



**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 1HUESCA							
U.E.	TRAMO DE ACONDICIONAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	OBSERVACIONES
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	Carretera A-132. Tramo: Huesca – Puente la Reina	BÁSICA	7/8 0	60	Acceptable	Deseable	En El era 7/9, pero el tramo a acondicionar posee una IMD2013 de 900veh/día, que junto a ser Red Básica y terreno ondulado-accidentado correspondería una Vdiseño de 70km/h y sección 7/8, por ello aunque la Vd es de 60km/h, la sección tipo es superior al mínimo correspondiente a V60 (6/7).
2	Carretera A-135. Tramo: Broto – Ordesa	BÁSICA	6/6 0	40	Acceptable	Necesario	Para terreno muy accidentado, corresponde V60 y 6/7, y excepcionalmente V50 y 6/6. La velocidad de diseño no debería ser inferior de 50km/h por formar parte de la red básica, pero no se alcanza por los condicionantes ambientales. RECOMENDACIÓN: si es posible, disponer arcenes para no emplear la sección mínima excepcional
3	Carretera A-139. Tramo: Graus – Francia por Benasque	BÁSICA	7/8 0	40	Acceptable	Deseable	La sección asignada se corresponde con la sección mínima de V70. La velocidad de diseño no debería ser inferior de 50km/h por formar parte de la red básica, pero no se alcanza por los condicionantes ambientales. RECOMENDACIÓN: se deberá emplear la señalización necesaria para que el conductor sea consciente de la velocidad de diseño empleada en planta/alzado, aunque la sección tipo sea más amplia de lo habitual para carreteras de estas características.
4	Carretera A-176. Tramo: Puente la Reina – Roncal por Echó y Ansó	BÁSICA	6/7 0	60	Si	Necesario	
5	Carretera A-1205. Tramo: Jaca – La Peña	BÁSICA	6/6 0	50	Si	Necesario	En El era 6/7 y V60. IMD2013 <400veh/día. Cumple los límites fijados, aunque sería recomendable la disposición de arcén.
6	Carretera A-1605. Tramo: Graus – Valle de Arán	COMARCAL	6/7 0	60	Si	Necesario	
6	Carretera A-1606. Tramo: Benaberre - Lagarrés	LOCAL	6/7 0	60	Si	Necesario	

Indica la disposición de sobreechamientos de carriles en curvas en los tramos de acondicionamiento.

No se dispone de información de las carreteras de los tramos de mejora de firme.

La disposición de bermas en este sector queda condicionada a su viabilidad, pues debido a la orografía del terreno puede suponer un impacto medioambiental, desmontes y costes excesivos. Por ello se deja a criterio de la titularidad de la carretera, que dispone de todos los datos necesarios para su consideración, la evaluación de dicha viabilidad.



**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.

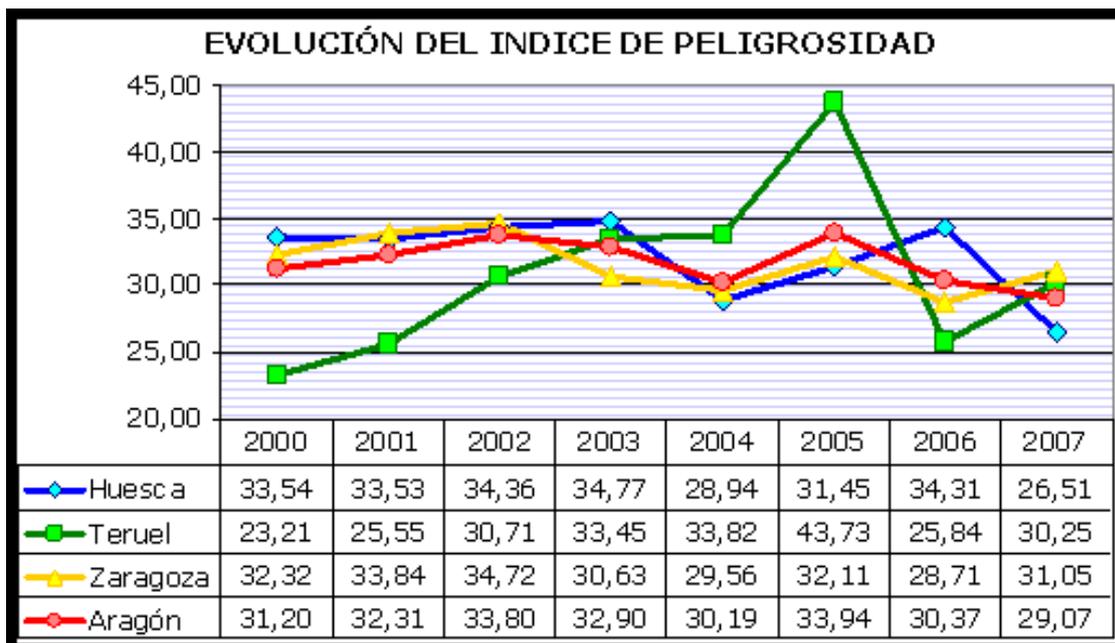
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, 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 HUESCA:

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia HUESCA	COMENTARIOS
UE 1: A-132	DE HUESCA A PUENTE LA REINA	0+000	6+481	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (S. Directo 0,20)	33,75	26,51	<p>La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que algunas alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño.</p> <p>En el Criterio II destacan con consistencia Mala, algunas lineaciones con excesiva diferencia de velocidad de operación.</p> <p>Según el MGC la consistencia es Pobre y se estima un Índice de Peligrosidad muy superior al Ipmedio de Huesca. La razón, las grandes diferencias de velocidad entre alineaciones y con la velocidad media.</p> <p>A pesar de la accidentada orografía y condicionantes ambientales que complican la viabilidad de cambios de trazado, se proponen, para su conocimiento, mejoras de trazado.</p> <p>Recomendación:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se deberán coordinar, si es posible, los radios de alineaciones consecutivas para eliminar las calificaciones de consistencia mala obtenida según el Criterio II, en ambos sentidos. Esto mejorará la consistencia según el MGC.2. Aumentar, si es posible, los radios mínimos del tramo, para que éste sea más homogéneo.3. En caso de no ser viable el cambio de trazado se debe emplear la señalización/balizamiento adecuados para que el conductor perciba la situación indicada.



		6+481	12+644	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.
UE 2: A-135	DE BROTO A ORDESA	0+000	4+712	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (S. Directo 0,01)	36,03	26,51	La consistencia Mala en el Criterio I se debe a que la mayoría de las alineaciones poseen mayor velocidad de operación que la de diseño. En el Criterio II destacan con consistencia Mala, algunas lineaciones con excesiva diferencia de velocidad de operación. Según el MGC la consistencia es Pobre y se estima un Índice de Peligrosidad muy superior al lpmedio de Huesca. La razón, las grandes diferencias de velocidad entre alineaciones y con la velocidad media. Recomendación: - Como mejora de trazado se deberían coordinar, si es posible, los radios de alineaciones consecutivas para eliminar las calificaciones de consistencia mala obtenida según el Criterio II, en ambos sentidos. Esto mejorará la consistencia según el MGC. -Aumentar, si es posible, los radios mínimos del tramo, para que éste sea más homogéneo. Estas mejoras de trazado son poco viables por tratarse de una zona de alto valor medioambiental. Por ello se debe emplear la señalización/balizamiento adecuados para que el conductor perciba la situación indicada.
UE 3: A-139	DE GRAUS A FRANCIA POR BENASQUE	62+500	72+945	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.
UE 4: A-176	DE PUENTE LA REINA A ROCAL POR HECHO Y ANSO	35+310	39+995	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.



UE5: A-1205	DE JACA A LA PEÑA	0+000	37+344	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.
UE 6: A-1605	DE GRAUS AL VALLE DE ARAN	41+893	55+224	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.
UE 6: A-1606	DE BENABARR E A LAGUARRES	0+000	14+294	-	-	-	-	26,51	No se puede aplicar el MGC por ser un tramo de fuertes pendientes.

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: **1HU** **UE 1**
 CARRETERA: **A-132**
 TRAMO: **DE HUESCA A PUENTE LA REINA**
PK0+000 - 5+836
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 60

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	60,52		63,11		63,11	Buena	Buena
2	curva	80,00	116,23	61,20			61,20	Buena	Acceptable
3	recta	0,00	102,42		71,37		71,37	Acceptable	Acceptable
4	curva	150,00	98,85	81,53			81,53	Mala	Buena
5	recta	0,00	152,42		83,04		83,04	Mala	Buena
6	curva	150,00	89,43	81,78			81,78	Mala	Buena
7	recta	0,00	30,55		85,91		85,91	Mala	Buena
8	curva	300,00	68,17	92,78			92,78	Mala	Buena
9	recta	0,00	108,45		97,92		97,92	Mala	Buena
10	curva	265,00	178,00	90,34			90,34	Mala	Acceptable
11	curva	5.000,00	228,95	104,34			104,34	Mala	Buena
12	recta	0,00	470,33		104,03		104,03	Mala	Buena
13	curva	800,00	223,22	100,05			100,05	Mala	Buena
14	recta	0,00	104,91		99,34		99,34	Mala	Buena
15	curva	4.000,00	518,12	107,19			105,00	Mala	Acceptable
16	curva	265,00	133,96	90,76			90,76	Mala	Buena
17	recta	0,00	173,72		98,04		98,04	Mala	Buena
18	curva	265,00	242,90	89,72			89,72	Mala	Buena
19	recta	0,00	153,10		98,00		98,00	Mala	Buena
20	curva	265,00	155,84	90,55			90,55	Mala	Buena
21	recta	0,00	58,33		97,99		97,99	Mala	Buena
22	curva	500,00	98,41	96,97			96,97	Mala	Buena
23	recta	0,00	381,41		98,72		98,72	Mala	Buena
24	curva	300,00	375,13	90,60			90,60	Mala	Buena
25	recta	0,00	207,73		97,99		97,99	Mala	Mala
26	curva	120,00	167,17	73,58			73,58	Acceptable	Buena
27	recta	0,00	26,56		67,74		67,74	Buena	Buena
28	curva	85,00	144,80	62,12			62,12	Buena	Mala
29	recta	0,00	255,92		86,44		86,44	Mala	Buena
30	curva	265,00	164,01	90,48			90,48	Mala	Buena
31	recta	0,00	169,03		97,97		97,97	Mala	Acceptable
32	curva	170,00	98,62	84,13			84,13	Mala	Buena
33	curva	190,00	176,82	84,76			84,76	Mala	Buena
34	recta	0,00	71,60		79,74		79,74	Acceptable	Buena
35	curva	130,00	186,45	75,33			75,33	Acceptable	Acceptable
36	recta	0,00	280,41		86,04		86,04	Mala	Acceptable
37	curva	130,00	208,50	74,62			74,62	Acceptable	

37
 Vmedia(km/h)= 90,36

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 17826,32
 L (m)= 6481,00
 Ra (m/s)= 2,75

σ (km/h)= 12,41

C= 0,20 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 33,75

CARRETERA: **A-132**

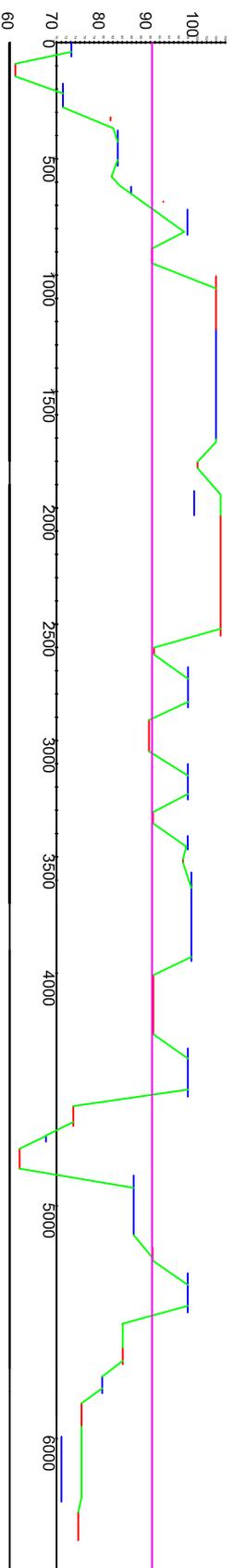
TRAMO: **DE HUESCA A PUENTE LA REINA
PK0+000 - 5+836**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 60

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	60,52		63,11		63,11	Buena	Buena
2	curva	80,00	116,23	61,20			61,20	Buena	Acceptable
3	recta	0,00	102,42		71,37		71,37	Acceptable	Acceptable
4	curva	150,00	98,85	81,53			81,53	Mala	Buena
5	recta	0,00	152,42		83,04		83,04	Mala	Buena
6	curva	150,00	89,43	81,78			81,78	Mala	Acceptable
7	recta	0,00	30,55		97,88		97,88	Mala	Buena
8	curva	300,00	68,17	92,78			92,78	Mala	Buena
9	recta	0,00	108,45		97,92		97,92	Mala	Buena
10	curva	265,00	178,00	90,34			90,34	Mala	Acceptable
11	curva	5.000,00	228,95	104,34			104,34	Mala	Buena
12	recta	0,00	470,33		104,03		104,03	Mala	Buena
13	curva	800,00	223,22	100,05			100,05	Mala	Buena
14	recta	0,00	104,91		99,34		99,34	Mala	Buena
15	curva	4.000,00	518,12	107,19			105,00	Mala	Acceptable
16	curva	265,00	133,96	90,76			90,76	Mala	Buena
17	recta	0,00	173,72		98,04		98,04	Mala	Buena
18	curva	265,00	242,90	89,72			89,72	Mala	Buena
19	recta	0,00	153,10		98,00		98,00	Mala	Buena
20	curva	265,00	155,84	90,55			90,55	Mala	Buena
21	recta	0,00	58,33		97,99		97,99	Mala	Buena
22	curva	500,00	98,41	96,97			96,97	Mala	Buena
23	recta	0,00	381,41		98,72		98,72	Mala	Buena
24	curva	300,00	375,13	90,60			90,60	Mala	Buena
25	recta	0,00	207,73		86,64		86,64	Mala	Acceptable
26	curva	120,00	167,17	73,58			73,58	Acceptable	Buena
27	recta	0,00	26,56		67,74		67,74	Buena	Buena
28	curva	85,00	144,80	62,12			62,12	Buena	Mala
29	recta	0,00	255,92		97,99		97,99	Mala	Buena
30	curva	265,00	164,01	90,48			90,48	Mala	Buena
31	recta	0,00	169,03		85,92		85,92	Mala	Buena
32	curva	170,00	98,62	84,13			84,13	Mala	Buena
33	curva	190,00	176,82	84,76			84,76	Mala	Buena
34	recta	0,00	71,60		79,74		79,74	Acceptable	Buena
35	curva	130,00	186,45	75,33			75,33	Acceptable	Acceptable
36	recta	0,00	280,41		86,04		86,04	Mala	Acceptable
37	curva	130,00	208,50	74,62			74,62	Acceptable	

A-132 DIRECTO



SECTOR: **1HU** **UE 2**
 CARRETERA: **A-135**
 TRAMO: **DE BROTO A ORDESA**
PK0+000 - 4+712
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 40

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	3.1-I.C.	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	80,00	71,26	63,88			63,88	Mala	Buena
2	curva	90,00	107,92	66,36			66,36	Mala	Aceptable
3	recta	0,00	131,70		83,57		83,57	Mala	Buena
4	curva	300,00	85,31	92,66			92,66	Mala	Buena
5	recta	0,00	99,50		97,86		97,86	Mala	Mala
6	curva	80,00	85,79	63,01			63,01	Mala	Aceptable
7	curva	120,00	131,73	74,84			74,84	Mala	Mala
8	curva	2.500,00	199,68	103,24			103,24	Mala	Mala
9	curva	100,00	133,08	68,95			68,95	Mala	Buena
10	curva	80,00	75,52	63,63			63,63	Mala	Buena
11	recta	0,00	25,38		63,11		63,11	Mala	Buena
12	curva	100,00	77,84	71,46			71,46	Mala	Buena
13	recta	0,00	159,24		80,40		80,40	Mala	Mala
14	curva	60,00	88,72	49,30			49,30	Buena	Aceptable
15	curva	45,00	83,48			65,00	65,00	Mala	Mala
16	recta	0,00	27,44		9,91		9,91	Mala	Mala
17	curva	30,00	28,71			40,00	40,00	Buena	Mala
18	recta	0,00	163,53		80,99		80,99	Mala	Buena
19	curva	265,00	306,54	89,10			89,10	Mala	Buena
20	recta	0,00	148,08		97,91		97,91	Mala	Buena
21	curva	265,00	126,24	90,84			90,84	Mala	Buena
22	recta	0,00	133,77		97,87		97,87	Mala	Aceptable
23	curva	165,00	127,16	82,89			82,89	Mala	Mala
24	recta	0,00	480,24		104,00		104,00	Mala	Buena
25	curva	2.500,00	172,28	102,98			102,98	Mala	Mala
26	curva	80,00	143,40	59,58			59,58	Aceptable	Buena
27	curva	80,00	94,26	62,51			62,51	Mala	Buena
28	recta	0,00	25,09		60,87		60,87	Mala	Buena
29	curva	90,00	112,35	66,13			66,13	Mala	Aceptable
30	curva	135,00	99,79	79,05			79,05	Mala	Buena
31	recta	0,00	74,04		80,69		80,69	Mala	Buena
32	curva	200,00	153,34	86,14			86,14	Mala	Aceptable
33	curva	900,00	355,66	101,36			101,36	Mala	Buena
34	curva	2.500,00	108,50	102,36			102,36	Mala	Mala
35	curva	90,00	112,24	66,14			66,14	Mala	Mala
36	curva	265,00	137,29	90,73			90,73	Mala	Buena
37	recta	0,00	53,87		97,85		97,85	Mala	

37
 Vmedia(km/h)= 84,63

$\Sigma|a_i|$ (m2/s)= 17447,40
 L (m)= 4739,96
 Ra (m/s)= 3,68

σ (km/h)= 21,32

C= 0,01 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 36,03

CARRETERA: **A-135**

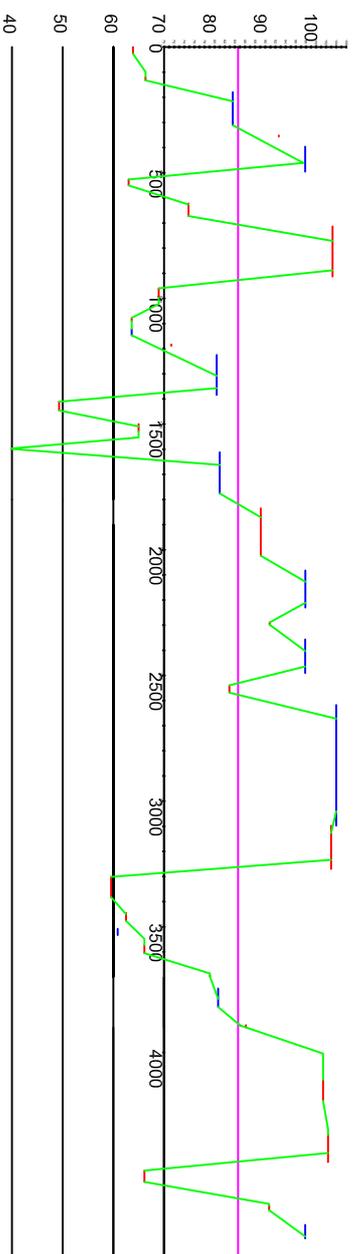
TRAMO: **DE BROTO A ORDESA
PK0+000 - 4+712**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 40

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	3.1.-I.C.	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85i-Vd	V85i-V85i+1
1	curva	80,00	71,26	63,88			63,88	Mala	Buena
2	curva	90,00	107,92	66,36			66,36	Mala	Mala
3	recta	0,00	131,70		97,86		97,86	Mala	Buena
4	curva	300,00	85,31	92,66			92,66	Mala	Buena
5	recta	0,00	99,50		83,11		83,11	Mala	Mala
6	curva	80,00	85,79	63,01			63,01	Mala	Aceptable
7	curva	120,00	131,73	74,84			74,84	Mala	Mala
8	curva	2.500,00	199,68	103,24			103,24	Mala	Mala
9	curva	100,00	133,08	68,95			68,95	Mala	Buena
10	curva	80,00	75,52	63,63			63,63	Mala	Buena
11	recta	0,00	25,38		63,11		63,11	Mala	Buena
12	curva	100,00	77,84	71,46			71,46	Mala	Buena
13	recta	0,00	159,24		80,40		80,40	Mala	Mala
14	curva	60,00	88,72	49,30			49,30	Buena	Aceptable
15	curva	45,00	83,48			65,00	65,00	Mala	Mala
16	recta	0,00	27,44		9,91		9,91	Mala	Mala
17	curva	30,00	28,71			40,00	40,00	Buena	Mala
18	recta	0,00	163,53		97,83		97,83	Mala	Buena
19	curva	265,00	306,54	89,10			89,10	Mala	Buena
20	recta	0,00	148,08		97,91		97,91	Mala	Buena
21	curva	265,00	126,24	90,84			90,84	Mala	Buena
22	recta	0,00	133,77		85,20		85,20	Mala	Buena
23	curva	165,00	127,16	82,89			82,89	Mala	Aceptable
24	recta	0,00	480,24		99,80		99,80	Mala	Buena
25	curva	2.500,00	172,28	102,98			102,98	Mala	Mala
26	curva	80,00	143,40	59,58			59,58	Aceptable	Buena
27	curva	80,00	94,26	62,51			62,51	Mala	Buena
28	recta	0,00	25,09		60,87		60,87	Mala	Buena
29	curva	90,00	112,35	66,13			66,13	Mala	Aceptable
30	curva	135,00	99,79	79,05			79,05	Mala	Buena
31	recta	0,00	74,04		80,69		80,69	Mala	Buena
32	curva	200,00	153,34	86,14			86,14	Mala	Aceptable
33	curva	900,00	355,66	101,36			101,36	Mala	Buena
34	curva	2.500,00	108,50	102,36			102,36	Mala	Mala
35	curva	90,00	112,24	66,14			66,14	Mala	Mala
36	curva	265,00	137,29	90,73			90,73	Mala	Buena
37	recta	0,00	53,87		82,37		82,37	Mala	

A-135 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 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 2HUESCA							
U.E.	TRAMO DE ACTUACIÓN	TIPO	SECCIÓN	VELOCIDAD	CUMPLE PLAN G. ARAGÓN	BERMA	OBSERVACIONES
1.- ACONDICIONAMIENTO							
1	A-130. Tramo: Monzón - Ontiñena	BÁSICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	
2	A-1237. Tramo: Monzón- Azanuy	COMARCAL	6/8 0,5	90	Si	proyectada	
2	A-2215. Tramo: Azanuy – Peralta de la Sal	LOCAL	6/7 0,5	60	Si	proyectada	
2	A-2216. Tramo: San Esteban de la Litera - Purroy	LOCAL	6/7 0,5	60	Si	proyectada	En la Memoria se indica cambio de sección desde la Travesía de Gabasa hasta el final del tramo a 6/6
3	A-1223. Tramo: Selgua – Estación de ferrocarril de Poleñino	COMARCAL	6/8 0,5	90	Si	proyectada	
3	A-1226. Tramo: Barbastro - Berbegal	COMARCAL	6/8 0,5	80	Si	proyectada	
4	A-133. Tramo: Binéfar – Estada	BÁSICA	6/8 0,5	90	No	proyectada	En El era 7/9 y V90. IMD2013 de 1.151veh/día. Para V90 la sección que correspondería es la del EI, 7/9. En la Memoria se indica que esta Vd y sección se asigna por continuidad con el tramo proyectado por el Gobierno de Aragón entre Binéfar y San Esteban de Litera. RECOMENDACIÓN: se debe cumplir la sección mínima fijada por el PGA, por ello o se reduce la velocidad de diseño a 80km/h, o se aumenta la sección.
5	A-1239. Tramo: Albalate de Cinca – Binéfar	COMARCAL	6/8 0,5	90	Si	proyectada	
5	A-2220. Tramo: Binéfar – Ripio	LOCAL	7/10 0,5	90	Si	proyectada	Aunque sea muy superior a la velocidad establecida por el PGC para la red local, el acondicionamiento de la carretera se ha proyectado para una velocidad de proyecto de 90 km/h y una sección 7/10, debido a que este tramo de escasa longitud une las carreteras A-140 y A-129 que tienen proyectada esta sección y el tramo de variante de Binaced construido recientemente entre la glorieta de conexión con Valcarca y la glorieta de conexión con la A-1238 tiene igualmente esta sección definida.
5	A-140. Tramo: Tárrega – Pomar por Binéfar	BÁSICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	
6	A-1235. Tramo: Alcolea de Cinca – Albalate de Cinca	COMARCAL	6/8 0,5	90	Si	proyectada	
7	A-129 (CHE y CINCA)	BÁSICA	7/10 0,5	100	Si	proyectada	

Según indicaciones del proyectista: en cuanto a las zonas de renovación de firme que se intercalan con los acondicionamientos, no se ha proyectado la ampliación de plataforma. Se ha diseñado manteniendo el ancho de calzada con la señalización horizontal, y son los arcenes los que se reducen.

No se incluye en el proyecto el tipo de Red a la que pertenecen los tramos con mejora de firme.

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

Sólo se dispone de la información de la existencia o no de bermas en los tramos a acondicionar.



**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.

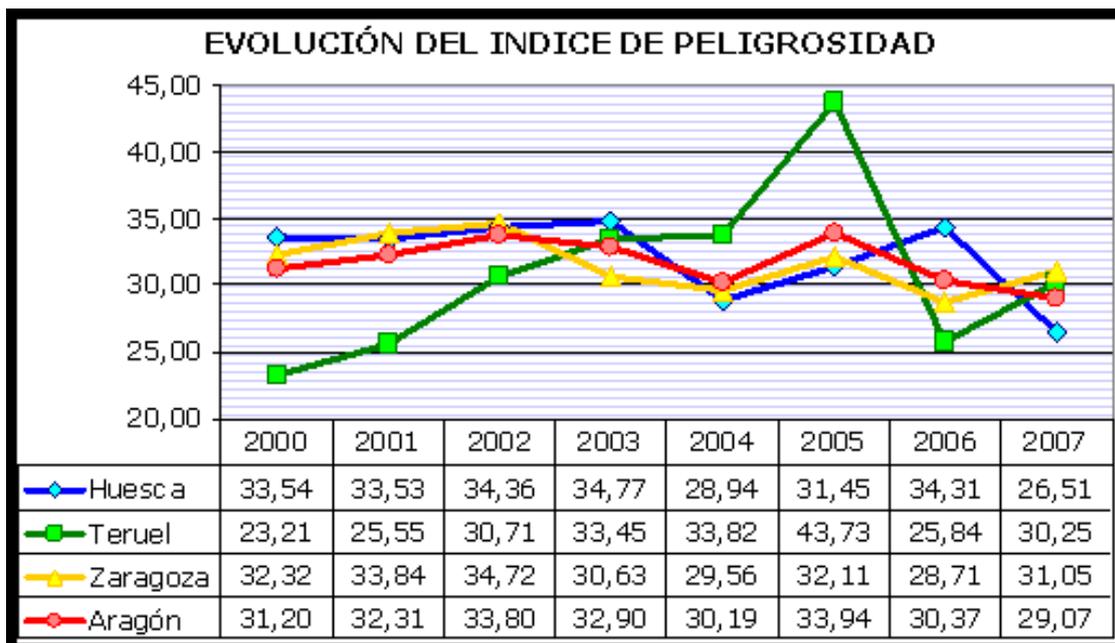
Así pues, si en el sentido Directo de circulación la Consistencia obtenida según el MGC es $> 1,20$ (Buena-Aceptable) y las velocidades de operación de las alineaciones del tramo son en la mayoría de los casos las mismas en ambos sentidos, sólo se calcula el perfil de velocidad en el sentido Directo, 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 2 HUESCA

CARRETERA	TRAMO	PKinicio	PKfinal	CRIT. I	CRIT. II	C (MGC)	IPtramo (estimada)	IPmedia Huesca	COMENTARIOS
UE 1: A-130 Tramo: Monzón - Ontiñena	Se incluyen los tramos a acondicionar y los de renovación de firme para evitar tramos cortos.								
	T1: N-240 - Glorieta	0+000	2+498,34	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B/A	Aceptable (1,65)	20,75	26,51	La consistencia Mala en el Criterio I se debe a la primera alineación, cuya velocidad está condicionada por la intersección del inicio del tramo, poco relevante. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
	T2: Glorieta – Trav. Alcolea de Cinca	2+580	23+940	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,48)	15,71	26,51	
T3: Trav. Alcolea de Cinca – A-131	24+620	28+884,9	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (1,47)	22,03	26,51		
UE 2: A-1237 Tramo: Monzón- Azanuy	T1: A-22-Trav. Almunia de San Juan	2+400	4+900	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,55)	15,32	26,51	
	T2: Trav. Almunia de San Juan – A- 133	5+600	11+160,1	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A/M	Pobre (S. Directo 0,96)	26,12	26,51	El único valor de consistencia Mala del Criterio II se produce en el sentido inverso, por un aumento brusco de velocidad en las alineaciones del final del tramo (intersección). En el sentido directo, la reducción de velocidad también es brusca en este punto. El MGC califica de consistencia Pobre este tramo: se debe a que como en sus extremos las velocidades son reducidas (travesía/intersección) y la longitud del



									<p>tramo es media, influyen en exceso las alineaciones que permiten la variación de velocidad hasta alcanzar la velocidad de diseño.</p> <p>El IPestimado igual prácticamente al valor del IPprovincia.</p> <p>Recomendación: las transiciones de velocidad en los extremos del tramo deberán suavizarse o emplear la señalización/balizamiento adecuados.</p>
<p>UE 2: A-2215</p> <p>Tramo: Azanuy – Peralta de la Sal</p>	<p>T1: A-133 – Trav. Azanuy</p>	0+000	0+630	<p>Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M</p>	<p>Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A</p>	-	-	-	<p>Por la longitud del tramo no se puede aplicar el MGC.</p> <p>La Consistencia Mala obtenida en el Criterio I se debe a que hay dos alineaciones con velocidades de operación superior en 20km/h a la velocidad de diseño. Poco relevante, pues las variaciones de velocidad se realizan adecuadamente según lo indica el Criterio II.</p> <p>Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.</p>
	<p>T2: Trav. Azanuy – Peralta de la Sal</p>	1+380	8+965,31	<p>Sentido Directo: A/M Sentido Inverso: A/M</p>	<p>Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A/M</p>	Pobre (0,53)	30,24	26,51	<p>Sólo se ha estudiado la consistencia hasta el PK7+400, pues el tramo final no posee las características del resto del trazado, por estar condicionado por la población de Peralta de la Sal y puede falsear el resultado. Dicho tramo descartado está formado por fuertes pendientes y una sucesión de curvas sin clotoides.</p> <p>Por ser la Vdiseño 60km/h, muy inferior a la velocidad de operación de muchas alineaciones, la consistencia obtenida en el Criterio I es Aceptable-Mala.</p>



									<p>En cuanto al Criterio II, los puntos de consistencia Mala se debe a las curvas de R125m, pues poseen una velocidad de operación muy reducida en comparación con las de las alineaciones contiguas.</p> <p>La consistencia según el MGC es Pobre, pues las velocidades de operación de las curvas de radio 150m y 125m son muy reducidas, lo que provoca que las áreas y desviación respecto a la velocidad media sea muy elevada tal y como se muestra en el diagrama de velocidades. Como consecuencia de esta consistencia el Índice de Peligrosidad estimada del tramo es superior al valor medio de las carreteras de Huesca 2007.</p> <p>Recomendación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe estudiar la posibilidad de mejorar el trazado del tramo final descartado o en caso contrario disponer la señalización/balizamiento adecuados. 2. Se deben evitar los cambios bruscos de velocidad de operación entre alineaciones consecutivas pues empeora la consistencia según el Criterio II. 3. Para mejorar la consistencia del MGC, se deberán aumentar los radios de las curvas de 150m y 125m de radio.
UE 2: A-2216 Tramo: San Esteban de la Litera – Purroy	T1: Trav. Peralta de la Sal-Trav. Gabasa	14+800	17+580	-	-	-			La rasante posee numerosos tramos de fuertes pendientes que hace esté fuera del rango de aplicación del MGC.
	T2: Trav. Gabasa – Fin terreno montañoso	18+100	21+100	-	-	-			La rasante posee numerosos tramos de fuertes pendientes que hace esté fuera del rango de aplicación del MGC.
	T3: Fin terreno montañoso o – Trav.	21+100	24+850	Sentido Directo: M Sentido Inverso: M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Acceptable (1,88)	19,17	26,51	La consistencia Mala según el Criterio I se debe a que las velocidades de operación de las alineaciones es muy superior a la Velocidad de diseño.



	Purroy de la Solana								La curva de R200m es la alineación cuya velocidad de operación posee mayor diferencia con la del resto de alineaciones, pero queda dentro del rango Aceptable, tal y como lo califica el Criterio II. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
UE 3: A-1223	Selgua – Estación de FC de Poleñino	15+600	21+020	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (S. Directo 1,31)	23,22	26,51	
UE 3: A-1226 Tramo: Barbastro - Berbegal	A-22 – Trav. de Fornillos	4+460	8+620	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A/M Sentido Inverso: B/A	Pobre (S. Directo 0,56)	29,95	26,51	En los tres estudios de consistencia se obtienen malos resultados en el tramo delimitado por las curvas de R180 y R135, pues poseen velocidades de operación muy inferiores a las de las alineaciones anexas. Tramo con fuerte pendiente -5,7%. Si en el MGC no se tuviera en cuenta la curva de R135, por considerarla alineación de aproximación a la travesía, la consistencia obtenida sería de Aceptable, por lo que las alineaciones del resto del tramo se consideran adecuadas según este modelo. Sin embargo para el Criterio II, las transiciones de velocidad son bruscas en el tramo R180-Recta-R135. Recomendación: Se debe estudiar la posibilidad de aumentar los radios de estas curvas, en caso contrario se deberá limitar la velocidad de la recta situada entre las dos curvas, para evitar cambios bruscos de velocidad entre las alineaciones, así como disponer la señalización y balizamiento adecuados. Se debe tener en cuenta que la pendiente -5,7%, favorece que en la recta se circule a mayor velocidad de la deseada.



UE 4: A-133 Binéfar – Estada	T1: Binéfar-Trav. de Fonz	7+120	20+540	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (1,69)	20,44	26,51	
	T2: Trav. de Fonz -Trav. de Estadilla	21+520	26+180	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,35)	16,38	26,51	
	T3: Trav. de Estadilla – N-123	26+740	29+100	-	-	-			La rasante posee numerosos tramos de fuertes pendientes que hace esté fuera del rango de aplicación del MGC.
UE 5: A-1239. Albalate de Cinca-Binéfar	Trav. de Albalate de Cinca - zona acondicionada	0+700	12+780	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Aceptable (S. Directo 1,89)	19,12	26,51	
UE 5: A-2220. Binéfar – Ripio	Trav. de Valcarca – Variante Binaceo (Glorieta)	0+000	0+920	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	-	-	-	-	Por ser el tramo corto y formado por una única alineación recta no se ha estudiado la consistencia por el Criterio II ni el MGC.
UE5: A-140. Tárrega- Pomar por Binéfar	Variante de Binéfar – Trav. de Valcarca	23+900	28+680	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Aceptable (S. Directo 1,23)	23,91	26,51	
UE6: A-1235. Alcolea de Cinca – Albalate de Cinca	Trav. Alcolea de Cinca – Trav. Albalate de Cinca	0+440	2+340	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A/M	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B/A	Buena (S. Directo 2,09)	17,87	26,51	La calificación de consistencia Mala en el Criterio I se debe a que una alineación posee una velocidad de operación superior a la de diseño del tramo. Poco relevante. Recomendación: Se debe emplear la señalización adecuada para que el conductor perciba esta situación.
A-129 (CHE)	Sector 3HU – A-130	84+300	93+238	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,72)	14,48	26,51	
A-129 (CINCA)	A-130 – A-1238	93+500	100+391	Sentido Directo: B/A Sentido Inverso: B	Sentido Directo: B Sentido Inverso: B	Buena (S. Directo 2,06)	18,05	26,51	

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: **2HU UE 1**
 CARRETERA: **A-130 (Red Básica)**
 TRAMO 1: **N-240 - Glorieta**
PK0+000 - PK2+498,34
 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	0	77,008		73,75		73,75	Mala	Buena
2	curva	150	77,008	150,873	80,17			80,17	Acceptable	Buena
3	recta	0	227,881	71,36		87,43		87,43	Acceptable	Buena
4	curva	350	299,245	239,96	93,52			93,52	Buena	Buena
5	recta	0	539,207	127,58		98,00		98,00	Buena	Buena
6	curva	450	666,79	197,729	96,16			96,16	Buena	Buena
7	recta	0	864,519	170,131		98,26		98,26	Buena	Buena
8p	curva	475	1034,65	626,849			90,81	90,81	Buena	Buena
9	recta	0	1661,499	224,219		98,42		98,42	Buena	Buena
10	curva	450	1885,718	342,836	96,06			96,06	Buena	Buena
11	recta	0	2228,554	269,789		98,11		98,11	Buena	Buena

11
 Vmedia(km/h)= 93,40

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 3210,46
 L (m)= 2498,34
 Ra (m/s)= 1,29

σ (km/h)= 8,04

C= 1,26 ACCEPTABLE

CARRETERA: **A-130 (Red Básica)**

TRAMO 1: **N-240 - Glorieta**
PK0+000 - PK2+498,34

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 100

N°	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	0	77,008		95,16		95,16	Buena	Aceptable
2	curva	150	77,008	150,873	80,17			80,17	Aceptable	Aceptable
3	recta	0	227,881	71,36		97,90		97,90	Buena	Buena
4	curva	350	299,245	239,96	93,52			93,52	Buena	Buena
5	recta	0	539,207	127,58		98,00		98,00	Buena	Buena
6	curva	450	666,79	197,729	96,16			96,16	Buena	Buena
7	recta	0	864,519	170,131		98,26		98,26	Buena	Buena
8p	curva	475	1034,65	626,849	96,59			96,59	Buena	Buena
9	recta	0	1661,499	224,219		98,42		98,42	Buena	Buena
10	curva	450	1885,718	342,836	96,06			96,06	Buena	Buena
11	recta	0	2228,554	269,789		89,85		89,85	Aceptable	

11
Vmedia(km/h)= 95,02

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 2034,35

L (m)= 2498,34

Ra (m/s)= 0,81

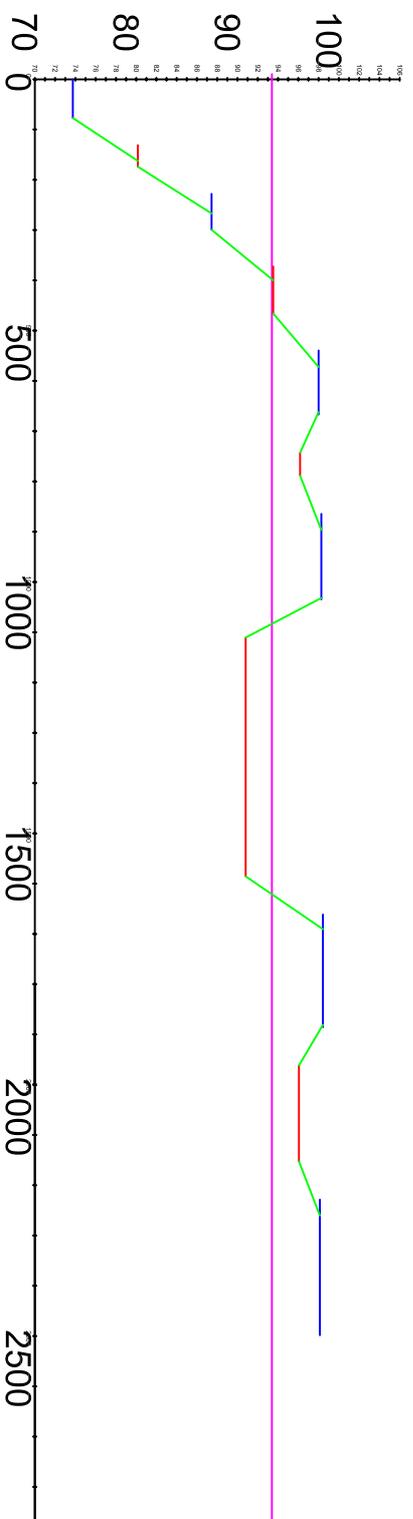
σ (km/h)= 5,17

C= 2,03 BUENA

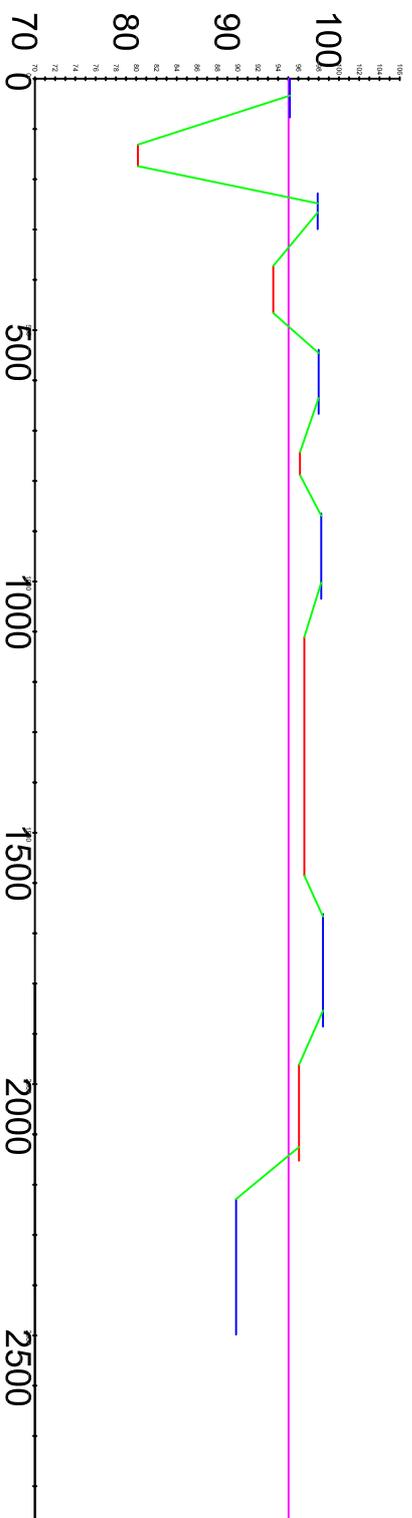
Ctotal= 1,647 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 20,75

A-130 T1 DIRECTO



A-130 T1 INVERSO



SECTOR: **2HU UE 1**
 CARRETERA: **A-130 (Red Básica)**
 TRAMO 2: **Glorieta - Travesía de Alcolea de Cinca**
PK2+580 - PK23+940
 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	V85-Vd	V85-V85+1
1	curva	1500	0	46,123	100,95			100,95	Buena	Buena
2	recta	0	46,123	236,948		99,03		99,03	Buena	Buena
3	curva	450	283,071	307,15	96,08			96,08	Buena	Buena
4	recta	0	590,216	1.520,34		104,90		104,90	Buena	Buena
5	curva	20000	2110,556	336,14	106,20			105,00	Buena	Buena
6	recta	0	2446,698	1559,536		105,00		105,00	Buena	Buena
7	curva	5000	4006,234	115,497	103,11			103,11	Buena	Buena
8	curva	5000	4121,731	94,588	102,88			102,88	Buena	Buena
9	recta	0	4216,319	315,64		101,69		101,69	Buena	Buena
10	curva	700	4531,96	676,30	101,06			101,06	Buena	Buena
11	recta	0	5208,256	99,45		98,47		98,47	Buena	Buena
12	curva	1500	5307,707	671,255	106,06			105,00	Buena	Buena
13	recta	0	5978,962	494,647		101,13		101,13	Buena	Buena
14	curva	700	6473,609	792,611	101,51			101,51	Buena	Buena
15	recta	0	7266,22	475,90		99,84		99,84	Buena	Buena
16	curva	625	7742,124	551,57	99,58			99,58	Buena	Buena
17	recta	0	8293,689	11,73		98,15		98,15	Buena	Buena
18	curva	625	8305,419	811,61	100,31			100,31	Buena	Buena
19	recta	0	9117,029	266,762		100,89		100,89	Buena	Buena
20	curva	5000	9383,791	140,381	103,38			103,38	Buena	Buena
21	curva	5000	9524,172	144,02	103,41			103,41	Buena	Buena
22	recta	0	9668,193	1.040,92		101,48		101,48	Buena	Buena
23	curva	450	10709,11	177,20	96,18			96,18	Buena	Buena
24	recta	0	10886,31	3550,883		105,00		105,00	Buena	Buena
25p	curva	10000	14437,19	661,364	109,68			105,00	Buena	Buena
26	recta	0	15098,56	5885,282		105,00		105,00	Buena	Buena
27	curva	5000	20983,84	111,863	103,07			103,07	Buena	Buena
28	curva	5000	21095,7	126,602	103,23			103,23	Buena	Buena
29	recta	0	21222,31	137,698		99,44		99,44	Buena	Buena

29
 Vmedia(km/h)= 103,68

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 10674,37
 L (m)= 21360,00
 Ra (m/s)= 0,50

σ (km/h)= 3,27

C= 2,48 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 15,71

CARRETERA: **A-130 (Red Básica)**

TRAMO 2: **Glorieta - Travesía de Alcolea de Cinca
PK2+580 - PK23+940**

SENTIDO: **INVERSO**

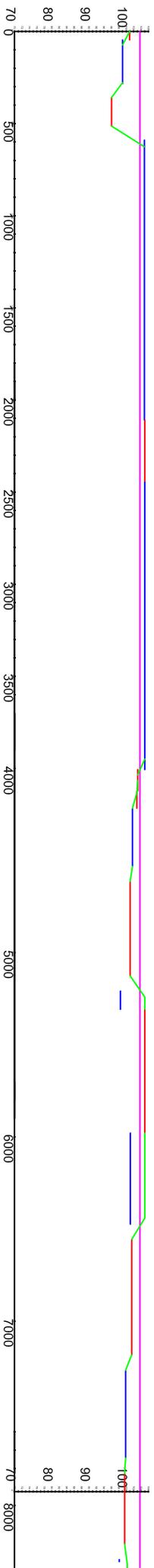
Vdiseño (km/h): 100

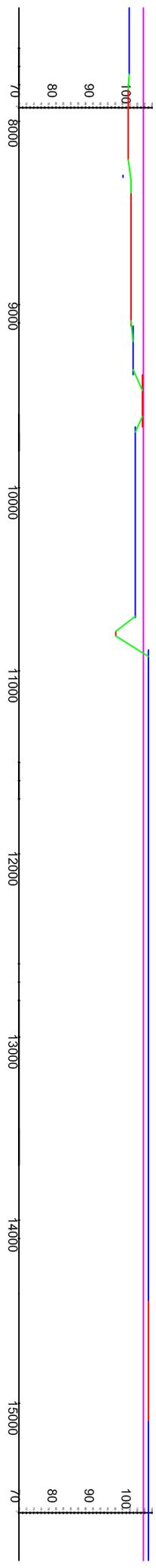
ELEMENTO					C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)		L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	curva	1500	0	46,123	100,95			100,95	Buena	Buena
2	recta	0	46,123	236,948		99,03		99,03	Buena	Buena
3	curva	450	283,071	307,15	96,08			96,08	Buena	Buena
4	recta	0	590,216	1.520,34		104,90		104,90	Buena	Buena
5	curva	20000	2110,556	336,14	106,20			105,00	Buena	Buena
6	recta	0	2446,698	1559,536		105,00		105,00	Buena	Buena
7	curva	5000	4006,234	115,497	103,11			103,11	Buena	Buena
8	curva	5000	4121,731	94,588	102,88			102,88	Buena	Buena
9	recta	0	4216,319	315,64		101,69		101,69	Buena	Buena
10	curva	700	4531,96	676,30	101,06			101,06	Buena	Buena
11	recta	0	5208,256	99,45		98,47		98,47	Buena	Buena
12	curva	1500	5307,707	671,255	106,06			105,00	Buena	Buena
13	recta	0	5978,962	494,647		101,13		101,13	Buena	Buena
14	curva	700	6473,609	792,611	101,51			101,51	Buena	Buena
15	recta	0	7266,22	475,90		99,84		99,84	Buena	Buena
16	curva	625	7742,124	551,57	99,58			99,58	Buena	Buena
17	recta	0	8293,689	11,73		98,15		98,15	Buena	Buena
18	curva	625	8305,419	811,61	100,31			100,31	Buena	Buena
19	recta	0	9117,029	266,762		100,89		100,89	Buena	Buena
20	curva	5000	9383,791	140,381	103,38			103,38	Buena	Buena
21	curva	5000	9524,172	144,02	103,41			103,41	Buena	Buena
22	recta	0	9668,193	1.040,92		101,48		101,48	Buena	Buena
23	curva	450	10709,11	177,20	96,18			96,18	Buena	Buena
24	recta	0	10886,31	3550,883		105,00		105,00	Buena	Buena
25p	curva	10000	14437,19	661,364			96,33	96,33	Buena	Buena
26	recta	0	15098,56	5885,282		105,00		105,00	Buena	Buena
27	curva	5000	20983,84	111,863	103,07			103,07	Buena	Buena
28	curva	5000	21095,7	126,602	103,23			103,23	Buena	Buena
29	recta	0	21222,31	137,698		99,74		99,74	Buena	

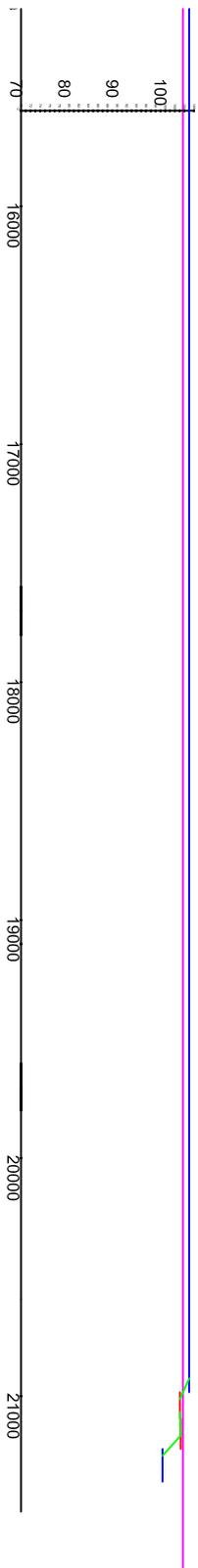
IP (accidente con vict/10^8 vh·km)=

36,11

A-130 T2 DIRECTO







SECTOR: 2HU UE 1
 CARRETERA: A-130 (Red Básica)
 TRAMO 3: Travesía de Alcolea de Cinca - A-131
 PK24+620-PK28+884,8
 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	V85-Vd	V85-V85+1
1	curva	7500	0	161,23	103,85			103,85	Buena	Buena
2	curva	500	161,234	278,87	97,07			97,07	Buena	Buena
3p	recta	0	440,101	150,89			96,61	96,61	Buena	Buena
4p	curva	5000	590,987	259,33			96,06	96,06	Buena	Buena
5p	curva	265	850,312	136,47			86,22	86,22	Acceptable	Buena
6p	curva	265	986,786	194,13			86,22	86,22	Acceptable	Buena
7	curva	310	1180,915	358,78	91,23			91,23	Buena	Acceptable
8	recta	0	1539,696	779,56		116,12		105,00	Buena	Buena
9	curva	40000	2319,255	77,46	103,25			103,25	Buena	Buena
10	recta	0	2396,715	749,40		118,43		105,00	Buena	Buena
11p	curva	425	3146,115	186,87	95,67			95,67	Buena	Buena
12p	curva	425	3332,984	222,46	95,62			95,62	Buena	Buena
13p	curva	425	3555,448	191,33	95,67			95,67	Buena	Buena
14	recta	0	3746,773	91,61		98,21		98,21	Buena	Buena
15	curva	1000	3838,385	234,72	101,13			101,13	Buena	Buena
16	recta	0	4073,109	64,86		98,40		98,40	Buena	Buena
17	curva	1000	4137,967	178,17	100,78			100,78	Buena	Buena

Vmedia(km/h)= 99,28

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 5844,92
 L (m)= 4316,14
 Ra (m/s)= 1,35

σ (km/h)= 5,83

C= 1,53 ACCEPTABLE

CARRETERA: **A-130 (Red Básica)**

TRAMO 3: **Travesía de Alcolea de Cinca - A-131
PK24+620-PK28+884,8**

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	curva	7500	0	161,23	103,85					Buena
2	curva	500	161,234	278,87	97,07					Buena
3p	recta	0	440,101	150,89			102,10	102,10		Buena
4p	curva	5000	590,987	259,33	104,67			104,67		Aceptable
5p	curva	265	850,312	136,47	90,74			90,74		Buena
6p	curva	265	986,786	194,13			90,49	90,49		Buena
7	curva	310	1180,915	358,78	91,23			91,23		Aceptable
8	recta	0	1539,696	779,56		116,12		105,00		Buena
9	curva	40000	2319,255	77,46	103,25			103,25		Buena
10	recta	0	2396,715	749,40		118,43		105,00		Aceptable
11p	curva	425	3146,115	186,87			90,13	90,13		Buena
12p	curva	425	3332,984	222,46			90,13	90,13		Buena
13p	curva	425	3555,448	191,33			90,13	90,13		Buena
14	recta	0	3746,773	91,61		98,21		98,21		Buena
15	curva	1000	3838,385	234,72	101,13			101,13		Buena
16	recta	0	4073,109	64,86		98,40		98,40		Buena
17	curva	1000	4137,967	178,17	100,78			100,78		Buena

Vmedia(km/h)= 99,57

$\Sigma|a|l$ (m2/s)= 6288,91

L (m)= 4316,14

Ra (m/s)= 1,46

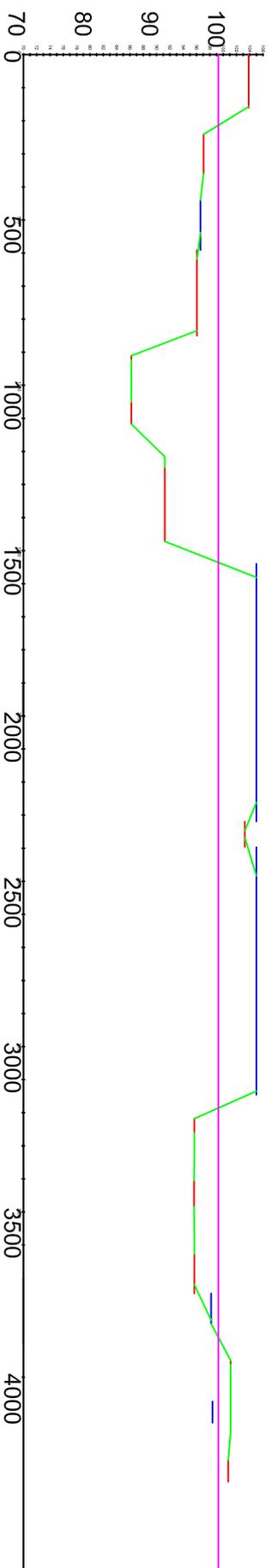
σ (km/h)= 6,11

C= 1,41 ACEPTABLE

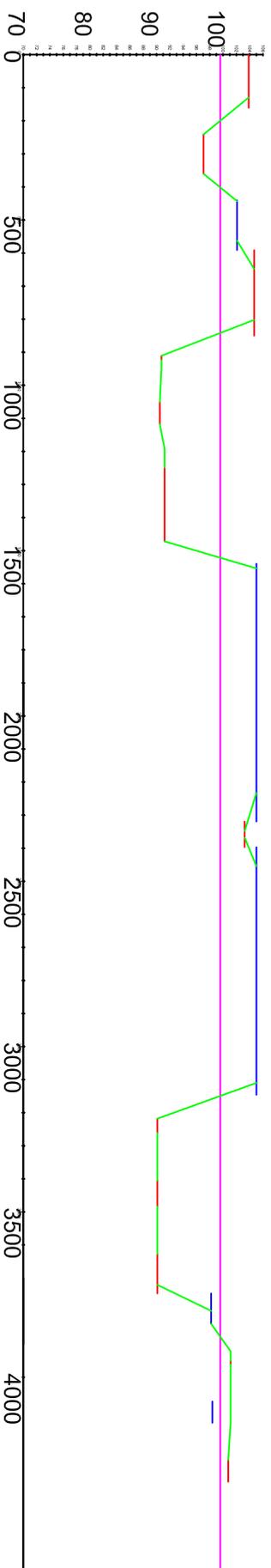
Ctotal= 1,470 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh-km)= 22,03

A-130 T3 DIRECTO



A-130 T3 INVERSO



SECTOR: **2HU UE 2**
 CARRETERA: **A-1237 (Red Comarcal)**
 TRAMO 1: **A-22 - Trav. Almunia de San Juan**
PK2+400 - PK4+900
 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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0,00	0	832,06		99,77		99,77	Buena	Buena
2	curva	350,00	832,055	228,29	93,57			93,57	Buena	Buena
3	recta	0,00	1060,34	955,29		99,97		99,97	Buena	Buena
4	curva	350,00	2015,63	252,11	93,46			93,46	Buena	Buena
5	recta	0,00	2267,739	269,21		98,48		98,48	Buena	Buena
6	curva	500,00	2536,952	98,93	96,97			96,97	Buena	Buena
7	recta	0,00	2635,878	131,64		98,23		98,23	Buena	

Vmedia(km/h)= 98,67

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 1189,36

L (m)= 2767,52

Ra (m/s)= 0,43

σ (km/h)= 2,91

C= 2,55 BUENA

IP (accidente con vict/10⁸ vh-km)= 15,32

CARRETERA: **A-1237 (Red Comarcal)**

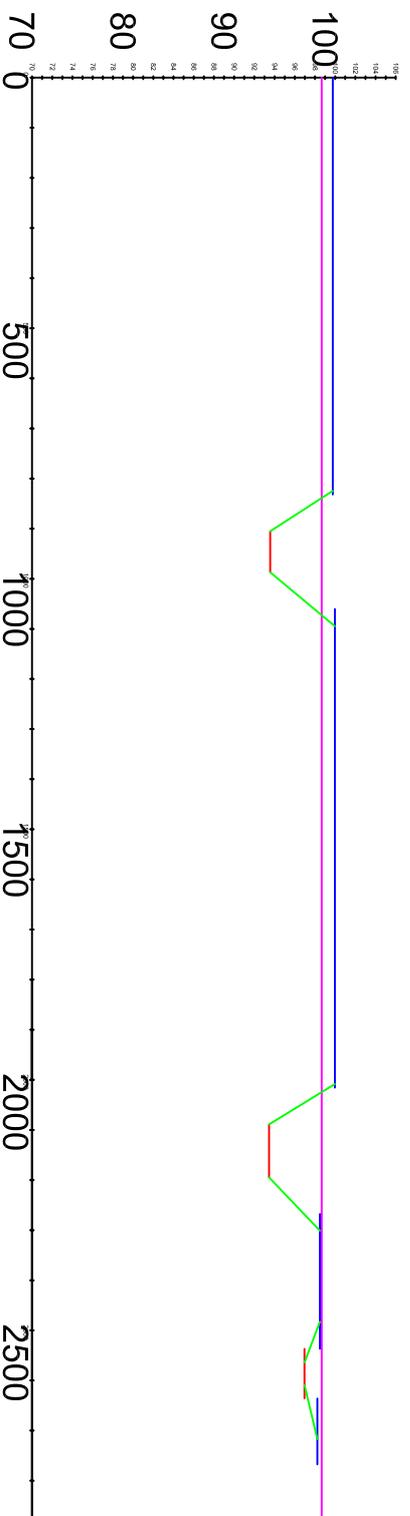
TRAMO 1: **A-22 - Trav. Almunia de San Juan
PK2+400 - PK4+900**

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		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta	0,00	0	832,06		98,77		98,77	Buena	Buena
2	curva	350,00	832,055	228,29	93,57			93,57	Buena	Buena
3	recta	0,00	1060,34	955,29		99,97		99,97	Buena	Buena
4	curva	350,00	2015,63	252,11	93,46			93,46	Buena	Buena
5	recta	0,00	2267,739	269,21		98,48		98,48	Buena	Buena
6	curva	500,00	2536,952	98,93	96,97			96,97	Buena	Buena
7	recta	0,00	2635,878	131,64		98,23		98,23	Buena	

A-1237 T1 DIRECTO



SECTOR: **2HU UE 2**
 CARRETERA: **A-1237 (Red Comarcal)**
 TRAMO 2: **Trav. Almunia de San Juan - A133**
PK5+600 - PK11+160,1
 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	V85	V85-Vd	V85-V85+1
1p	curva	350,00	0	217,06			88,74	88,74	Buena	Buena
2p	curva	350,00	217,06	295,22			88,74	88,74	Buena	Aceptable
3	recta	0,00	512,27	421,23		98,91		98,91	Buena	Buena
4	curva	500,00	933,50	440,50	97,15			97,15	Buena	Buena
5	recta	0,00	1.374,00	220,60		98,35		98,35	Buena	Buena
6	curva	350,00	1.594,60	197,20	93,70			93,70	Buena	Buena
7	recta	0,00	1.791,80	239,05		98,29		98,29	Buena	Buena
8	curva	350,00	2.030,85	189,37	93,74			93,74	Buena	Aceptable
9	curva	4.000,00	2.220,21	640,16	108,48			105,00	Aceptable	Buena
10	recta	0,00	2.860,37	1.730,37		104,44		104,44	Aceptable	Buena
11	curva	800,00	4.590,74	313,26	100,49			100,49	Aceptable	Buena
12	recta	0,00	4.904,00	199,08		98,57		98,57	Buena	Buena
13	curva	500,00	5.103,08	220,37	97,04			97,04	Buena	Aceptable
14p	curva	125,00	5.323,45	170,20			77,48	77,48	Aceptable	Buena
15	recta	0,00	5.493,65	40,78		70,71		70,71	Aceptable	

Vmedia(km/h)= 99,22

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 7339,77

L (m)= 5534,43

Ra (m/s)= 1,33

σ (km/h)= 10,45

C= 0,96 POBRE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 26,12

CARRETERA: **A-1237 (Red Comarcal)**

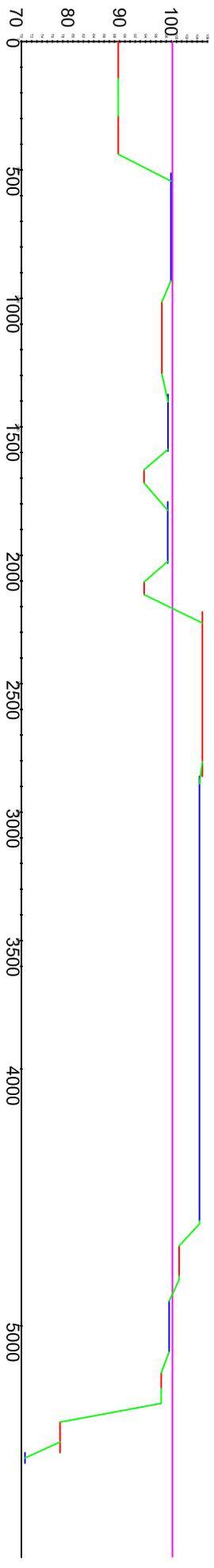
TRAMO 2: **Trav. Almunia de San Juan - A133
PK5+600 - PK11+160,1**

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		V85-Vd	V85-V85i+1
1p	curva	350,00	0	217,06	93,62					
2p	curva	350,00	217,06	295,22			93,31	93,62	Buena	Buena
3	recta	0,00	512,27	421,23		98,91		98,91	Buena	Buena
4	curva	500,00	933,50	440,50	97,15			97,15	Buena	Buena
5	recta	0,00	1.374,00	220,60		98,35		98,35	Buena	Buena
6	curva	350,00	1.594,60	197,20	93,70			93,70	Buena	Buena
7	recta	0,00	1.791,80	239,05		98,29		98,29	Buena	Buena
8	curva	350,00	2.030,85	189,37	93,74			93,74	Buena	Aceptable
9	curva	4.000,00	2.220,21	640,16	108,48			105,00	Aceptable	Buena
10	recta	0,00	2.860,37	1.730,37		104,44		104,44	Aceptable	Buena
11	curva	800,00	4.590,74	313,26	100,49			100,49	Aceptable	Buena
12	recta	0,00	4.904,00	199,08		98,57		98,57	Buena	Buena
13	curva	500,00	5.103,08	220,37	97,04			97,04	Buena	Mala
14p	curva	125,00	5.323,45	170,20			74,59	74,59	Aceptable	Buena
15	recta	0,00	5.493,65	40,78		70,71		70,71	Aceptable	

A-1237 T2 DIRECTO



SECTOR: **2HU UE 2**
 CARRETERA: **A-2215 (Red Local) AZANUY – PERALTA DE LA SAL**
 TRAMO 1: **A-133 - Trav. Azanuy**
PK0+000-PK0+630
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): 60

N°	ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
	TIPO	R(m)		L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta		0	25,72		70,71		70,71	Aceptable	Buena
2	curva	125	25,721	131,10	76,03			76,03	Aceptable	Buena
3	recta		156,816	231,15		85,67		85,67	Mala	Buena
4	curva	180	387,961	142,89	84,33			84,33	Mala	Aceptable
5	recta		530,846	83,58		74,29		74,29	Aceptable	Aceptable
6	curva	75	614,422	32,08	63,78			63,78	Buena	

CARRETERA: **A-2215 (Red Local) AZANUY – PERALTA DE LA SAL**

TRAMO 1: **A-133 - Trav. Azanuy
PK0+000-PK0+630**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 60

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	25,72		70,71		70,71	Aceptable Buena
2	curva	125	25,721	131,10	76,03			76,03	Aceptable Buena
3	recta		156,816	231,15		85,67		85,67	Mala Buena
4	curva	180	387,961	142,89	84,33			84,33	Mala Aceptable
5	recta		530,846	83,58		74,29		74,29	Aceptable Aceptable
6	curva	75	614,422	32,08	63,78			63,78	Buena

SECTOR: 2HU UE 2
 CARRETERA: A-2215 (Red Local) AZANUY – PERALTA DE LA SAL
 TRAMO 2: Trav. Azanuy - Peralta de la Sal
 PK1+380-PK8+965,31
 SENTIDO: DIRECTO
 Vdiseño (km/h): 60

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	0	175,89			96,61	96,61	Mala	Acceptable
2	curva	200	175,89	137,66	86,40			86,40	Mala	Acceptable
3	recta	0	313,56	625,51			96,61	96,61	Mala	Buena
4	curva	700	939,07	282,54	99,56			99,56	Mala	Buena
5	curva	600	1.221,61	264,92	98,48			98,48	Mala	Buena
6	recta	0	1.486,53	700,70		99,36		99,36	Mala	Acceptable
7	curva	200	2.187,23	135,31	86,44			86,44	Mala	Buena
8	curva	200	2.322,53	268,69			82,85	82,85	Mala	Acceptable
9	recta	0	2.591,22	473,62		93,41		93,41	Mala	Acceptable
10	curva	150	3.064,84	209,58	78,63			78,63	Acceptable	Buena
11	curva	150	3.274,42	129,01	80,74			80,74	Mala	Acceptable
12	recta	0	3.403,43	263,34		91,00		91,00	Mala	Buena
13	curva	400	3.666,78	200,12	95,08			95,08	Mala	Buena
14	recta	0	3.866,90	435,70		98,90		98,90	Mala	Buena
15	curva	400	4.302,59	179,79			89,73	89,73	Mala	Buena
16	recta	0	4.482,39	32,21		97,91		97,91	Mala	Mala
17	curva	125	4.514,60	197,87	73,77			73,77	Acceptable	Acceptable
18	curva	250	4.712,46	288,46			85,60	85,60	Mala	Buena
19	curva	150	5.000,92	218,24	78,40			78,40	Acceptable	Acceptable
20	recta	0	5.219,16	372,16		89,62		89,62	Mala	Acceptable
21	curva	150	5.591,32	199,11	78,91			78,91	Acceptable	Buena
22	recta	0	5.790,43	167,96		83,59		83,59	Mala	Buena
23	curva	150	5.958,39	159,45	79,94			79,94	Acceptable	Mala
24	recta	0	6.117,83	301,69			102,10	102,10	Mala	Buena
25	curva	400	6.419,52	341,77	94,75			94,75	Mala	Buena
26	recta	0	6.761,29	474,04		98,44		98,44	Mala	Mala
27	curva	125	7.235,33	172,88			77,48	77,48	Acceptable	Buena
28	recta	0	7.408,21	81,98		70,71		70,71	Acceptable	

28
 Vmedia(km/h)= 81,81

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 13856,39
 L (m)= 7490,19
 Ra (m/s)= 1,85

σ (km/h)= 11,29

C= 0,56 POBRE

CARRETERA: **A-2215 (Red Local) AZANUY – PERALTA DE LA SAL**

TRAMO 2: **Trav. Azanuy - Peralta de la Sal
PK1+380-PK8+965,31**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): **60**

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	0	175,89			102,10	102,10	Mala	Aceptable
2	curva	200	175,89	137,66	86,40			86,40	Mala	Aceptable
3	recta	0	313,56	625,51			102,10	102,10	Mala	Buena
4	curva	700	939,07	282,54	99,56			99,56	Mala	Buena
5	curva	600	1.221,61	264,92	98,48			98,48	Mala	Buena
6	recta	0	1.486,53	700,70		102,96		102,96	Mala	Aceptable
7	curva	200	2.187,23	135,31			86,71	86,71	Mala	Buena
8	curva	200	2.322,53	268,69	84,22			84,22	Mala	Buena
9	recta	0	2.591,22	473,62		93,41		93,41	Mala	Aceptable
10	curva	150	3.064,84	209,58	78,63			78,63	Aceptable	Buena
11	curva	150	3.274,42	129,01	80,74			80,74	Mala	Aceptable
12	recta	0	3.403,43	263,34		98,16		98,16	Mala	Buena
13	curva	400	3.666,78	200,12	95,08			95,08	Mala	Buena
14	recta	0	3.866,90	435,70		98,90		98,90	Mala	Buena
15	curva	400	4.302,59	179,79	95,13			95,13	Mala	Buena
16	recta	0	4.482,39	32,21		88,08		88,08	Mala	Aceptable
17	curva	125	4.514,60	197,87	73,77			73,77	Aceptable	Aceptable
18	curva	250	4.712,46	288,46			89,79	89,79	Mala	Aceptable
19	curva	150	5.000,92	218,24	78,40			78,40	Aceptable	Aceptable
20	recta	0	5.219,16	372,16		89,62		89,62	Mala	Aceptable
21	curva	150	5.591,32	199,11			78,26	78,26	Aceptable	Buena
22	recta	0	5.790,43	167,96		83,59		83,59	Mala	Buena
23	curva	150	5.958,39	159,45	79,94			79,94	Aceptable	Aceptable
24	recta	0	6.117,83	301,69			96,61	96,61	Mala	Buena
25	curva	400	6.419,52	341,77	94,75			94,75	Mala	Buena
26	recta	0	6.761,29	474,04		96,05		96,05	Mala	Mala
27	curva	125	7.235,33	172,88			74,59	74,59	Aceptable	Buena
28	recta	0	7.408,21	81,98		70,71		70,71	Aceptable	

28

Vmedia(km/h)= 82,76

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 14798,76

L (m)= 7490,19

Ra (m/s)= 1,98

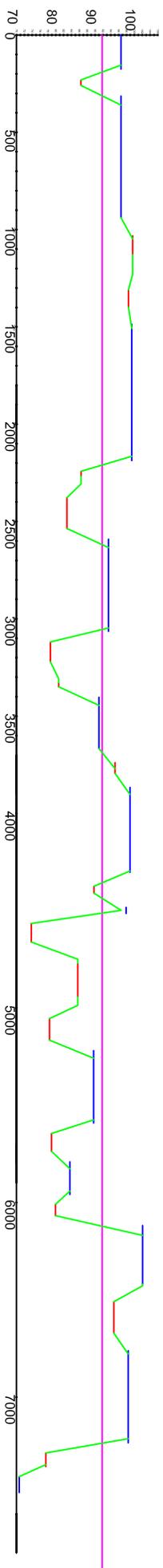
σ (km/h)= 11,39

C= 0,49 POBRE

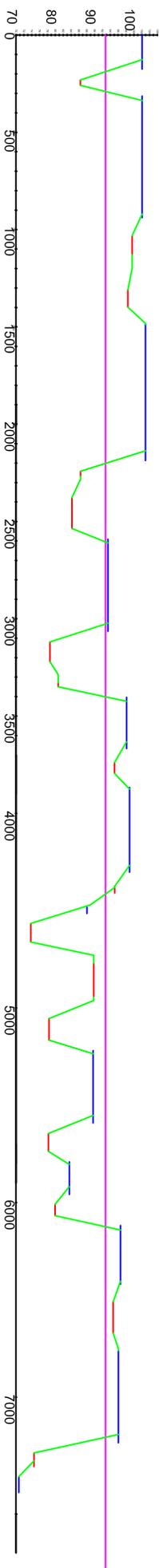
Ctotal= 0,527 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh.km)= 30,24

A-2215 T2 DIRECTO



A-2215 T2 INVERSO



SECTOR: **2HU UE 2**
 CARRETERA: **A-2216 (Red Local) SAN ESTEBAN DE LA LITERA - PURROY**
 TRAMO 3: **Fin terreno montañoso - Trav. Purroy de laSolana**
PK21+100-PK24+850
 SENTIDO: **DIRECTO**
 Vdiseño (km/h): **60**

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	curva	1500	0	242,93	102,56			102,56	Mala	Buena
2	curva	350	242,93	150,47	93,91			93,91	Mala	Buena
3	recta	0	393,41	119,57		98,52		98,52	Mala	Buena
4p	curva	2.000	512,98	360,55	104,32			104,32	Mala	Aceptable
5p	curva	200	873,53	269,21			86,71	86,71	Mala	Aceptable
6	recta	0	1.142,74	541,85		104,55		104,55	Mala	Buena
7	curva	2500	1.684,58	136,04	102,62			102,62	Mala	Buena
8	recta	0	1.820,62	709,97		121,51		105,00	Mala	Buena
9	curva	10000	2.530,59	26,27	102,43			102,43	Mala	Buena
10	recta	0	2.556,86	1.261,17		99,95		99,95	Mala	

Vmedia(km/h)= 101,08

$\sum|a|j$ (m2/s)= 3277,93

L (m)= 3818,03

Ra (m/s)= 0,86

σ (km/h)= 5,57

C= 1,94 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-2216 (Red Local) SAN ESTEBAN DE LA LITERA - PURROY**

TRAMO 2: **Trav. Gabasa - Fin terreno montañoso
PK18+100-PK21+100**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 60

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	curva	1500	0	242,93	102,56				102,56	Mala Buena
2	curva	350	242,93	150,47	93,91				93,91	Mala Buena
3	recta	0	393,41	119,57		98,52			98,52	Mala Buena
4p	curva	2.000	512,98	360,55			95,23		95,23	Mala Aceptable
5p	curva	200	873,53	269,21			82,85		82,85	Mala Aceptable
6	recta	0	1.142,74	541,85		100,30			100,30	Mala Buena
7	curva	2500	1.684,58	136,04	102,62				102,62	Mala Buena
8	recta	0	1.820,62	709,97		121,51			105,00	Mala Buena
9	curva	10000	2.530,59	26,27	102,43				102,43	Mala Buena
10	recta	0	2.556,86	1.261,17		99,95			99,95	Mala

10
Vmedia(km/h)= 99,28

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 3454,27

L (m)= 3818,03

Ra (m/s)= 0,90

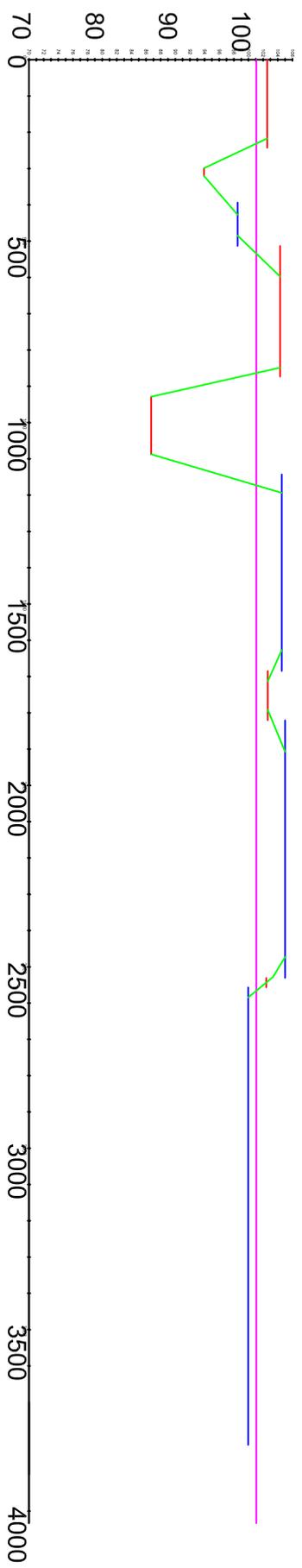
σ (km/h)= 6,18

C= 1,82 ACEPTABLE

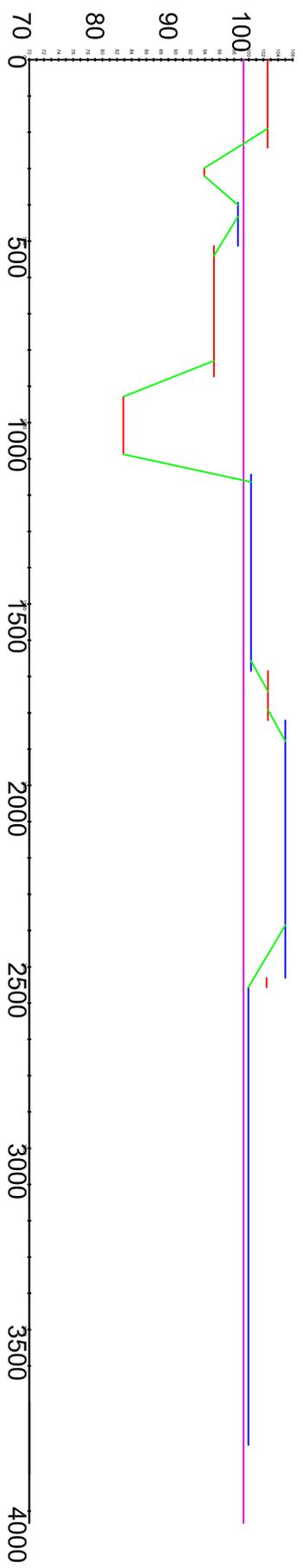
Ctotal= 1,882 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh·km)= 19,17

A-2216 T3 DIRECTO



A-2216 T3 INVERSO



SECTOR: 2HU UE 3
 CARRETERA: A-1223 (Red Comarcal)
 TRAMO: SELGUA – ESTACIÓN DE FERROCARRIL DE POLEÑINO
 PK15+600-PK21+020
 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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	curva	30000	0	-317	98,56			98,56	Buena	Buena
2	recta	0	0,00	-144		121,18		105,00	Acceptable	Buena
3	curva	40000	-144,25	29	102,67			102,67	Acceptable	Buena
4	recta	0	-115,61	202		116,82		105,00	Acceptable	Buena
5	curva	5000	85,90	374	105,92			105,00	Acceptable	Buena
6	curva	5.000	460,29	547	107,79			105,00	Acceptable	Buena
7	recta	0	1.007,56	720		105,36		105,00	Acceptable	Buena
8	curva	500	1.727,71	893	97,40			97,40	Buena	Buena
9	curva	350	2.620,74	1.066	89,91			89,91	Buena	Acceptable
10	curva	800	3.686,64	1.239	104,97			104,97	Acceptable	Buena
11	recta	0	4.925,43	1.412		99,96		99,96	Buena	

11
 Vmedia(km/h)= 99,97

$\Sigma|a|l$ (m2/s)= 11999,94

L (m)= 6019,97

Ra (m/s)= 1,99

σ (km/h)= 4,94

C= 1,31 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10⁸ vh-km)= 23,22

CARRETERA: **A-1223 (Red Comarcal)**

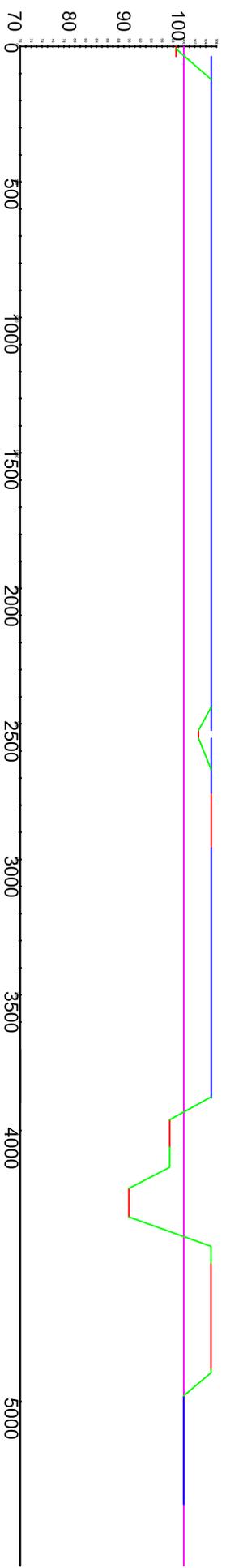
TRAMO: **SELGUA – ESTACIÓN DE FERROCARRIL DE POLEÑINO
PK15+600-PK21+020**

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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	curva	30000	0	-317	98,56			98,56	Buena	Buena
2	recta	0	0,00	-144		121,18		105,00	Aceptable	Buena
3	curva	40000	-144,25	29	102,67			102,67	Aceptable	Buena
4	recta	0	-115,61	202		116,82		105,00	Aceptable	Buena
5	curva	5000	85,90	374	105,92			105,00	Aceptable	Buena
6	curva	5.000	460,29	547	107,79			105,00	Aceptable	Buena
7	recta	0	1.007,56	720		105,36		105,00	Aceptable	Buena
8	curva	500	1.727,71	893	97,40			97,40	Buena	Buena
9	curva	350	2.620,74	1.066	89,91			89,91	Buena	Aceptable
10	curva	800	3.686,64	1.239	104,97			104,97	Aceptable	Buena
11	recta	0	4.925,43	1.412		99,96		99,96	Buena	

A-1223 DIRECTO



SECTOR: **2HU UE 3**
 CARRETERA: **A-1226 (Red Comarcal) BARBASTRO - BERBEGAL**
 TRAMO: **A-22 - Trav. de Fornillos**
PK4+460-PK8+620
 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	0	178,73		86,90		86,90	Buena	Aceptable
2	curva	520	178,73	982,55	98,09			98,09	Aceptable	Buena
3p	curva	350	1.161,28	532,46			93,31	93,31	Aceptable	Buena
4	curva	540	1.693,73	256,52	97,68			97,68	Aceptable	Buena
5	curva	250	1.950,25	198,49	89,27			89,27	Buena	Aceptable
6p	recta	0	2.148,74	247,08			102,10	102,10	Mala	Aceptable
7	curva	250	2.395,82	254,39	88,66			88,66	Buena	Buena
8	curva	370	2.650,21	194,31	94,31			94,31	Aceptable	Buena
9	recta	0	2.844,52	260,40		98,18		98,18	Aceptable	Aceptable
10	curva	180	3.104,92	256,41	82,08			82,08	Buena	Mala
11p	recta	0	3.361,33	291,70			102,10	102,10	Mala	Mala
12	curva	135	3.653,02	432,63	68,92			68,92	Aceptable	Buena
13	recta	0	4.085,65	134,54		72,00		72,00	Buena	

13
 Vmedia(km/h)= 91,90

$\sum|a|j$ (m2/s)= 8558,27
 L (m)= 4220,19
 Ra (m/s)= 2,03

σ (km/h)= 10,34

C= 0,56 POBRE

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 29,95

CARRETERA: **A-1226 (Red Comarcal)** **BARBASTRO - BERBEGAL**

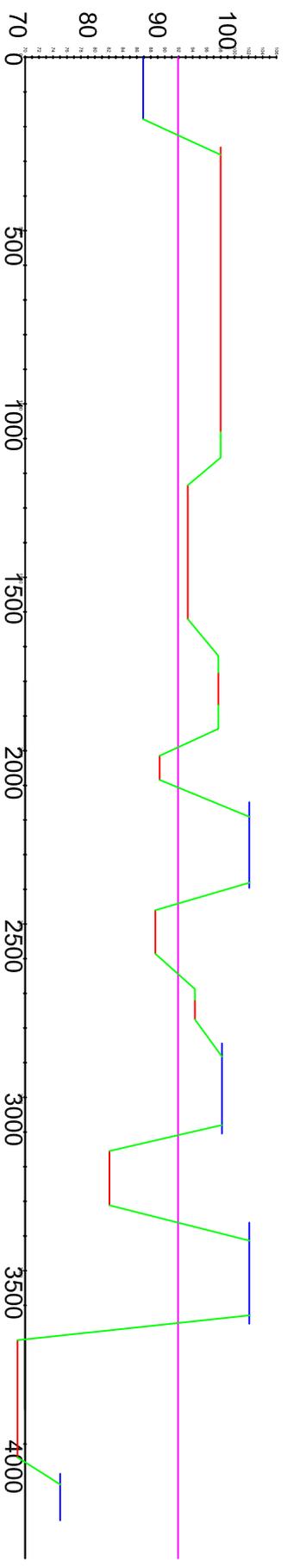
TRAMO: **A-22 - Trav. de Fornillos**
PK4+460-PK8+620

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-V85i+1
1	recta	0	0	178,73		98,00		98,00	Acceptable	Buena
2	curva	520	178,73	982,55	98,09			98,09	Acceptable	Buena
3p	curva	350	1.161,28	532,46			88,75	88,75	Buena	Buena
4	curva	540	1.693,73	256,52	97,68			97,68	Acceptable	Buena
5	curva	250	1.950,25	198,49	89,27			89,27	Buena	Buena
6p	recta	0	2.148,74	247,08		90,58		90,58	Acceptable	Buena
7	curva	250	2.395,82	254,39	88,66			88,66	Buena	Buena
8	curva	370	2.650,21	194,31	94,31			94,31	Acceptable	Buena
9	recta	0	2.844,52	260,40		91,40		91,40	Acceptable	Buena
10	curva	180	3.104,92	256,41	82,08			82,08	Buena	Buena
11p	recta	0	3.361,33	291,70		87,80		87,80	Buena	Acceptable
12	curva	135	3.653,02	432,63	68,92			68,92	Acceptable	Buena
13	recta	0	4.085,65	134,54		72,00		72,00	Buena	

A-1226 DIRECTO



SECTOR: 2HU UE 4
 CARRETERA: A-133 (Red Básica)
 TRAMO 1: BINÉFAR - TRAV. DE FONZ
 PK7+120-PK20+540
 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	V85	V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0		546,38		100,57		100,57	Acceptable	Buena
2	curva	600	546,38	764,32	99,70			99,70	Buena	Buena
3	recta	0	1.310,69	404,32		101,05		101,05	Acceptable	Buena
4	curva	2.500	1.715,02	330,75	104,51			104,51	Acceptable	Buena
5p	recta	0	2.045,77	743,15		110,18		105,00	Acceptable	Buena
6	curva	2.500	2.788,92	296,45	104,18			104,18	Acceptable	Buena
7	recta	0	3.085,37	442,61		101,05		101,05	Acceptable	Buena
8	curva	500	3.527,98	207,00	97,03			97,03	Buena	Buena
9	recta	0	3.734,98	150,11		98,09		98,09	Buena	Acceptable
10	curva	250	3.885,09	321,75	87,92			87,92	Buena	Buena
11	curva	250	4.206,83	252,46	88,68			88,68	Buena	Acceptable
12	curva	1.500	4.459,29	410,08	103,93			103,93	Acceptable	Buena
13	recta	0	4.869,37	112,46		98,37		98,37	Buena	Buena
14	curva	400	4.981,83	184,90	95,12			95,12	Buena	Acceptable
15	curva	200	5.166,73	256,71	84,42			84,42	Buena	Acceptable
16	curva	500	5.423,43	257,76	97,06			97,06	Buena	Buena
17	curva	750	5.681,20	311,44	100,10			100,10	Acceptable	Buena
18	recta	0	5.992,64	850,89		105,54		105,00	Acceptable	Buena
19	curva	2500	6.843,52	409,85	105,28			105,00	Acceptable	Buena
20	curva	3.500	7.253,37	302,74	104,75			104,75	Acceptable	Buena
21	recta	0	7.556,11	385,73		101,15		101,15	Acceptable	Acceptable
22p	curva	500	7.941,83	513,60			91,11	91,11	Buena	Buena
23	recta	0	8.455,44	301,45		98,74		98,74	Buena	Buena
24	curva	500	8.756,88	257,06	97,06			97,06	Buena	Buena
25	recta	0	9.013,95	698,79		99,69		99,69	Buena	Buena
26	curva	350	9.712,74	255,76	93,45			93,45	Buena	Buena
27	recta	0	9.968,49	249,55		99,29		99,29	Buena	Buena
28	curva	350	10.218,04	335,14	93,10			93,10	Buena	Buena
29	recta	0	10.553,18	465,63		99,21		99,21	Buena	Buena
30	curva	450	11.018,81	489,54	95,95			95,95	Buena	Buena
31	recta	0	11.508,35	2.153,35		89,75		89,75	Buena	

31
 Vmedia(km/h)= 97,90

$\sum|a_i|$ (m2/s)= 18126,69
 L (m)= 13661,70
 Ra (m/s)= 1,33

σ (km/h)= 5,41

C= 1,61 ACEPTABLE

CARRETERA: **A-133 (Red Básica)**

TRAMO 1: **BINÉFAR - TRAV. DE FONZ
PK7+120-PK20+540**

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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	0	546,38		100,19		100,19	Acceptable	Buena
2	curva	600	546,38	764,32	99,70			99,70	Buena	Buena
3	recta	0	1.310,69	404,32		101,05		101,05	Acceptable	Buena
4	curva	2.500	1.715,02	330,75	104,51			104,51	Acceptable	Buena
5p	recta	0	2.045,77	743,15			96,61	96,61	Buena	Buena
6	curva	2.500	2.788,92	296,45	104,18			104,18	Acceptable	Buena
7	recta	0	3.085,37	442,61		101,05		101,05	Acceptable	Buena
8	curva	500	3.527,98	207,00	97,03			97,03	Buena	Buena
9	recta	0	3.734,98	150,11		89,16		89,16	Buena	Buena
10	curva	250	3.885,09	321,75	87,92			87,92	Buena	Buena
11	curva	250	4.206,83	252,46	88,68			88,68	Buena	Acceptable
12	curva	1.500	4.459,29	410,08	103,93			103,93	Acceptable	Buena
13	recta	0	4.869,37	112,46		97,86		97,86	Buena	Buena
14	curva	400	4.981,83	184,90	95,12			95,12	Buena	Acceptable
15	curva	200	5.166,73	256,71	84,42			84,42	Buena	Acceptable
16	curva	500	5.423,43	257,76	97,06			97,06	Buena	Buena
17	curva	750	5.681,20	311,44	100,10			100,10	Acceptable	Buena
18	recta	0	5.992,64	850,89		105,54		105,00	Acceptable	Buena
19	curva	2500	6.843,52	409,85	105,28			105,00	Acceptable	Buena
20	curva	3.500	7.253,37	302,74	104,75			104,75	Acceptable	Buena
21	recta	0	7.556,11	385,73		101,15		101,15	Acceptable	Buena
22p	curva	500	7.941,83	513,60	97,19			97,19	Buena	Buena
23	recta	0	8.455,44	301,45		98,74		98,74	Buena	Buena
24	curva	500	8.756,88	257,06	97,06			97,06	Buena	Buena
25	recta	0	9.013,95	698,79		99,69		99,69	Buena	Buena
26	curva	350	9.712,74	255,76	93,45			93,45	Buena	Buena
27	recta	0	9.968,49	249,55		98,32		98,32	Buena	Buena
28	curva	350	10.218,04	335,14	93,10			93,10	Buena	Buena
29	recta	0	10.553,18	465,63		98,97		98,97	Buena	Buena
30	curva	450	11.018,81	489,54	95,95			95,95	Buena	Buena
31	recta	0	11.508,35	2.153,35		92,81		92,81	Buena	

Vmedia(km/h)= 98,39

$\Sigma|a|j$ (m2/s)= 15533,96

L (m)= 13661,70

Ra (m/s)= 1,14

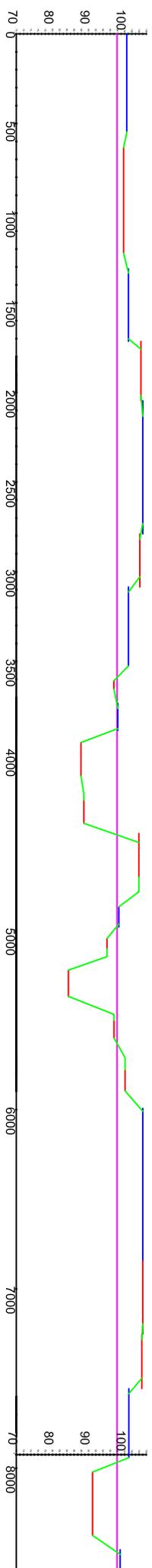
σ (km/h)= 5,26

C= 1,77 ACEPTABLE

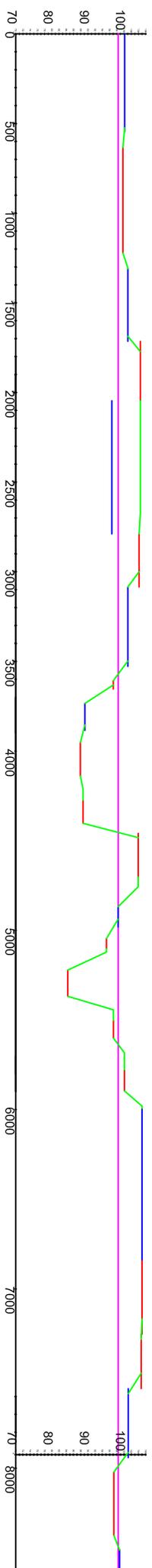
Ctotal= 1,692 ACEPTABLE

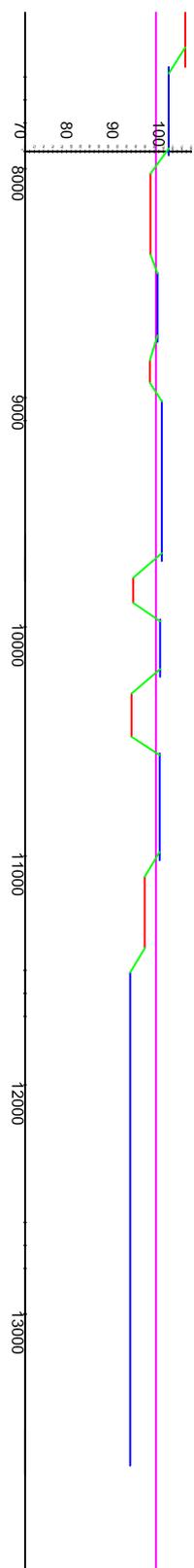
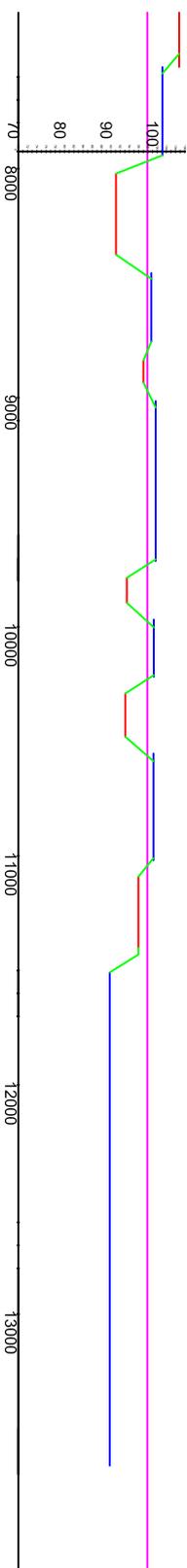
IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 20,44

A-133 T1 DIRECTO



A-133 T1 INVERSO





SECTOR: **2HU UE 4**
 CARRETERA: **A-133 (Red Básica)**
 TRAMO 2: **TRAV. DE FONZ - TRAV. DE ESTADILLA**
PK21+520-PK26+180
 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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta		0	1.060					
2	curva	700	1.059,98	292	99,60		97,08	Buena	Buena
3	recta		1.351,69	494			99,60	Buena	Buena
4	curva	2.500	1.846,13	266	103,89		102,11	Aceptable	Buena
5	recta		2.112,38	2.462			103,89	Aceptable	Buena
							104,79	Aceptable	

5

Vmedia(km/h)= 102,30

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 3586,52

L (m)= 4574,38

Ra (m/s)= 0,78

σ (km/h)= 2,94

C= 2,35 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 16,38

CARRETERA: **A-133 (Red Básica)**

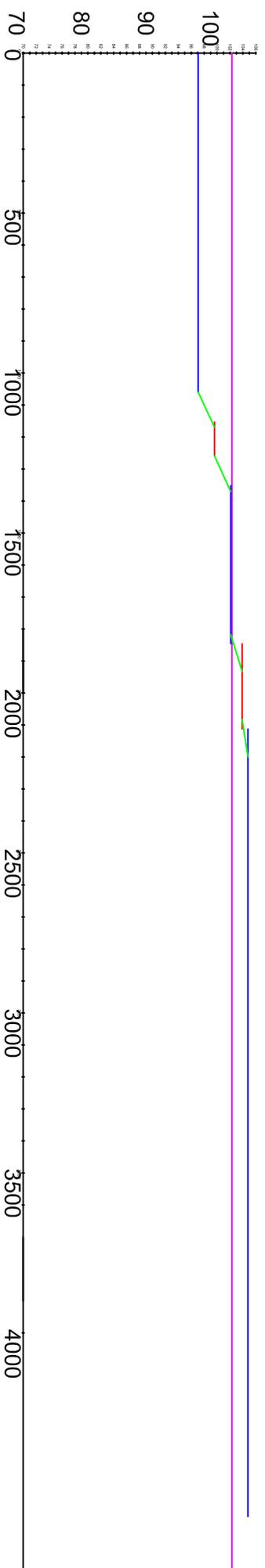
TRAMO 2: **TRAV. DE FONZ - TRAV. DE ESTADILLA
PK21+520-PK26+180**

SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO					C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85+1
1	recta		0	1.060		97,08		97,08	Buena	Buena
2	curva	700	1.059,98	292	99,60			99,60	Buena	Buena
3	recta		1.351,69	494		102,11		102,11	Aceptable	Buena
4	curva	2.500	1.846,13	266	103,89			103,89	Aceptable	Buena
5	recta		2.112,38	2.462		104,79		104,79	Aceptable	

A-133 T2 DIRECTO



SECTOR: 2HU UE 5
 CARRETERA: A-1239 (Red Comarcal)
 TRAMO: ALBALATE DE CINCA - BINEFAR
 PK0+700-PK12+780
 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	V85	V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	0	1.311,88		95,96		95,96	Buena	Buena
2	curva	350	1.311,88	190,54	93,73			93,73	Buena	Buena
3	recta	0	1.502,41	475,83		98,92		98,92	Buena	Buena
4	curva	400	1.978,24	208,14	95,06			95,06	Buena	Buena
5	curva	2500	2.186,38	193,22	103,18			103,18	Acceptable	Acceptable
6p	curva	350	2.379,60	281,16			88,75	88,75	Buena	Buena
7p	curva	350	2.660,76	261,79			88,75	88,75	Buena	Acceptable
8	recta	0	2.922,55	817,75		115,48		105,00	Acceptable	Buena
9	curva	30000	3.740,30	58,66	103,00			103,00	Acceptable	Buena
10	recta	0	3.798,96	662,50		136,17		105,00	Acceptable	Buena
11	curva	2500	4.461,46	270,74	103,93			103,93	Acceptable	Buena
12	curva	2.500	4.732,19	134,22	102,61			102,61	Acceptable	Buena
13	recta	0	4.866,41	1.095,35		99,72		99,72	Buena	Buena
14	curva	500	5.961,76	288,29	97,07			97,07	Buena	Buena
15	curva	500	6.250,06	370,40	97,12			97,12	Buena	Buena
16	recta	0	6.620,46	364,09		105,44		105,00	Acceptable	Buena
17	curva	20.000	6.984,54	71,48	103,10			103,10	Acceptable	Buena
18	recta	0	7.056,02	255,93		109,86		105,00	Acceptable	Buena
19	curva	2.500	7.311,96	336,01	104,57			104,57	Acceptable	Buena
20	curva	2500	7.647,96	332,09	104,53			104,53	Acceptable	Buena
21	recta	0	7.980,06	1.928,35		104,13		104,13	Acceptable	Buena
22	curva	800	9.908,40	334,46	100,59			100,59	Acceptable	Buena
23p	curva	350	10.242,86	406,42			93,31	93,31	Buena	Buena
24	curva	350	10.649,27	433,52	92,67			92,67	Buena	Buena
25	recta	0	11.082,79	546,37		99,26		99,26	Buena	Buena
26	curva	500	11.629,16	203,25	97,03			97,03	Buena	Buena
27	recta	0	11.832,42	632,27		98,68		98,68	Buena	

Vmedia(km/h)= 100,10

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 12795,20

L (m)= 12464,69

Ra (m/s)= 1,03

σ (km/h)= 5,00

C= 1,89 ACCEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 19,12

CARRETERA: **A-1239 (Red Comarcal AZANUY – PERALTA DE LA SAL**

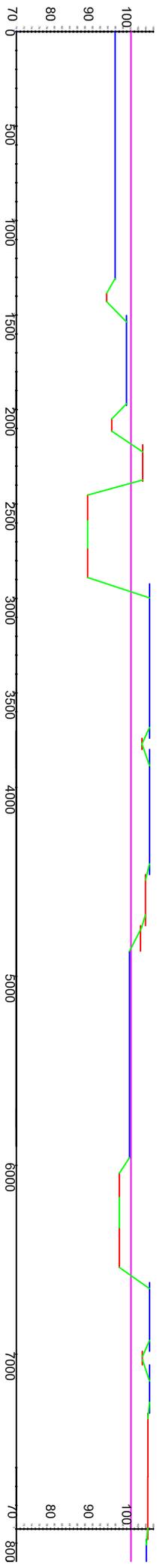
TRAMO: **ALBALATE DE CINCA - BINEFAR
PK0+700-PK12+780**

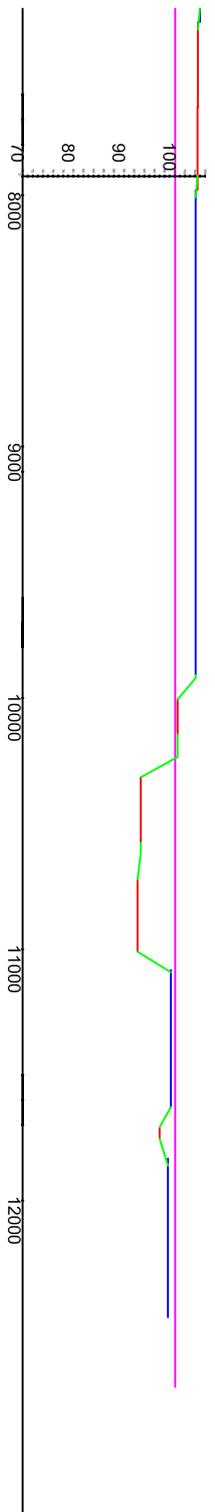
SENTIDO: **INVERSO**

Vdiseño (km/h): 90

ELEMENTO				C. CIRCULAR	RECTA	p>5%	V85	CRITERIO I	CRITERIO II
Nº	TIPO	R(m)	L(m)	V85	V85	V85		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	0	1.311,88			95,96		Buena
2	curva	350	1.311,88	190,54	93,73				Buena
3	recta	0	1.502,41	475,83			98,92		Buena
4	curva	400	1.978,24	208,14	95,06				Buena
5	curva	2500	2.186,38	193,22	103,18				Buena
6p	curva	350	2.379,60	281,16	93,34				Buena
7p	curva	350	2.660,76	261,79	93,42				Aceptable
8	recta	0	2.922,55	817,75			115,48		Buena
9	curva	30000	3.740,30	58,66	103,00				Buena
10	recta	0	3.798,96	662,50			136,17		Buena
11	curva	2500	4.461,46	270,74	103,93				Buena
12	curva	2.500	4.732,19	134,22	102,61				Buena
13	recta	0	4.866,41	1.095,35			99,72		Buena
14	curva	500	5.961,76	288,29	97,07				Buena
15	curva	500	6.250,06	370,40	97,12				Buena
16	recta	0	6.620,46	364,09			105,44		Buena
17	curva	20.000	6.984,54	71,48	103,10				Buena
18	recta	0	7.056,02	255,93			109,86		Buena
19	curva	2.500	7.311,96	336,01	104,57				Buena
20	curva	2500	7.647,96	332,09	104,53				Buena
21	recta	0	7.980,06	1.928,35			104,13		Buena
22	curva	800	9.908,40	334,46	100,59				Aceptable
23p	curva	350	10.242,86	406,42		88,75			Buena
24	curva	350	10.649,27	433,52	92,67				Buena
25	recta	0	11.082,79	546,37			99,26		Buena
26	curva	500	11.629,16	203,25	97,03				Buena
27	recta	0	11.832,42	632,27			98,89		Buena

A-1239 DIRECTO





SECTOR: 2HU UE 5
 CARRETERA: A-2220 (Red Local)
 TRAMO: BINÉFAR - RIPIO
 PK0+000-PK0+920
 SENTIDO: DIRECTO/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		V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta	0	920,00		99,68		99,68	Buena	

SECTOR: 2HU UE 5
 CARRETERA: A-140 (Red Básica)
 TRAMO: TARREGA - POMAR POR BINEFAR
 PK23+900-PK28+680
 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	curva	10000	0	24,23	102,40			102,40	Buena	Buena
2	recta	0	24,23	511,31		106,12		105,00	Buena	Buena
3	curva	600	535,54	234,36	98,40			98,40	Buena	Buena
4	recta	0	769,89	858,87		100,72		100,72	Buena	Buena
5	curva	450	1.628,77	257,13	96,12			96,12	Buena	Buena
6	curva	340	1.885,89	710,67	90,89			90,89	Buena	Buena
7	recta	0	2.596,56	818,24		99,87		99,87	Buena	Buena
8	curva	450	3.414,81	228,53	96,14			96,14	Buena	Buena
9	curva	450	3.643,34	679,12	95,81			95,81	Buena	Buena
10	recta	0	4.322,46	145,59		98,22		98,22	Buena	

Vmedia(km/h)= 98,33

$\sum|a_i|$ (m2/s)= 12795,20
 L (m)= 4468,05
 Ra (m/s)= 2,86

σ (km/h)= 3,75

C= 1,23 ACEPTABLE

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 23,91

CARRETERA: **A-140 (Red Básica)**

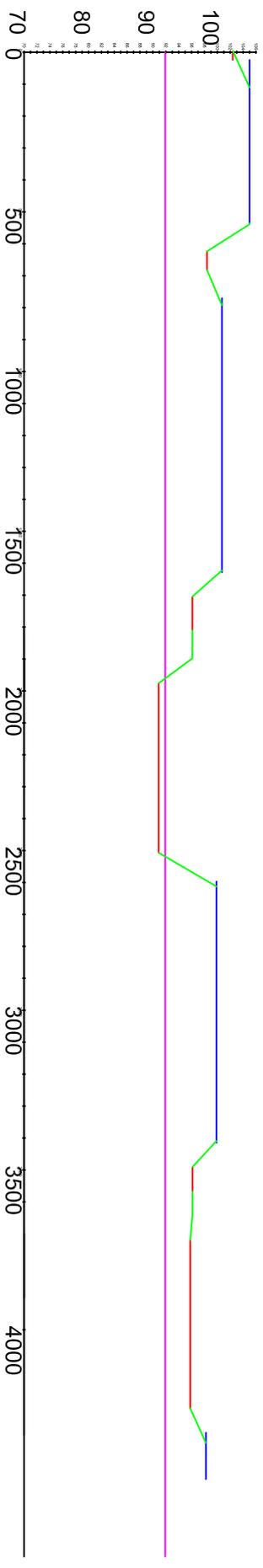
TRAMO: **TARREGA - POMAR POR BINEFAR
PK23+900-PK28+680**

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	curva	10000	0	24,23	102,40			102,40	Buena	Buena
2	recta	0	24,23	511,31		106,12		105,00	Buena	Buena
3	curva	600	535,54	234,36	98,40			98,40	Buena	Buena
4	recta	0	769,89	858,87		100,72		100,72	Buena	Buena
5	curva	450	1.628,77	257,13	96,12			96,12	Buena	Buena
6	curva	340	1.885,89	710,67	90,89			90,89	Buena	Buena
7	recta	0	2.596,56	818,24		99,87		99,87	Buena	Buena
8	curva	450	3.414,81	228,53	96,14			96,14	Buena	Buena
9	curva	450	3.643,34	679,12	95,81			95,81	Buena	Buena
10	recta	0	4.322,46	145,59		98,22		98,22	Buena	

A-140 DIRECTO



SECTOR: **2HU UE 7**
 CARRETERA: **A-1235 (Red Comarcal)**
 TRAMO: **ALCOLEA DE CINCA - ALBALATE DE CINCA**
PK0+440-PK2+340
 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	V85	V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta			0	1.134			94,74	94,74	Acceptable Buena
2	curva	350	1.133,74	260	93,43			93,43	93,43	Acceptable Buena
3	recta		1.394,15	640		98,84		98,84	98,84	Acceptable Buena
4	curva	190	2.033,82	256	83,32			83,32	83,32	Acceptable Buena
5	recta		2.289,67	167		92,17		92,17	92,17	Acceptable Buena

Vmedia(km/h)= 94,47

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 1712,22

L (m)= 2456,22

Ra (m/s)= 0,70

σ (km/h)= 5,47

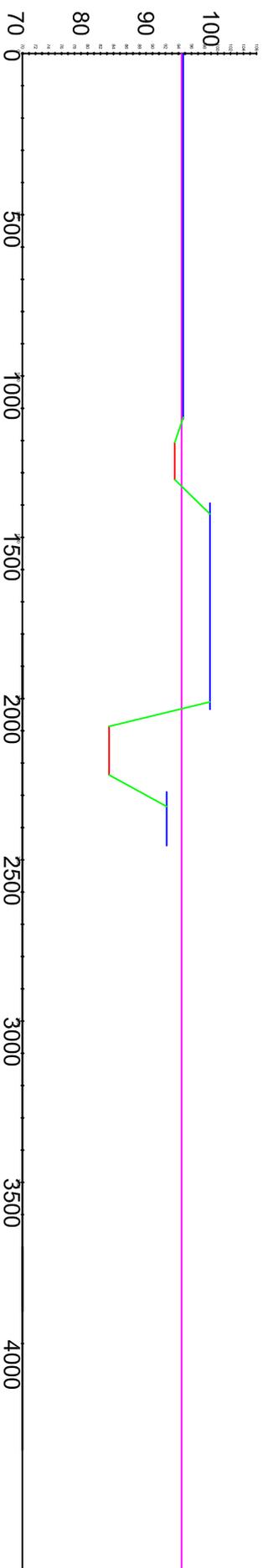
C= 2,09 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh·km)= 17,87

CARRETERA: **A-1235 (Red Comarcal)**
 TRAMO: **ALCOLEA DE CINCA - ALBALATE DE CINCA**
PK0+440-PK2+340
 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	V85	V85-Vd	V85-V85i+1
1	recta			0	1.134			94,74	94,74	Acceptable Buena
2	curva	350	1.133,74	260	93,43			93,43	93,43	Acceptable Buena
3	recta		1.394,15	640		100,27		100,27	100,27	Mala Buena
4	curva	190	2.033,82	256	83,32			83,32	83,32	Acceptable Buena
5	recta		2.289,67	167		98,22		98,22	98,22	Acceptable Buena

A-1235 DIRECTO



SECTOR: **2HU UE 7**
 CARRETERA: **A-129 CHE**
 TRAMO: **SECTOR 3HU - A-130**
PK84+300-PK93+238
 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	0	333		101,59		101,59	Buena	Buena
2	curva	3.000	332,52	1.052	112,10			105,00	Buena	Buena
3	recta	0	1.384,41	654		109,73		105,00	Buena	Buena
4	curva	2.500	2.038,37	470	105,87			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	2.508,63	977		120,88		105,00	Buena	Buena
6	curva	5.000	3.486,10	263	104,71			104,71	Buena	Buena
7	recta	0	3.749,26	1.671		104,98		104,98	Buena	Buena
8	curva	2.500	5.419,97	959	110,61			105,00	Buena	Buena
9	recta	0	6.379,04	1.127		104,22		104,22	Buena	Buena
10	curva	2.500	7.505,99	394	105,13			105,00	Buena	Buena
11	curva	1500	7.900,40	579	105,31			105,00	Buena	Buena
12	recta	0	8.479,85	458		98,92		98,92	Buena	

12
 Vmedia(km/h)= 104,53

$\Sigma|a_{ij}|$ (m2/s)= 2023,26

L (m)= 8938,14

Ra (m/s)= 0,23

σ (km/h)= 1,87

C= 2,72 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 14,48

CARRETERA: **A-129 CHE**

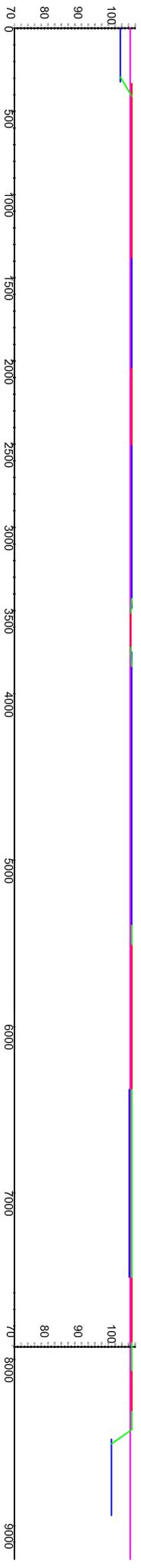
TRAMO: **SECTOR 3HU - A-130
PK84+300-PK93+238**

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-V85+1
1	recta	0	0	333		101,59		101,59	Buena	Buena
2	curva	3.000	332,52	1.052	112,10			105,00	Buena	Buena
3	recta	0	1.384,41	654		109,73		105,00	Buena	Buena
4	curva	2.500	2.038,37	470	105,87			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	2.508,63	977		120,88		105,00	Buena	Buena
6	curva	5.000	3.486,10	263	104,71			104,71	Buena	Buena
7	recta	0	3.749,26	1.671		104,98		104,98	Buena	Buena
8	curva	2.500	5.419,97	959	110,61			105,00	Buena	Buena
9	recta	0	6.379,04	1.127		104,22		104,22	Buena	Buena
10	curva	2.500	7.505,99	394	105,13			105,00	Buena	Buena
11	curva	1500	7.900,40	579	105,31			105,00	Buena	Buena
12	recta	0	8.479,85	458		100,87		100,87	Buena	Buena

A-139 CHE DIRECTO



SECTOR: 2HU UE 7
 CARRETERA: A-129 CINCA
 TRAMO: A-130 - GLORIETA A-1238
 PK93+500-PK100+391
 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	0	257		89,88		89,88	Acceptable	Buena
2	curva	500	256,63	491	97,18			97,18	Buena	Buena
3	recta	0	748,00	2.907		104,91		104,91	Buena	Buena
4	curva	5.000	3.654,70	429	106,51			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	4.083,68	1.560		105,00		105,00	Buena	Buena
6	curva	5.000	5.643,25	857	111,16			105,00	Buena	Buena
7	recta	0	6.500,49	391		99,58		99,58	Buena	

Vmedia(km/h)= 103,48

$\sum|a_{ij}|$ (m2/s)= 4625,32

L (m)= 6891,52

Ra (m/s)= 0,67

σ (km/h)= 5,96

C= 2,06 BUENA

IP (accidente con vict/10^8 vh-km)= 18,05

CARRETERA: **A-129 CINCA**

TRAMO: **A-130 - GLORIETA A-1238
PK93+500-PK100+391**

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-V85+1
1	recta	0	0	257		98,11		98,11	Buena	Buena
2	curva	500	256,63	491	97,18			97,18	Buena	Buena
3	recta	0	748,00	2.907		104,91		104,91	Buena	Buena
4	curva	5.000	3.654,70	429	106,51			105,00	Buena	Buena
5	recta	0	4.083,68	1.560		105,00		105,00	Buena	Buena
6	curva	5.000	5.643,25	857	111,16			105,00	Buena	Buena
7	recta	0	6.500,49	391		103,58		103,58	Buena	

A-139 CINCA DIRECTO

