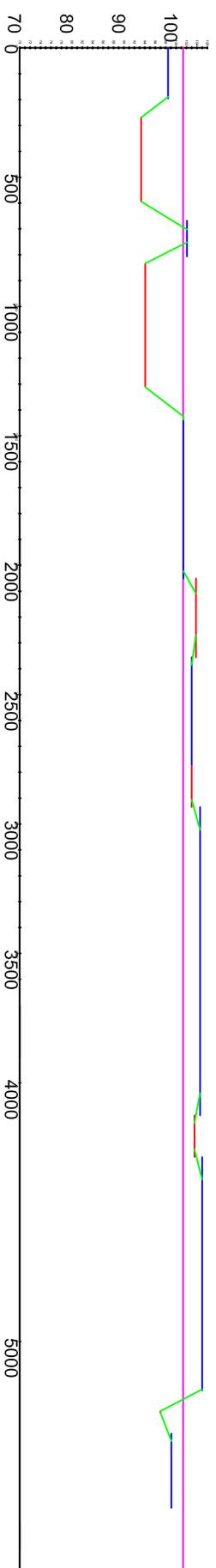
TRAMO: **LIMITE DE SECTOR - ENLACE CAMARILLAS**
PK55+000 - 60+928

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	195,75		98,48		98,48	Acceptable	Buena
2p	curva	325,00	472,01			88,75	88,75	Buena	Buena
3p	recta	0,00	139,11			96,61	96,61	Acceptable	Buena
4	curva	400,00	630,59	94,08			94,08	Acceptable	Buena
5	recta	0,00	613,97		101,41		101,41	Mala	Buena
6	curva	2.000,00	304,81	103,81			103,81	Mala	Buena
7	recta	0,00	413,04		102,98		102,98	Mala	Buena
8	curva	1.800,00	165,43	102,34			102,34	Mala	Buena
9	recta	0,00	1.191,49		104,61		104,61	Mala	Buena
10	curva	4.500,00	160,81	103,52			103,52	Mala	Buena
11	recta	0,00	902,12		106,80		105,00	Mala	Buena
12	curva	500,00	166,85	97,01			97,01	Acceptable	Buena
13	recta	0,00	287,40		99,09		99,09	Acceptable	

A-228 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 4**
 CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 1: **PK1+829,72- 2+938,22**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		509,20		100,14		100,14	Mala	Buena
2	curva	500,00	554,22	97,22			97,22	Acceptable	Buena
3	recta		45,08		98,23		98,23	Acceptable	

CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 1: **PK1+829,72- 2+938,22**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		509,20		100,14		100,14	Mala	Buena
2	curva	500,00	554,22	97,22			97,22	Acceptable	Buena
3	recta		45,08		98,23		98,23	Acceptable	

SECTOR: **1TE** **UE 4**
 CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 2: **PK7+712 - 8+312**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		68,78		98,27		98,27	Acceptable	Buena
2	curva	600	211,24	98,35			98,35	Acceptable	Buena
3	recta		319,53		99,39		99,39	Acceptable	

CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 2: **PK7+712 - 8+312**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		68,78		98,27		98,27	Acceptable	Buena
2	curva	600	211,24	98,35			98,35	Acceptable	Buena
3	recta		319,53		99,39		99,39	Acceptable	

SECTOR: **1TE** **UE 4**
 CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 3: **PK13+492 - 14+004**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		171,281		98,36		98,36	Acceptable	Buena
2	curva	300	310	91,06			91,06	Acceptable	Buena
3	recta		30,73		98,17		98,17	Acceptable	

CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 3: **PK13+492 - 14+004**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		171,281		98,36		98,36	Acceptable	Buena
2	curva	300	310	91,06			91,06	Acceptable	Buena
3	recta		30,73		98,17		98,17	Acceptable	

SECTOR: **1TE** **UE 4**
 CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 4: **PK15+683 - 16+730**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		425,00		99,53		99,53	Acceptable	Buena
2	curva	400	257,91	94,95			94,95	Acceptable	Buena
3	recta		363,86		99,27		99,27	Acceptable	

CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 4: **PK15+683 - 16+730**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		425,00		99,53		99,53	Acceptable	Buena
2	curva	400	257,91	94,95			94,95	Acceptable	Buena
3	recta		363,86		99,27		99,27	Acceptable	

SECTOR: **1TE** **UE 4**

CARRETERA: **A-223**

TRAMO 5: **PK27+463 - 28+806**

SENTIDO: **DIRECTO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	663,38		101,71		101,71	Mala	Buena
2	curva	800,00	256,87	100,22			100,22	Mala	Buena
3	recta	0,00	422,70		100,26		100,26	Mala	

3
Vmedia(km/h)= 101,03

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 261,29

L (m)= 1342,95

Ra (m/s)= 0,19

σ (km/h)= 0,75

C= 2,78 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 14,19

CARRETERA: **A-223**

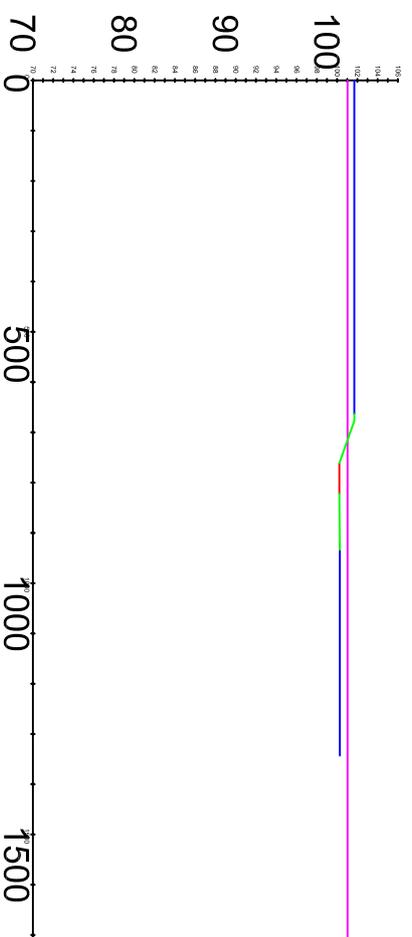
TRAMO 5: **PK27+463 - 28+806**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	663,38		101,71		101,71	Mala	Buena
2	curva	800,00	256,87	100,22			100,22	Mala	Buena
3	recta	0,00	422,70		100,26		100,26	Mala	

A-223 T5 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 4**
 CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 6: **PK35+101 - 37+677**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		12,14		98,18		98,18	Acceptable	Buena
2	curva	350,00	243,34	93,50			93,50	Acceptable	Buena
3	recta		136,17		98,05		98,05	Acceptable	Buena
4	curva	600,00	256,48	98,46			98,46	Acceptable	Buena
5	recta		1.126,22		96,94		96,94	Acceptable	Buena
6	curva	1.000,00	108,09	100,34			100,34	Mala	Buena
7	recta		694,23		102,38		102,38	Mala	

7
 Vmedia(km/h)= 99,58

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 827,28
 L (m)= 2576,67
 Ra (m/s)= 0,32

σ (km/h)= 2,88

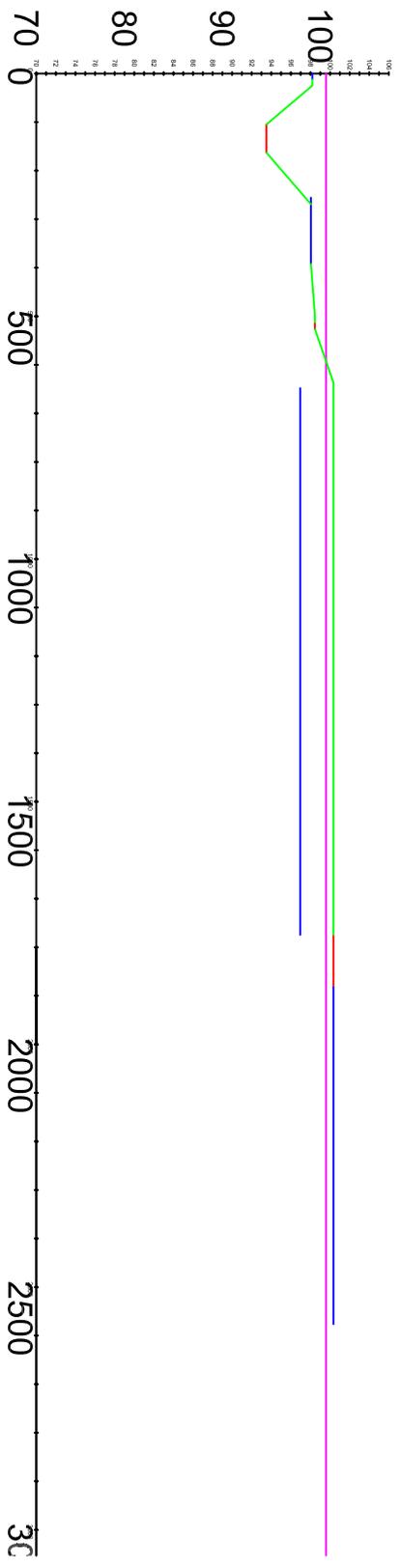
C= 2,61 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 14,99

CARRETERA: **A-223**
 TRAMO 6: **PK35+101 - 37+677**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		12,14		98,18		98,18	Acceptable	Buena
2	curva	350,00	243,34	93,50			93,50	Acceptable	Buena
3	recta		136,17		98,05		98,05	Acceptable	Buena
4	curva	600,00	256,48	98,46			98,46	Acceptable	Buena
5	recta		1.126,22		96,94		96,94	Acceptable	Buena
6	curva	1.000,00	108,09	100,34			100,34	Mala	Buena
7	recta		694,23		102,38		102,38	Mala	

A-223 T6 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 5**
 CARRETERA: **A-224**
 TRAMO: **PK 0+933 - 3+683**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	76,48		81,57		81,57	Acceptable	Buena
2	curva	250	392,39	87,15			87,15	Acceptable	Buena
3	curva	200	306,11	83,59			83,59	Acceptable	Buena
4	recta	0	177,35		90,52		90,52	Mala	Buena
5	curva	600	219,01	98,37			98,37	Mala	Buena
6	recta	0	144,06		98,03		98,03	Mala	Buena
7	curva	300	155,61	92,16			92,16	Mala	Buena
8	recta	0	485,83		98,62		98,62	Mala	Buena
9	curva	250	129,73				90,02	Mala	Buena
10	recta	0	125,68		84,01		84,01	Acceptable	Buena
11	curva	150	248,27	77,62			77,62	Buena	Buena
12	curva	130	208,24	74,63			74,63	Buena	Buena
13	recta	0	81,13		80,38		80,38	Acceptable	

13
 Vmedia(km/h)= 88,73

$\Sigma|ai|$ (m2/s)= 5121,18
 L (m)= 2749,89
 Ra (m/s)= 1,86

σ (km/h)= 7,79

C= 0,92 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 26,53

CARRETERA: **A-224**

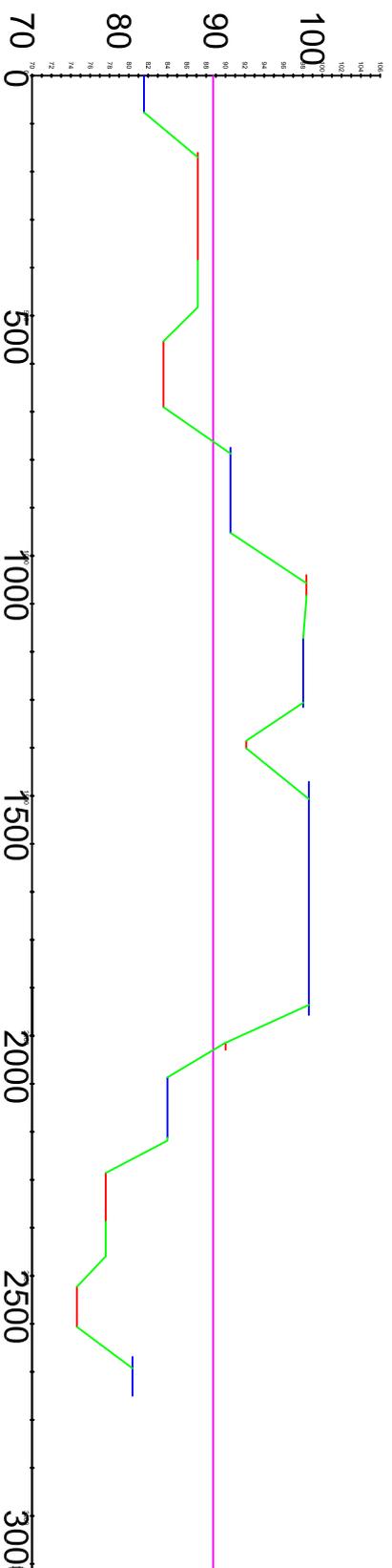
TRAMO: **PK 0+933 - 3+683**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0	76,48		81,57		81,57	Acceptable	Buena
2	curva	250	392,39	87,15			87,15	Acceptable	Buena
3	curva	200	306,11	83,59			83,59	Acceptable	Acceptable
4	recta	0	177,35		98,14		98,14	Mala	Buena
5	curva	600	219,01	98,37			98,37	Mala	Buena
6	recta	0	144,06		98,03		98,03	Mala	Buena
7	curva	300	155,61	92,16			92,16	Mala	Buena
8	recta	0	485,83		98,32		98,32	Mala	Buena
9	curva	250	129,73	90,02			90,02	Mala	Buena
10	recta	0	125,68		84,01		84,01	Acceptable	Buena
11	curva	150	248,27	77,62			77,62	Buena	Buena
12	curva	130	208,24	74,63			74,63	Buena	Buena
13	recta	0	81,13		80,38		80,38	Acceptable	

A-224 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 6**
 CARRETERA: **A-225**
 TRAMO: **PK 15+608 - 17+370**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		183,66			96,61	96,61	Aceptable	Buena
2	curva	450	233,49	96,14			96,14	Aceptable	Buena
3	recta		793,89		100,12		100,12	Mala	Buena
4	curva	450	220,20	96,15			96,15	Aceptable	Buena
5	recta		330,31		99,21		99,21	Aceptable	

5
 Vmedia(km/h)= 98,74

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 688,53
 L (m)= 1761,54
 Ra (m/s)= 0,39

σ (km/h)= 2,01

C= 2,64 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 14,85

CARRETERA: **A-225**

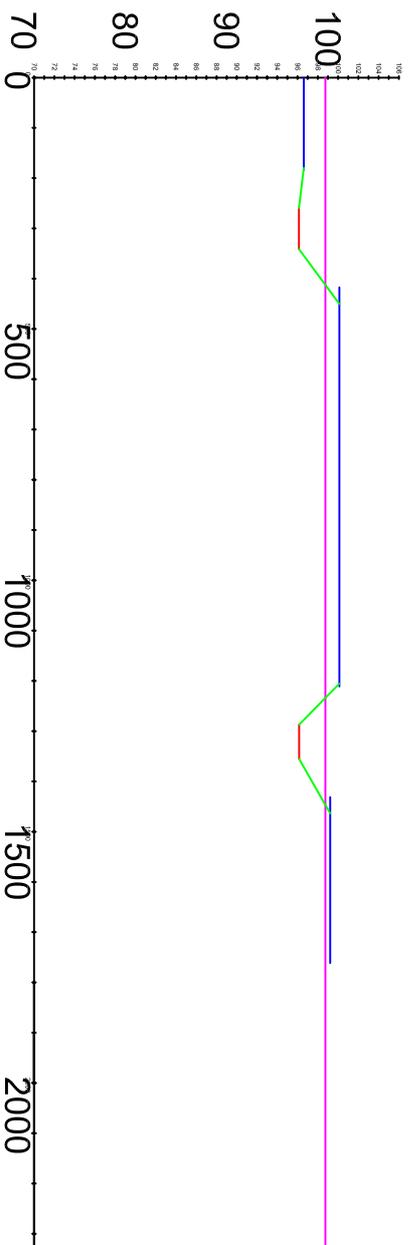
TRAMO: **PK 15+608 - 17+370**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		183,66			102,10	102,10	Mala	Buena
2	curva	450	233,49	96,14			96,14	Acceptable	Buena
3	recta		793,89		100,12		100,12	Mala	Buena
4	curva	450	220,20	96,15			96,15	Acceptable	Buena
5	recta		330,31		99,21		99,21	Acceptable	

A-225 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 7**
 CARRETERA: **A-226**
 TRAMO 1: **PK134+756 - 135+359**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		326,39		98,71		98,71	Mala	Acceptable
2	curva	200,00	211,52	85,17			85,17	Acceptable	Acceptable
3	recta		65,10		95,41		95,41	Mala	

CARRETERA: **A-226**
 TRAMO 1: **PK134+756 - 135+359**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 70

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta	0,00	663,38		101,71		101,71	Mala	Buena
2	curva	800,00	256,87	100,22			100,22	Mala	Buena
3	recta	0,00	422,70		100,26		100,26	Mala	

SECTOR: **1TE** **UE 7**
 CARRETERA: **A-226**
 TRAMO 2: **PK139+250 - 139+970**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		31,219		98,18		98,18	Acceptable	Buena
2	curva	350	660	91,68			91,68	Acceptable	Buena
3	recta		29,965		98,18		98,18	Acceptable	

CARRETERA: **A-226**
 TRAMO 2: **PK139+250 - 139+970**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		31,219		98,18		98,18	Acceptable	Buena
2	curva	350	660	91,68			91,68	Acceptable	Buena
3	recta		29,965		98,18		98,18	Acceptable	

SECTOR: **1TE** **UE 7**

CARRETERA: **A-226**

TRAMO 3: **PK 149+269 - 150+272**

SENTIDO: **DIRECTO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		209,967			102,10	102,10	Mala	Mala
2	curva	150	379	74,20			74,20	Buena	Acceptable
3	recta		152,949		84,59		84,59	Buena	Buena
4	curva	250	180	89,47			89,47	Buena	Buena
5	recta		81,943		95,64		95,64	Acceptable	

5

Vmedia(km/h)= 87,51

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 2418,70

L (m)= 1003,73

Ra (m/s)= 2,41

σ (km/h)= 9,68

C= 0,46 POBRE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 30,90

CARRETERA: **A-226**

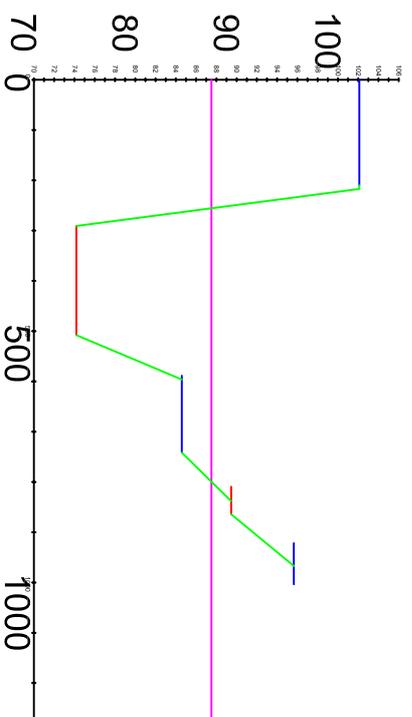
TRAMO 3: **PK 149+269 - 150+272**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		209,967		93,32		93,32	Acceptable	Acceptable
2	curva	150	379	74,20			74,20	Buena	Acceptable
3	recta		152,949		84,59		84,59	Buena	Buena
4	curva	250	180	89,47			89,47	Buena	Buena
5	recta		81,943		98,15		98,15	Acceptable	

A-228 T3 DIRECTO



SECTOR: **1TE** **UE 8**
 CARRETERA: **A-231**
 TRAMO: **PK1+049 - 1+918**
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		551,73		100,93		100,93	Mala	Buena
2	curva	750	223	99,72			99,72	Acceptable	Buena
3	recta		93,734		98,32		98,32	Acceptable	

CARRETERA: **A-231**
 TRAMO: **PK1+049 - 1+918**
 SENTIDO: **INVERSO**
 Vdiseño (km/h): 80

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	recta		551,73		100,93		100,93	Mala	Buena
2	curva	750	223	99,72			99,72	Acceptable	Buena
3	recta		93,734		98,32		98,32	Acceptable	