

ANEJO N° 19

Seguridad Vial

Índice

1 Introducción	1
2 Situación existente en el itinerario	2
2.1 Problemática actual	2
2.2 Nivel de accidentalidad	2
2.2.1 BI-30 (antigua N-637) sentido Txorierri-Rontegi	3
2.3 Tramos y puntos de concentración de accidentes	3
2.3.1 Introducción	3
3 Aspectos Seguridad Vial Obra Proyectada	5
3.1 Trazado	5
3.2 Sección transversal	6
3.3 Transición del ancho de carriles y arcenes	6
3.4 Gálibos	6
3.5 Criterios para el trazado de enlaces	6
3.5.1 Comprobación de las distancias de visibilidad	7
3.5.2 Distancia de parada	7
3.6 Capa de rodadura y drenaje	9
3.7 Equipamiento de la carretera	9
3.7.1 Señalización vertical	9
3.7.2 Señalización horizontal	10
4 Condicionantes del entorno	12
4.1 Márgenes de la carretera	12
4.2 Condiciones climáticas	12
4.3 Otras medidas relacionadas con la explotación de la vía	12
4.3.1 Telemática. Red proyectada	12
5 Medidas adoptadas para garantizar la seguridad durante la ejecución de las obras	13
5.1 Trazado y visibilidad	13
5.2 Margenes	13
5.2.1 Sistemas de contención	13
5.3 Señalización y balizamiento	13
5.4 Infraestructura	13
6 Listados de visibilidad	14
6.1 EJE: 2: Tronco BI-30 Norma de trazado 3.1 IC 2016	14
6.2 EJE: 2: Tronco BI-30 Norma de trazado 3.1 IC 1999	17

1 Introducción

El objeto del presente Anejo es desarrollar los criterios relativos a la seguridad vial que se han adoptado en la redacción del proyecto. Para la redacción de este anejo se ha seguido el Real Decreto 345/2011 sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

La DIRECTIVA (UE) 2019/1936 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2019 por la que se modifica la directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias incorporada al ordenamiento jurídico mediante el mencionado Real Decreto 345/2011.

2 Situación existente en el itinerario

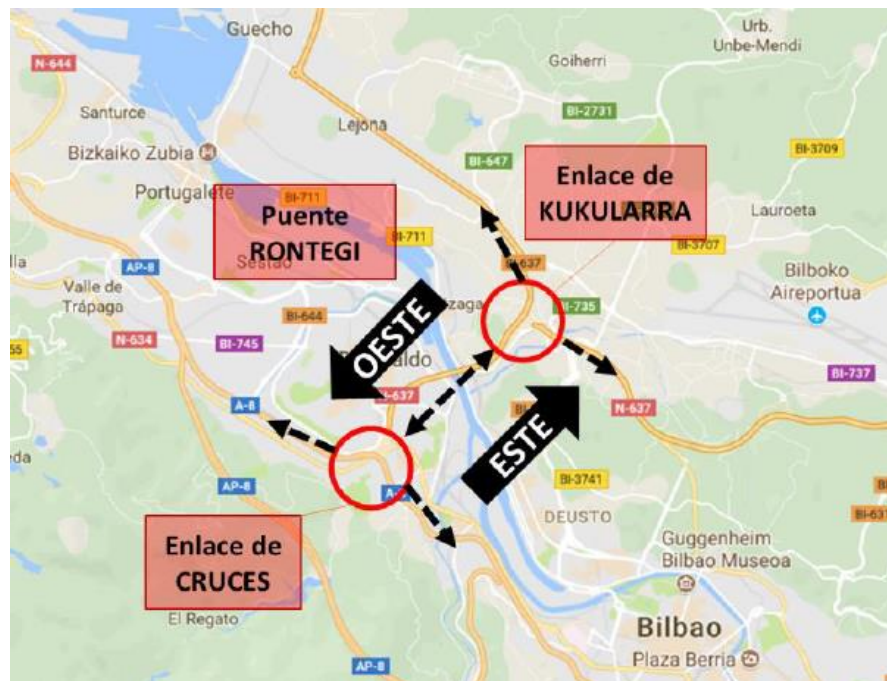
2.1 Problemática actual

El Proyecto de Construcción de la Reducción de la Congestión en Nodos Viarios Metropolitanos y Conexión con la Red Transeuropea. Tramo Rontegi-Cruces surge como respuesta a la necesidad de aumento de la capacidad del itinerario en el entorno del cruce del puente de Rontegi en sentido Oeste.

El Puente de Rontegi es uno de los tramos viarios más sensibles de la red viaria de Bizkaia, tanto por las elevadas intensidades de tráfico que soporta como por su importancia estratégica a la hora de canalizar y distribuir los tráficos entre las dos márgenes de la ría del Nervión-Ibaizabal.

Desde que se inaugurara en 1983 el volumen de tráfico que circula a diario por sus cuatro carriles por sentido ha crecido de manera continuada. La caída de tráficos que se registró en los años posteriores a la crisis financiera del 2008 alivió en cierta medida el grado de saturación que venía soportando, pero la activación económica de los últimos años (precrisis del Covid-19) ha vuelto a poner de manifiesto la falta de capacidad de la que adolece la única conexión vial de alta capacidad que conecta ambas márgenes de la ría del Nervión, y que registra un tráfico diario de aproximadamente 140.000 vehículos.

Las retenciones se registran en las horas de máxima demanda: sentido Santander-Txorierrri (sentido Este) durante el periodo Punta de Mañana, y en sentido contrario, Txorierrri-Santander (sentido Oeste), durante la Punta de Tarde.



El trazado en planta es una curva a izquierdas por lo que todas las calzadas peraltan hacia el interior.

El principal objetivo del proyecto es el aumento de la capacidad de la vía y la mejora de la seguridad vial con la adecuación de ciertos aspectos normativos de trazado insuficientes, para lo cual es importante conocer las características del trazado existente.

Actualmente a los 4 carriles de 3,3 m que salen de Rontegi, se le abre un quinto a la salida del tablero, de manera que los dos carriles exteriores de 3,3 m se destinan para la salida hacia Barakaldo y los otros tres continúan sentido Bilbao y Santander con una anchura media de 3,4 m. Posteriormente, previa a la divergencia Bilbao y Santander se realiza la transición a 4 carriles. En cuanto a los arcnos, el interior corresponde a un arcén mínimo con valores que oscilan entre los 30 y los 50 cm, siendo el arcén exterior así mismo variable siempre entre 0,5 y 1,50 metros de anchura.

En el año 2018 SyT llevó a cabo un estudio de tráfico de los flujos del Puente de Rontegi en sentido Oeste. En dicho estudio se analizaron dos escenarios, asociados a la supresión de la Convergencia Actual de los ramales procedentes de la Avanzada y del Txorierrri.

- **Escenario E2:** se garantiza la continuidad de los 2 carriles procedentes tanto del Txorierrri, como de La Avanzada. El ramal de acceso desde Asua (Playabarra) será el que ceda el paso a los vehículos que proceden del Txorierrri con un carril de aceleración de 220 metros de longitud.
- **Escenario E3:** Al escenario E2 se le modifica la salida de Barakaldo de forma que los 4 carriles de Rontegi continúan hacia Santander y Bilbao. En este escenario el carril de salida hacia Barakaldo se abre una vez pasado el tablero del puente de Rontegi.

El proyecto que nos ocupa es la ejecución de ese segundo escenario, E3, donde se modifica la salida de Barakaldo de forma que los 4 carriles de Rontegi tiene continuidad hacia Santander y Bilbao. En este escenario el carril de salida hacia Barakaldo se abre una vez pasado el tablero del puente de Rontegi con un carril de salida.

2.2 Nivel de accidentalidad

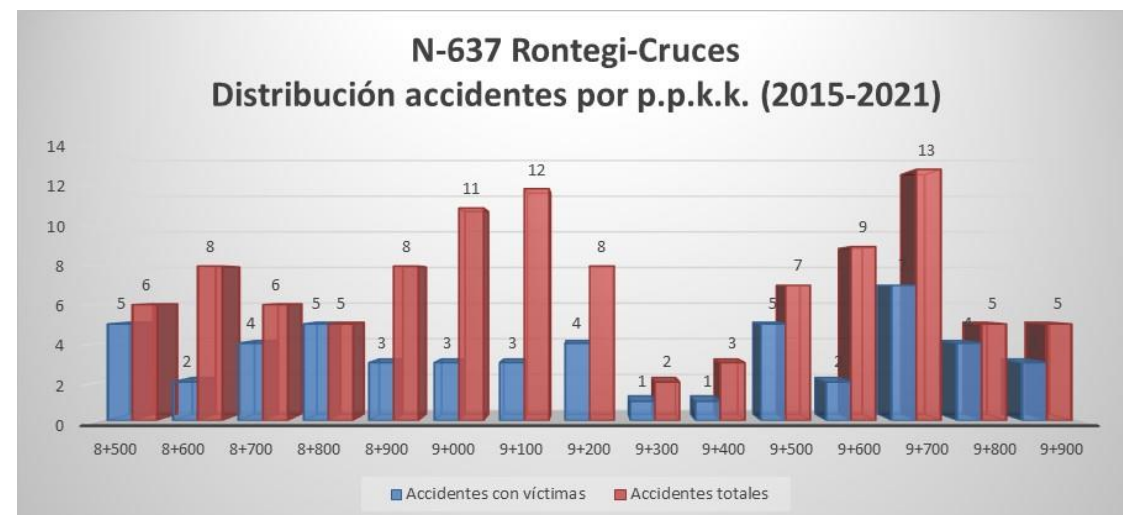
Tal y como establece la Directiva Europea respecto a la seguridad de las infraestructuras viarias, es preciso incrementar el nivel de seguridad de las carreteras en servicio invirtiendo específicamente en aquellos tramos en que exista una mayor concentración de accidentes o un mayor potencial de reducción de los mismos.

Para ello lo primero que se ha estudiado es el nivel de accidentes en los tramos de carretera de este proyecto. Diputación Foral de Bizkaia ha facilitado los datos de accidentalidad de la carretera objeto de estudio. Se cuenta con una base de datos que registra la accidentalidad en los últimos años en las carreteras de Bizkaia, indicando de cada uno de ellos el nivel de luminosidad, el motivo del accidente, la hora, el estado del pavimento, etc.

A lo largo del siguiente apartado se analiza la casuística e los accidentes registrados a lo largo del periodo 2.015-2021 en el tramo comprendido entre los PP.KK. 8+800 a 9+900 de la carretera BI-30 (antigua N-637) sentido Getxo-Bilbao, desde las distintas perspectivas posibles.

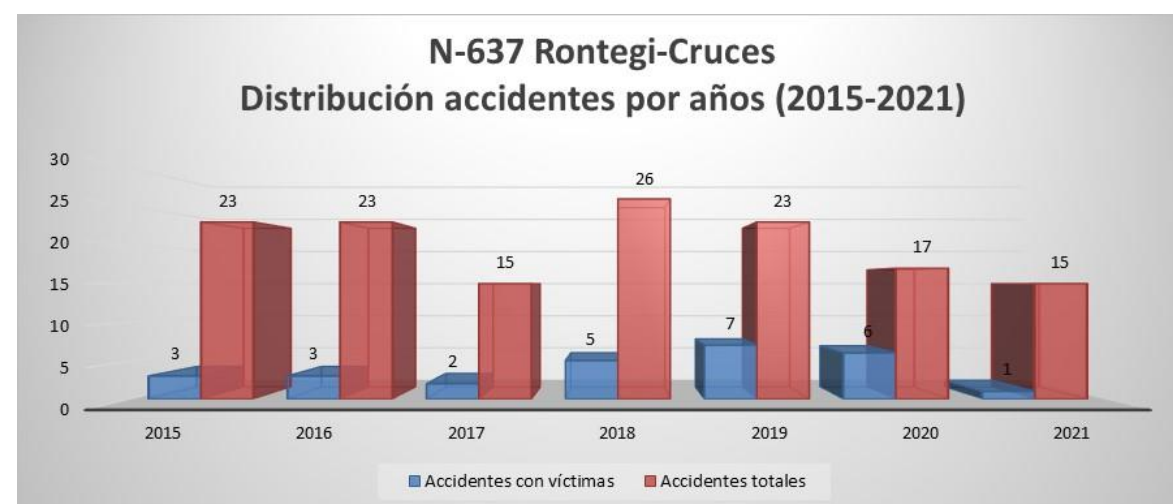
2.2.1 BI-30 (antigua N-637) sentido Txorierri-Rontegi

En la BI-30 (antigua N-637) en el sentido Rontegi-Cruces, los accidentes se distribuyen geográficamente de la siguiente manera:

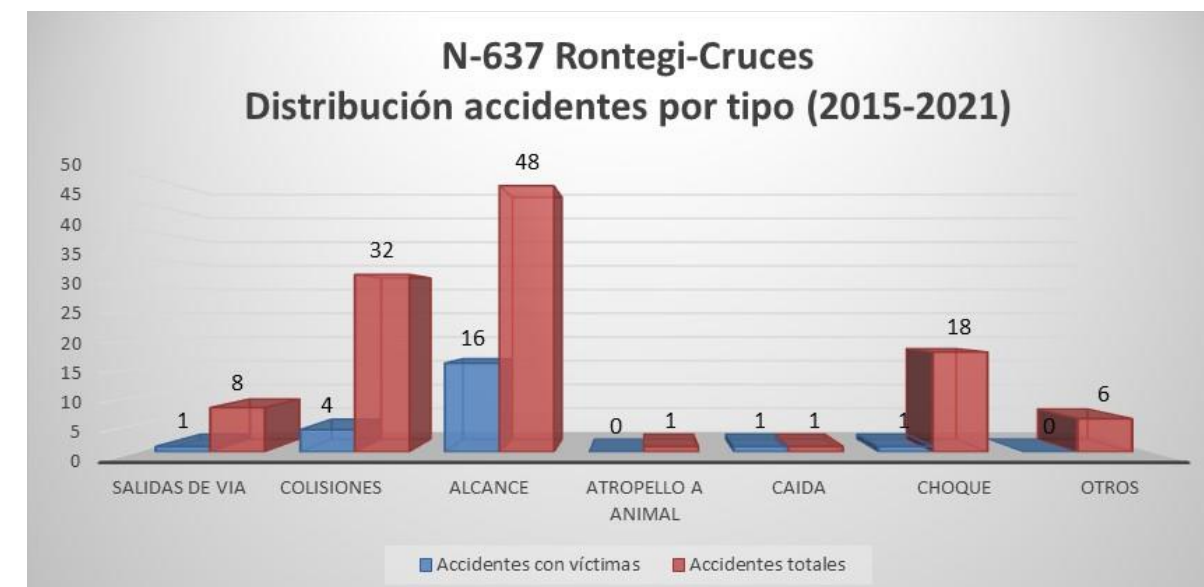


Destaca el tramo comprendido entre los p.p.k.k 8+900 a 9+300 donde aumentan significativamente y coincide con la bifurcación. El otro punto a destacar es el propio puente Rontegi (p.k. 9+700), a la entrada de la zona de actuación.

Respecto a la distribución por años, se observa una tendencia ascendente en los últimos años completos, probablemente debida al incremento de tráfico asociado a la recuperación económica.



Finalmente, respecto al tipo de accidente, destacan los alcances ya que son los más numerosos y los que causan más víctimas.



2.3 Tramos y puntos de concentración de accidentes

2.3.1 Introducción

A partir de los datos de accidentes de las carreteras de la red foral de Bizkaia, suministrados por el Gobierno Vasco, se crea la base de datos de la cual, tras un análisis, se obtienen las zonas en las que se concentran los accidentes y permite comenzar a aportar soluciones con las que mejorar la seguridad de la red. Se dispone de datos de accidentes desde el año 2.013 hasta el año 2.017.

Los cálculos se realizan a partir de los accidentes con víctimas para periodos de cuatro años. Inicialmente el criterio utilizado para el cálculo de los tramos de concentración de accidentes partía del indicado en el informe del Gobierno Vasco "Descripción de la accidentalidad 1.999-2.003 y tramos de concentración de accidentes" aunque en este caso el tramo base se desplazaba a lo largo de la carretera dando lugar al TCA móvil.

Con esta metodología se calcularon los TCA de las carreteras de la red para los periodos 2.000-2.004, 2.001-2.005, 2.002-2.006 y 2.003-2.007. Además para ampliar el estudio en estos periodos se introduce un nuevo concepto denominado punto de concentración de accidentes (PCA) con el objetivo de localizar aquellas zonas de menor longitud en las que se concentre un número significativo de accidentes o focos de accidentalidad que pueden estar dentro o fuera de los TCA.

Para los dos últimos periodos de cálculo (2.002-2.006 y 2.003-2.007) además se realizó otro cálculo para la obtención de los tramos de concentración de muertos (TCM) con el fin de poder identificar aquellas zonas en las que se produce un número elevado de accidentes mortales.

De la combinación de estos tres conceptos, se obtienen los tramos de las carreteras en los que se concentran accidentes y se deben proponer actuaciones a realizar.

Posteriormente se cambió la metodología de cálculo con la finalidad de perfeccionar el cálculo y estar más en consonancia con la directiva europea Directiva Europea 2008/96/CE.

En la nueva metodología de identificación de las zonas de concentración (ZCA) de accidentes se clasifica la Red en poblaciones de referencia homogéneas, es decir, tramos con las mismas características que puedan ser comparables entre sí para poder realizar estadísticos que describan estos tramos y puedan establecerse comparaciones entre ellos. De esta forma un tramo de carretera podrá ser un tramo de alta siniestralidad (TAS) cuando el número de accidentes y su índice de peligrosidad sean iguales o superan a los umbrales críticos de cara el periodo de estudio.

Igual que en la metodología anterior en la nueva también se calculan los puntos de concentración de accidentes (PCA) aunque en este caso el cálculo se realiza en aquellos tramos que no han sido identificados ya como ZCA y teniendo en cuenta la accidentabilidad de la población de referencia.

En los siguientes apartados se recogen las zonas de concentración de accidentes que se han obtenido en los tramos de estudio para los diferentes periodos de estudio.

4.2. METODOLOGÍA GV

Según el estudio mencionado anteriormente, en el tramo del proyecto en la zona de estudio se encuentran los ZCAs que se recogen en las tablas siguientes:

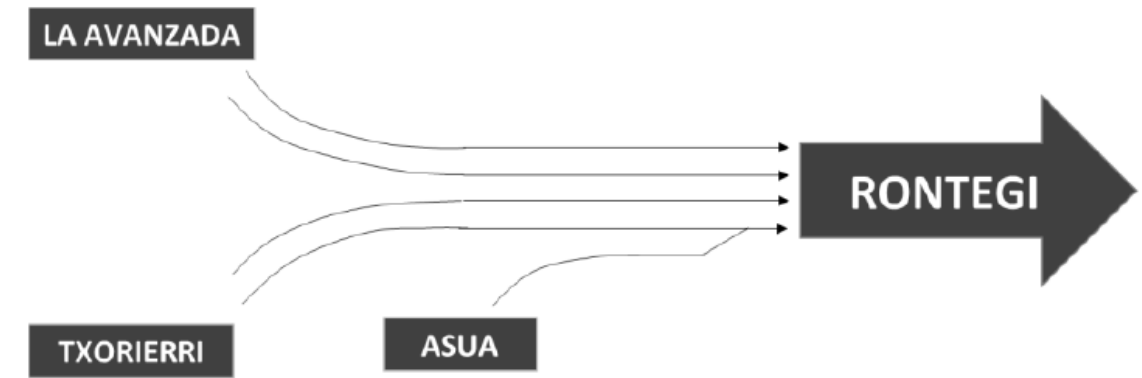
Período 2015-2019											
							Kilómetro más peligroso				
Nº	Carretera	P.K. Inicial	P.K. Final	Tipo ZCA	Tipo vía	Red			NACV	IMD	IP
14	BI-30	8+700	9+400	TAS*	Convencional	Roja			20,33	60,065	32

*TAS: Tramo de Alta Siniestralidad

3 Aspectos Seguridad Vial Obra Projectada

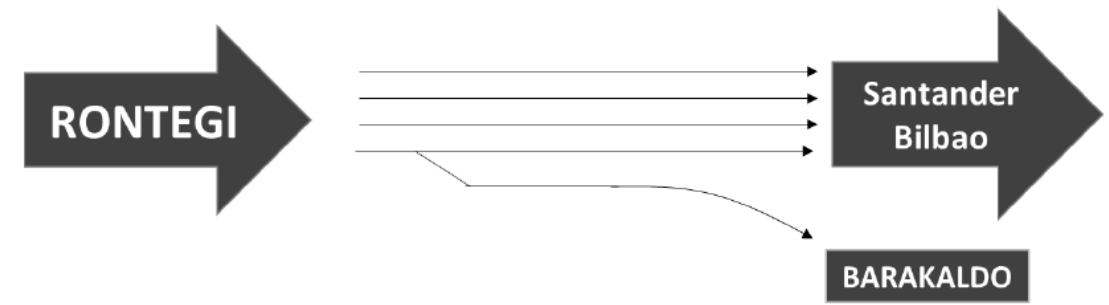
El objeto del presente proyecto es la definición a nivel de proyecto de construcción y valoración de las obras incluidas en el “**Proyecto de Construcción de la Reducción de la Congestión en Nodos Viarios Metropolitanos y Conexión con la Red Transeuropea. Tramo Rontegi-Cruces**”. Este proyecto incluye el desarrollo de la solución E3 del Estudio de tráfico de Rontegi (sentido Oeste) redactado por la empresa SyT en noviembre de 2018, que viene a completar la actuación contemplada en la solución E2.

En la solución E2, se garantiza la continuidad de los 2 carriles procedentes tanto del Txorierrri, como de La Avanzada. El ramal de acceso desde Asua (Playabarri) será el que ceda el paso a los vehículos que proceden del Txorierrri con un carril de aceleración de 220 metros de longitud.

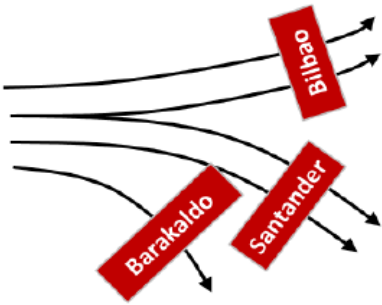


El Estudio de 2018 concluía que el Escenario E2 elimina el cuello de botella que se genera actualmente en la convergencia a 3 carriles de los 2 carriles procedentes de Kukularra con los 2 carriles procedentes de la Avanzada. En paralelo se identificó que la eliminación de este cuello de botella podría activar a corto plazo un nuevo cuello de botella en los 3 carriles actuales de salida de Rontegi hacia Bilbao y Cantabria. Por esta razón se definió el Escenario E3.

Precisamente la definición del escenario E3, es el objeto del proyecto, de forma que se amplía la plataforma para dotar de continuidad a los 4 carriles de Rontegi dirección hacia Santander y Bilbao, abriendo un quinto carril, de salida hacia Barakaldo, el cual se abre una vez pasado el tablero del puente de Rontegi



Con esta actuación se busca mantener los cuatro carriles hasta la divergencia Bilbao y Santander. Además, se incluye la reposición de la capa de rodadura de toda la zona afectadas por las obras, la reposición de la cuneta de drenaje o caz en mediana, una actualización de la señalización, balizamiento y defensas en ambos márgenes y la reposición de las canalizaciones de fibra óptica e iluminación, todo ello exclusivamente en la calzada sentido Barakaldo.



3.1 Trazado

El proyecto contempla dar continuidad a los cuatro carriles hacia Bilbao y Santander incorporando un carril de deceleración para el ramal sentido Barakaldo.

El trazado en planta, alzado y sección transversal se mantiene el existente, simplemente se reconfigura la distribución de carriles.

Para conseguir la anchura necesaria se amplía la plataforma por la margen derecha sentido Bilbao, en la zonas donde la nueva sección invade el talud existente se plantea la reducción de la cuneta de pie de talud, proyectando una cuneta de 1 m y acompañada con medidas de protección del talud.

El carril de deceleración diseñado tiene 171,2 m, cuenta con una sección compuesta por un carril de 3,50m, arcén de 2,50m, berma de 1,30m donde se situarán las farolas y la pantalla antirruído.

Desde el punto de vista del trazado geométrico en planta y alzado, la nueva configuración mantiene el diseño existente. Así se han diseñado dos ejes mediante los que se define todo la actuación:

RESUMEN DE ELES DEL PROYECTO				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	Nombre
2	0+000	0+863,5	863,585	Tronco BI-30
3	0+000	0+171	171,205	Salida Barakaldo

El eje 2 se apoya en la línea blanca interior actual de la BI-30 en la mayor parte del tramo a excepción del tramo comprendido entre loa PK 0+442 al 0+535 donde la clotoide existente no cumple la longitud mínima de la norma de trazado 3.1 IC, con el nuevo trazado se rectifica, para adecuarse a la normativa por tanto salvo esta clotoide el trazado no varía entre la situación actual y futura. En planta, el trazado se inicia en una recta que sale del puente de Rontegi a la que le siguen dos alineaciones circulares de radio 990m y 445 m unidas por sendas clotoides.

En alzado, el eje 2 cuenta con tres alineaciones de -3,45%, -5.07% y -2,16% enlazadas por curvas circulares convexas de KV 5.200 y 4.000.

Trasversalmente, se mantiene el peralte existente variable entre un 4% y el bombeo 2,5% del puente.

El eje 3 sale de la proyección del eje 2 en PK 0+412, geometrizando la futura línea blanca exterior, el trazado se resume por dos alineaciones de radio 2.500 consecutivas.

El tanto en alzado y sección transversal, todo su alineación es deducida del eje 2.

A continuación se incluyen los apartados de la norma tenidos en cuenta.

3.2 Sección transversal

La sección transversal estará constituida por cuatro carriles en el tramo de análisis de la BI-30 (antigua N-637). Las dimensiones de los diferentes elementos estarán de acuerdo con las prescripciones del Apartado 7.3 de la Instrucción 3.1-I.C.

- Carriles:
 - Tronco: 3,5 m.
 - Ramales de carril único: 3,5m.
- Arcén exterior: 2,5 m:
- Arcén interior: 0,5 m
- Berma de 1,3 metros (ancho de trabajo de barrera proyectada W5):
- Mediana: Se reduce para incorporar un arcén interior de 0,5 m.

Los arcenes se dispondrán en todo caso en prolongación de la calzada. En cuanto a las bermas, se deberían proyectar con pendiente mínima del 4% hacia el exterior de la plataforma.

3.3 Transición del ancho de carriles y arcenes

En el caso de tener que modificar el ancho de los carriles de una carretera, la transición de dicho ancho (excepto en ramales de enlace, ramales de transferencia, vías colectoras - distribuidoras y vías de servicio de un (1) carril) se hará gradualmente y preferiblemente en tramos rectos.

La longitud de la transición L cumplirá la relación $L \geq 40 \cdot \sqrt{T}$, siendo deseable alcanzar el valor $L = 80 \cdot \sqrt{T}$. Siendo:

- L = Longitud de la transición en metros.
- T = Ensanche o reducción en metros

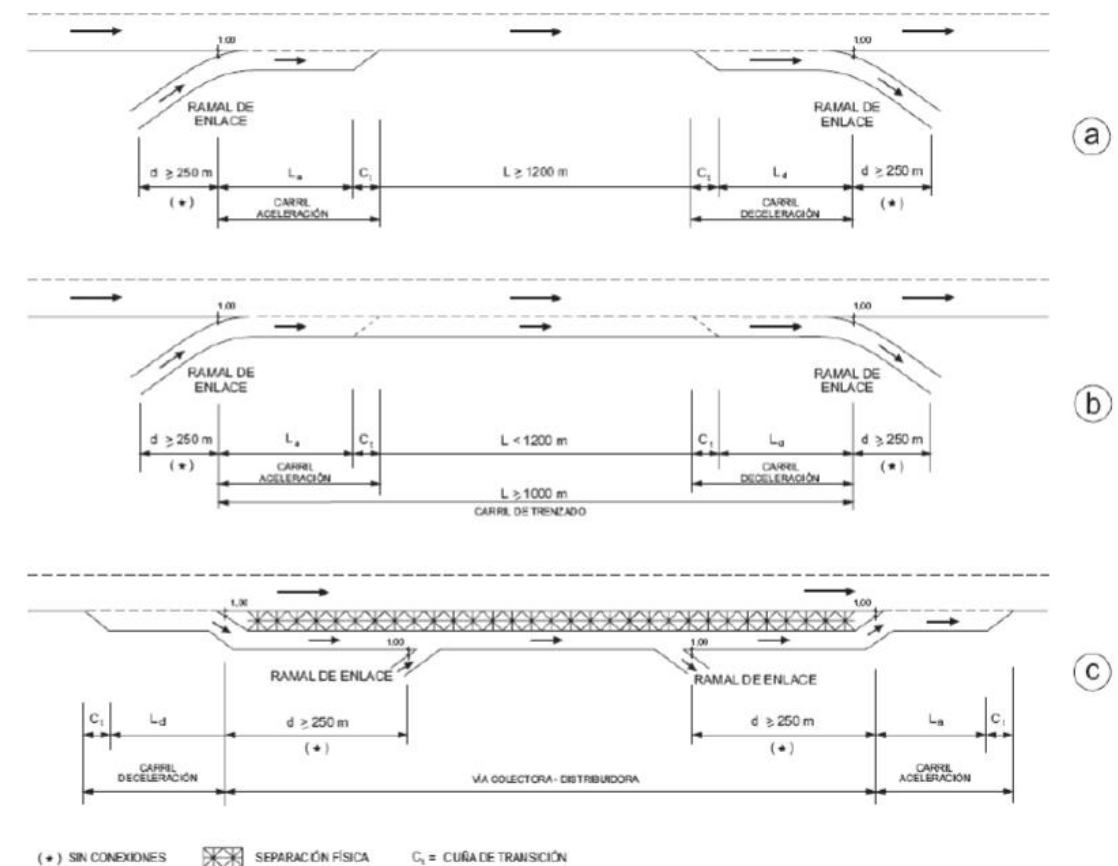
La sección proyectada tiene carriles de 3,5 m de anchura que se conectan con los carriles de 3,3 m de anchura del puente de Rontegi.

3.4 Gálibos

La altura libre mínima bajo pasarelas, pórticos o banderolas sobre cualquier punto de la plataforma no será inferior a 5,50 m (Apartado 7.3.7 de 3.1-I.C.).

3.5 Criterios para el trazado de enlaces

En el punto 9.2 de la Instrucción 3.1-I.C indica una serie de distancias entre enlaces, ramales, etc. Para entradas y salidas consecutivas es necesario 1.200m (caso A) y en caso contrario se deben establecer los esquemas B o C de la siguiente figura 9.1 del punto 9.2.1.2



En el presente caso, el nuevo carril de deceleración se mantiene en su ubicación actual a más de 1.200m del carril de aceleración de Plaiabarri.

3.5.1 Comprobación de las distancias de visibilidad

Si bien la Norma 3.1-IC de Trazado fija cuatro visibilidades dependiendo de la maniobra a realizar; las visibilidades que deben ser tenidas en cuenta desde el punto de vista de seguridad para la circulación de vehículos en el presente proyecto son la de parada. El resto al tratarse de un tramo de autovía con incorporaciones en forma de ramal no es de aplicación la distancia de cruce, ni la de adelantamiento, ni la de decisión.

Dicha norma considera como visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

3.5.2 Distancia de parada

Se define como distancia de parada D_p la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calculará mediante la expresión:

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

siendo:

- D: distancia de parada (m):
- V: Velocidad (km/h): 80 km/h para el tronco y 60 km/h para el ramal
- f_i : coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento. Tomado de la Norma 3.1-IC para velocidad
- i: inclinación de la rasante (en tanto por uno)
- t_p : tiempo de percepción y reacción. Se toma 2 segundos.

3.5.2.1 Visibilidad de parada

Tal y como define la Norma de Trazado 3.1-IC, se define la visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se medirá a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fijará la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo). En los tramos de carretera donde se considere que puedan existir obstáculos con altura inferior a cincuenta centímetros (< 50 cm) se analizará la conveniencia de fijar otra altura del obstáculo con un valor no inferior a veinte centímetros (>= 20 cm).

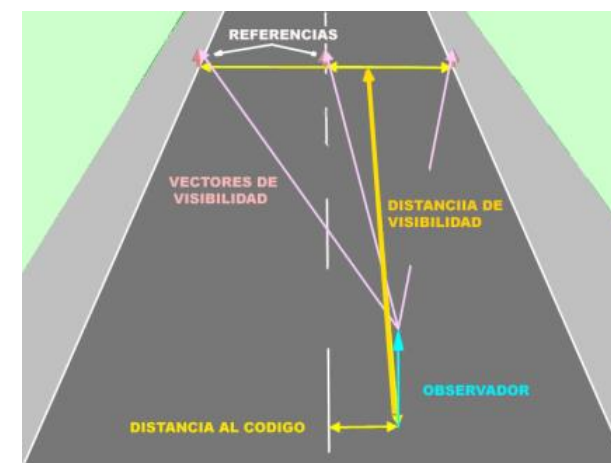
Se considera que un obstáculo es divisible siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

Se podrá considerar que las pilas y estribos de estructuras, los sistemas de contención de vehículos y los elementos de señalización e iluminación de la carretera no suponen un obstáculo intermedio para la visual siempre que, una vez divisada completamente la sección de obstáculo, ésta ha quedado parcialmente oculta por el obstáculo intermedio en no más de un metro (>= 1,00 m).

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto (V_p) del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

Este cálculo es complejo ya que interaccionan las características de la plataforma, las obras de tierra, los elementos de contención, estructuras por encima de la rasante, etc. Para su realización se cuenta con el software de obras lineales ISTRAM/ISPOL.

En el estudio se tienen en cuenta todos los objetos visualizados, incluyendo las barreras visuales. El siguiente esquema describe los elementos que intervienen en los estudios de visibilidad:

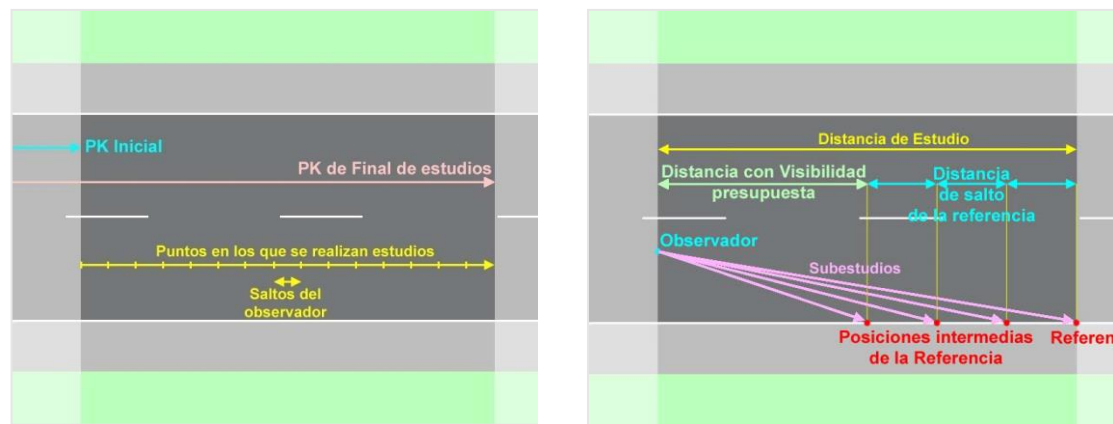


- El observador recorre la vía a una distancia de un código y está a una altura determinada.
- Las referencias se sitúan en una línea transversal al recorrido, cumpliendo un conjunto de condiciones específicas de distancia y altura respecto a los códigos.
- La distancia de visibilidad que separa al observador de la línea transversal en que se sitúan las referencias.
- Los vectores de visibilidad que muestran la línea recta que “une” el ojo del observador y los puntos de referencia.

Hay otros parámetros importantes en el estudio referidos a los puntos en los que se realiza:

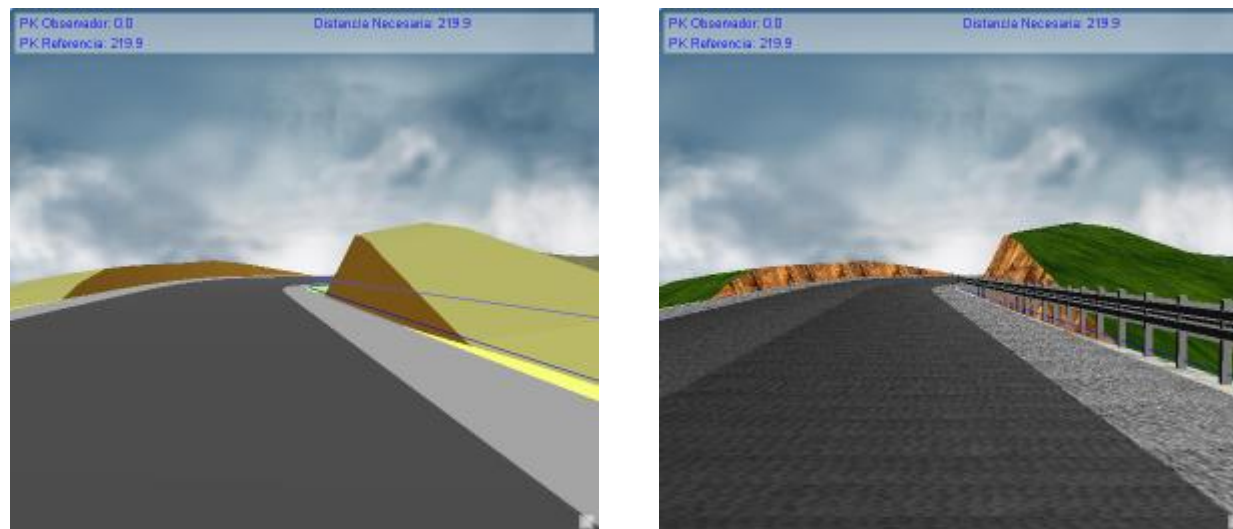
- PK de Inicio de los estudios.
- PK de finalización de los estudios.
- Distancia entre estudios o análisis.
- Distancia inicial que no se estudia porque se supone visible.
- Distancia de visibilidad a asegurar (de Estudio).
- Distancia de salto de los subestudios entre la distancia inicial y la distancia a asegurar.

Se muestran en las figuras siguientes la representación de los parámetros tenidos en cuenta en el estudio de visibilidad.



Los sistemas de contención pueden ser tenidos en cuenta como barreras visuales y realiza también el cálculo de los posibles despejes que son necesarios para asegurar la velocidad de proyecto. El programa solicita un línea en planta a lo largo de la cual se coloca la barrera y su altura creando así una superficie opaca plana.

Este programa permite visualizar cada punto de estudio mediante realidad 3D todos los elementos que intervienen en el estudio de tal manera que el usuario puede controlar los parámetros, tal y como se observa en las siguientes capturas.



Finalmente, los resultados se muestran en forma de listados o imágenes:

- **Película en AVI**
- **Instantánea.** Una imagen BMP en cada posición de un recorrido o estudio.
- **Curvas animaciones.** Permite la elaboración de animaciones.
- **Listados.** Donde se incluyen todos los datos procedentes de un estudio de visibilidad.
- **Estudio a cartografía.** Plasma en la cartografía y sobre la calzada recintos de color a lo largo del tramo objeto del estudio de visibilidad. Dichos recintos son de color verde en el caso de las zonas donde no hay problemas de visibilidad y rojos en caso contrario.

Se ha hecho un análisis de visibilidad con ayuda de la herramienta informática ISTRAM/ISPOL que reproduce la formulación de la norma 3.1.-IC a lo largo del carril más extremo y a la distancia y alturas correspondientes de punto de vista y objeto sobre la carretera.

En el presente proyecto se ha realizado un estudio del tronco para toda la plataforma de BI-30 (antigua N-637). Al final del anejo se incluyen estos listados donde se observa que se cumple la visibilidad para todos ellos.

Cabe destacar el análisis de la zona de la mediana en la BI-30 donde para lograr mantener la velocidad de 80 km/h es necesario desplazar la barrera. El estudio de visibilidad realizado da como resultado que con un retranqueo de 60cm se cumple el objetivo de visibilidad, pero no es posible en todo el trazado retranquearla. **También se ha observado que el punto crítico de choque de la visual se produce en la parte alta de barrera** ya el punto de choque de la visual se produce en una conjunción de curva en planta y acuerdo cóncavo.

Se han realizado 2 estudios de visibilidad en el tramo que engloban todas las zonas de la barrera que condicionan la visibilidad.

- **Estudio 1.** Estudio de visibilidad realizado con la norma actual donde el punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros (1,10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha. Para determinar la visibilidad de parada se fija la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo).
- **Estudio 2.** Estudio de visibilidad realizado con la norma de trazado de 1.999. Que sigue los criterios con los que se redactó y proyecto la carretera existente. La visibilidad se calcula fijando la altura del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada en veinte centímetros (20 cm) y un metro con diez centímetros (1,10 m), respectivamente. La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha

En los listados muestran que en los puntos más restrictivos con la norma de trazado actual hay tramos con visibilidad para 70 km/h. Dado que el proyecto actual no modifica el trazado existente y una vez comprobado que con la normativa de visibilidad anterior, que es similar a la que se usó para proyectar la BI-30, la carretera tiene visibilidad para velocidad 80 km/h, se mantiene 80 km/h como velocidad de proyecto.

3.6 Capa de rodadura y drenaje

El dimensionamiento de los firmes se desarrolla atendiendo a los criterios establecidos al respecto en la “Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco” (versión ampliada y revisada de Noviembre de 2012).

La sección de ampliación de tronco proyectada es la siguiente:

- 21 cm de MB
 - - Rodadura: 3 cm de mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11 A (antes F10).
 - - Riego de adherencia modificado
 - - Intermedia: 8 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S (antes S20)
 - - Riego de adherencia
 - - Base: 10 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base S (antes S-25) (en dos capas de 5 cm cada una con riego de adherencia intermedio)
 - - Riego de adherencia intermedia y riego de curado
- 25 cm de GC
- Explanada EX3 formada por regularización de HM-20 y 20 cm de suelo seleccionado tipo 4.

Además, en toda la zona de actuación se procederá al fresado de la capa de rodadura existente y extendido de la capa de rodadura formada también por 3 cm de mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11 A (antes F10) sobre un riego de adherencia modificado. En los casos donde el espesor de firmes tipo PA-12 existentes sea superior por múltiples asfaltados, se realizará el fresado completo de esta capa y el extendido de capas intermedias de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S (antes S20) hasta completar el espesor necesario.

Se comprueba que tanto el tipo de pavimento, como el espesor del mismo, resultan adecuados teniendo en cuenta la categoría de tráfico y el entorno (no existen problemas de nieve o hielo, los accesos están pavimentados y se encuentra en una zona que se puede considerar lluviosa, facilitando así su limpieza).

En cuanto a la red de drenaje, se ha comprobado que ninguna de las cunetas se desborda, no entrando de este modo agua a la plataforma.

La pendiente transversal en cualquier punto de la plataforma es o supera el 2%, que se considera suficiente para impedir cualquier acumulación de agua en ella.

3.7 Equipamiento de la carretera

3.7.1 Señalización vertical

La señalización vertical se ha definido de acuerdo con la nueva norma 8.1.-IC de señalización vertical de la Instrucción de Carreteras (aprobada por *Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo*).

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

La señalización vertical persigue tres objetivos fundamentales, aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad. Por lo tanto, debe ceñirse a principios de claridad, sencillez y uniformidad.

3.7.1.1 Criterios de diseño

Se utilizarán señales y soportes de aluminio de espesor mínimo 1,8 mm, así como carteles formados por lamas de perfil de aluminio extrusionado para banderolas con un espesor de 3 mm, de aluminio para los carteles de preaviso o laterales con un espesor de 1,2 mm y de chapa de acero galvanizado en señales de destino.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor en las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las señales de peligro, preceptivas y las flechas de orientación.

Todos los materiales cumplirán con lo prescrito en la O.C. 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituye

Las dimensiones de las señales se determinan por el tipo de vía que en éstas se instalan y, como consecuencia, por la velocidad permitida en las mismas.

Para el caso considerado autovía, la Instrucción 8.1.-I.C establece una dimensión de 1750 mm de lado para las señales de advertencia de peligro, 1200 mm de diámetro para las preceptivas de prohibición y de 1200 x 1800 mm para las rectangulares.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada será de 2 metros de altura en autovías.

Todas las señales de advertencia de peligro y reglamentación se colocarán en ambas márgenes, a excepción de las señales P-1 a P-1d y R-400c, que solo se situarán en el margen derecho.

Las señales y carteles laterales se colocarán de forma que su borde más próximo a la calzada diste al menos 3 m del borde exterior de esta y 0,7 m del borde exterior del arcén.

Con restricciones de espacio, el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,7 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

Todo tipo de señales, las de advertencia de peligro, las reglamentarias y las informativas, seguirán las normas de la Dirección General de Carreteras.

Todos los elementos de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal vertical de circulación, se realizará en función de sus características específicas y de su ubicación según lo establecido en la Instrucción 8.1.-I.C. Así, el nivel mínimo de retrorreflectancia exigido para señales de una autovía es de Clase RA2, mientras que para carteles es de Clase RA3.

3.7.1.2 Tipos de señales

- Señales circulares

Las señales circulares son señales de reglamentación y serán de ciento veinte centímetros (120 cm) de diámetro en todos los casos.

Se colocan dos señales R-301 de limitación de velocidad.

3.7.2 Señalización horizontal

Para la definición de las marcas viales, se han utilizado los criterios de la Norma de Carreteras 8.2.-I.C. “Marcas Viales”, considerando una velocidad específica de 60 y 80 km/h para el ramal y los troncos previstos.

Se comprueba que las marcas son las apropiadas según la norma y además se coordinan adecuadamente con la señalización vertical.

Los materiales constituyentes de las marcas viales han sido escogidos en función de la pluviometría de la zona y de su desgaste, con el fin de garantizar sus propiedades en épocas de lluvias y en el tiempo.

3.7.2.1 Balizamiento

Se ha establecido un sistema de balizamiento con el propósito de proporcionar una ayuda visual a los conductores, especialmente de noche y en condiciones de baja visibilidad, formando un sistema óptico continuo de guía, coordinado con la señalización horizontal de borde.

Se considera que este balizamiento es adecuado y suficiente.

3.7.2.2 Sistemas de contención

Los sistemas de contención previstos en el proyecto tienen como finalidad mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves.

El tipo de barrera a utilizar en cada situación viene condicionado por el tipo y gravedad del accidente que se produciría en el caso de no colocarse un sistema de contención de vehículos.

La definición de los distintos dispositivos a implantar ha tenido en cuenta lo indicado en la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Aunque en enero de 2011 con la entrada en vigor del marcado CE se anularon parcialmente las órdenes circulares sobre barreras de seguridad y pretils, anteriores a dicha fecha, y que afectó tanto a los catálogos de sistemas como a algunos aspectos específicos de instalación y disposición que figuraban en sus anejos, se confirma aquella anulación, extendiéndola con esta orden a la totalidad del documento correspondiente. En concreto se anulan en todo su contenido las siguientes órdenes circulares:

- Orden Circular 321/95 T. y P. "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".
- Orden Circular 6/2001 "Modificación de la O.C. 321/95 T y P en los referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única".
- Orden Circular 8/2004."Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas".
- Orden Circular 18bis/2008 "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas";

- Orden Circular 23/2008 "Criterios de aplicación de pretils metálicos en carretera".
- Orden Circular 28/2009 "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

Norma UNE EN 1317: Sistemas de contención para carreteras. Esta normativa europea evalúa el comportamiento y clase de los sistemas de contención y está dividida, a su vez, en ocho (8) partes:

Partes de las Norma UNE-EN 1317	Alcance	Situación
UNE-EN 1317-1:2011	Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo	Normas recién publicadas en castellano
UNE-EN 1317-2:2011	Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para barreras de seguridad	
UNE-EN 1317-3:2011	Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para atenuadores de impacto	
prEN 1317-4	Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para transiciones de barreras de seguridad	Norma en desarrollo; sin aprobar (a priori hasta 2013)
UNE-EN 1317-5:2008+A1	Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos	Marcado CE obligatorio a partir de 1 de enero de 2011
prEN 1317-6	Parapetos para peatones	¿??
prEN 1317-7	Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales de barreras de seguridad	Norma en desarrollo; sin aprobar (a priori hasta 2013)
prEN 1317-8	Sistemas de contención de carreteras para motocicletas que reducen la severidad del impacto de las colisiones de los motociclistas contra las barreras de seguridad	Norma en desarrollo; sin aprobar (a priori hasta 2011)

La norma europea UNE-EN 1317-5 especifica los requisitos para la obtención del marcado CE de los siguientes sistemas de contención de vehículos: barreras de seguridad, atenuadores de impacto, terminales, transiciones y sistemas mixtos para vehículos y peatones.

Las barreras temporales no están dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma, por lo que las que se colocan de forma provisional en tramos de obras, etc. están exentas de tener marcado CE.

Las barreras propuestas son los siguientes:

- Barrera metálica/Nivel de Contención Alto (H1)/Anchura de Trabajo W3/Deflexión Dinámica 0,70/Índice de Severidad A. Esta barrera se coloca en la berma de la calzada ampliada para albergar el quinto carril de deceleración. (Tipo AS-BL1.C)
- Barrera metálica/Nivel de Contención Alto (H2)/Anchura de Trabajo W4/Deflexión Dinámica 1,20/Índice de Severidad A. Esta barrera se coloca en la berma de la calzada ampliada para albergar el quinto carril de salida.(TIPO AS-BL2.C)
- Pretil metálico/Nivel de Contención Alto (H3)/Anchura de Trabajo W2/Deflexión Dinámica 0,70/Índice de Severidad A. Esta barrera se coloca en la ampliación de plataforma que se realiza en el carril de deceleración. (Tipo BP.ID-H3/02)
- Pretil metálico/Nivel de Contención Muy Alto (H4b)/Anchura de Trabajo W4/Deflexión Dinámica 0,90/Índice de Severidad B. Esta barrera se coloca en la ampliación del viaducto del Buen Pastor. (Tipo APE-38)
- Barrera de hormigón/Nivel de Contención Alto (H2)/Anchura de Trabajo W1. Esta barrera se coloca en el exterior, con el objetivo de mejorar la visibilidad.(Tipo Safetybar S Plus)

Además la disposición de barreras planteada contempla los siguientes criterios:

- La longitud de barrera dispuesta no será inferior a 60 metros. En ningún caso, la longitud mínima no puede ser inferior a la longitud de marcado CE ensayada.
- Los extremos de las barreras se dispondrán de forma semejante a lo ensayado en el marcado CE, recomendándose el empotramiento en el talud de desmonte, el abatimiento en el terreno o la conexión con el sistema de contención existente.
- Cuando la actuación prevista consiste en el desplazamiento de la calzada existente se contempla desplazar a su vez el nuevo sistema de contención, siempre que no se afecte a la accesibilidad, para garantizar la anchura de trabajo o la deflexión dinámica suficiente.
- Cuando el desplazamiento previsto de la calzada, en cada caso, sea superior a las distancias marcadas en la tabla 1 de la Orden Circular y por tanto se considere que no existe riesgo de accidente, se dejará el sistema de contención existente.

Se comprueba que tanto la disposición como la elección del tipo de contención son correctas y se adecuan a lo recogido en las normas anteriormente citadas.

4 Condicionantes del entorno

4.1 Márgenes de la carretera

A lo largo del trazado, nos encontramos con diferentes obstáculos y desniveles situados en los márgenes de la carretera, como son elementos de drenaje, muros, cunetas de seguridad, que no han podido suprimirse y por tanto se protegerán convenientemente.

4.2 Condiciones climáticas

En cuanto a los posibles problemas que se puedan derivar por las condiciones climáticas de la zona en que se encuentra la vía, se puede decir que se trata de una zona como el resto de la cornisa cantábrica, se caracteriza por inviernos suaves y veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes, por lo que se ha considerado conveniente utilizar pavimento discontinuo en la capa de rodadura.

4.3 Otras medidas relacionadas con la explotación de la vía

En el proyecto se plantea la reposición de la fibra óptica que permite las comunicaciones con el puesto de mando de KMZ de los elementos

4.3.1 Telemática. Red proyectada

COMUNICACIONES

Tal y como se ha comentado, la reposición de las canalizaciones troncales afectadas en el margen de la BI-30 (ANTIGUA N-637) se realiza en el apartado de servicios afectados ya que su propiedad corresponde a Euskaltel y Gobierno Vasco.

Durante las obras se llevará a cabo un tendido provisional aéreo de la fibra óptica sobre postes de madera junto con las fibras de Euskaltel como de Gobierno Vasco

EQUIPOS

Está previsto la afección a las espiras situadas tanto a la salida del puente de Rontegi como a la salida del ramal de Barakaldo durante las labores de fresado y reposición de la capa de rodadura en toda la zona de la actuación.

Así se propone su reposición una vez realizada la colocación de la nueva rodadura.

No se espera afección a ninguno de los armarios ni arquetas existentes.

5 Medidas adoptadas para garantizar la seguridad durante la ejecución de las obras

En este último apartado se detallan las actuaciones propuestas con la intención de reducir la accidentalidad y mejorar las condiciones actuales de la vía.

5.1 Trazado y visibilidad

Por un lado se mantiene la plataforma de 4 carriles del puente de Rontegi con destino Santander y Bilbao, para ello es necesario ampliar la plataforma, esta ampliación viene condicionada por el desmonte que hay bajo el depósito del Consorcio de Aguas, esta solución lleva asociada la reducción a un carril en el ramal de salida a Barakaldo.

El trazado proyectado ha sido definido de acuerdo con las especificaciones de la “Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-Trazado” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para una carretera con clasificación C-80 para el tronco, y de 60 km/h para el ramal de salida.

5.2 Margenes

5.2.1 Sistemas de contención

Se han proyectado sistemas de contención nuevos, de acuerdo con la normativa vigente, en el tramo de estudio.

5.3 Señalización y balizamiento

Se ha modificado la señalización del tramo entre el PK 8+500 y el PK 9+600 para adaptarla a la modificación de trazado y para solventar las deficiencias de la actual señalización.

El balizamiento tanto en las curvas como a lo largo de todo el tramo se ha adaptado a la normativa actual.

5.4 Infraestructura

Se renovará la rodadura en todo el tramo la capa de rodadura mediante 3 centímetros de mezcla bituminosa BBTM 11A ofítica (Antigua F-10) a lo largo de todo el tramo de proyecto. La sección completa de firme que se ejecutará en los tramos donde se modifica el trazado aparece reflejada en el Anejo Nº 6: Estudio de Firmes y Pavimentos.

6 Listados de visibilidad

6.1 EJE: 2: Tronco BI-3o Norma de trazado 3.1 IC 2016

Istram 21.02.02.16 22/03/21 15:27:13 3622 pagina 1
PROYECTO : carril 3,50 arcén 2,50
EJE: 2: trazado

* * * DATOS DE TRABAJO * * *

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(F1 + i)))

Sentido: Normal
Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 863.585
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 863.585

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador configurado y los puntos pertenecientes a los bordes del carril.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 0.000 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

Se han considerado las siguientes barreras visuales:

Tipo de línea	Altura	PK Inicial	Dis. Inicial	PK Final	Dis. Final
411 Biond_I	0.900	0.000	14.069	345.777	20.351
411 Biond_I	0.900	349.478	20.050	412.522	20.050
411 Biond_I	0.900	529.874	16.850	665.126	16.850
411 Biond_I	0.900	664.894	16.550	750.106	16.550
411 Biond_I	0.900	749.218	16.852	863.585	16.870
411 Biond_I	0.900	0.000	-0.899	345.612	-0.860
411 Biond_I	0.900	344.883	-0.838	355.117	-2.721
411 Biond_I	0.900	354.265	-2.699	400.735	-2.699
411 Biond_I	0.900	399.690	-2.700	500.311	-2.499
411 Biond_I	0.900	499.762	-2.500	863.585	-2.511

* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *												
PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
0.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
5.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
10.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
15.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
20.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
25.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
30.000	125.043	125.043	-3.538%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
35.000	125.292	125.292	-3.634%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
40.000	125.542	125.542	-3.730%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
45.000	125.794	125.794	-3.826%	-20070.777	-5200.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 154.777 Pk fin 154.777
50.000	120.000	126.047	-3.922%	-9819.230	-5200.000	0.348	80.000	78.044	Barreras Visuales	-0.860	124.681	Izquierda Pk inicio 157.083 Pk fin 168.285
55.000	120.000	126.302	-4.019%	-6499.831	-5200.000	0.348	80.000	77.967	Barreras Visuales	-0.860	122.323	Izquierda Pk inicio 150.635 Pk fin 162.303
60.000	120.000	126.558	-4.115%	-4857.877	-5200.000	0.348	80.000	77.889	Barreras Visuales	-0.860	122.286	Izquierda Pk inicio 165.171 Pk fin 165.171
65.000	100.000	126.816	-4.211%	-3878.311	-5200.000	0.348	80.000	70.794	Barreras Visuales	-0.860	133.783	Izquierda Pk inicio 179.842 Pk fin 179.842
70.000	100.000	127.076	-4.307%	-3227.587	-5200.000	0.348	80.000	70.726	Barreras Visuales	-0.860	133.667	Izquierda Pk inicio 179.546 Pk fin 179.546
75.000	100.000	127.338	-4.403%	-2763.914	-5200.000	0.348	80.000	70.659	Barreras Visuales	-0.860	135.036	Izquierda Pk inicio 179.284 Pk fin 179.813
80.000	100.000	127.601	-4.499%	-2416.776	-5200.000	0.348	80.000	70.591	Barreras Visuales	-0.860	172.868	Izquierda Pk inicio 158.110 Pk fin 179.597
85.000	100.000	127.865	-4.595%	-2147.144	-5200.000	0.348	80.000	70.523	Barreras Visuales	-0.860	178.795	Izquierda Pk inicio 169.190 Pk fin 179.420
90.000	100.000	128.132	-4.692%	-1931.668	-5200.000	0.348	80.000	70.455	Barreras Visuales	-0.860	184.490	Izquierda Pk inicio 163.348 Pk fin 179.288
95.000	100.000	128.400	-4.788%	-1755.520	-5200.000	0.348	80.000	70.387	Barreras Visuales	-0.860	190.003	Izquierda Pk inicio 178.676 Pk fin 179.203
100.000	100.000	128.670	-4.884%	-1608.835	-5200.000	0.348	80.000	70.319	Barreras Visuales	-0.860	195.394	Izquierda Pk inicio 157.109 Pk fin 179.169
105.000	100.000	128.941	-4.980%	-1484.790	-5200.000	0.348	80.000	70.251	Barreras Visuales	-0.860	200.674	Izquierda Pk inicio 153.194 Pk fin 179.190
110.000	100.000	129.204	-5.073%	-1378.519	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	205.874	Izquierda Pk inicio 169.624 Pk fin 179.267
115.000	100.000	129.204	-5.073%	-1286.458	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	211.012	Izquierda Pk inicio 157.826 Pk fin 179.404
120.000	100.000	129.204	-5.073%	-1205.936	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	216.099	Izquierda Pk inicio 152.971 Pk fin 179.604
125.000	100.000	129.204	-5.073%	-1134.910	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	221.148	Izquierda Pk inicio 151.543 Pk fin 246.384
130.000	100.000	129.204	-5.073%	-1071.794	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	226.170	Izquierda Pk inicio 163.125 Pk fin 241.236
135.000	100.000	129.204	-5.073%	-1015.337	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	231.176	Izquierda Pk inicio 161.595 Pk fin 256.378
140.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	236.176	Izquierda Pk inicio 242.093 Pk fin 251.234
145.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	241.177	Izquierda Pk inicio 257.147 Pk fin 266.378
150.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	246.177	Izquierda Pk inicio 252.093 Pk fin 261.234
155.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	251.177	Izquierda Pk inicio 267.147 Pk fin 276.378
160.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	256.177	Izquierda Pk inicio 249.579 Pk fin 271.234
165.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	261.178	Izquierda Pk inicio 245.264 Pk fin 286.378
170.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	266.178	Izquierda Pk inicio 259.579 Pk fin 281.234
175.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	271.178	Izquierda Pk inicio 255.264 Pk fin 296.378
180.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	276.178	Izquierda Pk inicio 269.579 Pk fin 291.234
185.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	281.179	Izquierda Pk inicio 265.264 Pk fin 306.378
190.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	286.179	Izquierda Pk inicio 279.579 Pk fin 301.234
195.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	291.178	Izquierda Pk inicio 245.084 Pk fin 316.378
200.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	296.178	Izquierda Pk inicio 240.694 Pk fin 311.234
205.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	301.178	Izquierda Pk inicio 248.236 Pk fin 326.378
210.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	306.178	Izquierda Pk inicio 243.138 Pk fin 321.234
215.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	311.177	Izquierda Pk inicio 241.596 Pk fin 334.294
220.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	316.177	Izquierda Pk inicio 253.138 Pk fin 339.119
225.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	321.177	Izquierda Pk inicio 251.596 Pk fin 346.378
230.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	326.177	Izquierda Pk inicio 263.138 Pk fin 341.234
235.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	331.176	Izquierda Pk inicio 261.596 Pk fin 356.378
240.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	336.176	Izquierda Pk inicio 273.138 Pk fin 351.234
245.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.860	341.176	Izquierda Pk inicio 271.596 Pk fin 366.378
250.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.885	345.133	Izquierda Pk inicio 283.138 Pk fin 361.234
255.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-0.978	345.639	Izquierda Pk inicio 281.596 Pk fin 376.378
260.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-1.052	346.043	Izquierda Pk inicio 293.138 Pk fin 371.234
265.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-1.106	346.335	Izquierda Pk inicio 291.596 Pk fin 386.378
270.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-1.138	346.509	Izquierda Pk inicio 303.137 Pk fin 381.234
275.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-1.146	346.555	Izquierda Pk inicio 301.596 Pk fin 396.378
280.000	100.000	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000	70.185	Barreras Visuales	-1.129	346.462	Izquierda Pk inicio 313.137 Pk fin 391.234
285.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 311.596 Pk fin 406.378
290.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 323.137 Pk fin 401.234
295.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 321.595 Pk fin 419.168
300.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 331.317 Pk fin 414.188
305.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 339.747 Pk fin 426.378
310.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 343.138 Pk fin 421.234
315.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 341.596 Pk fin 436.378
320.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 353.138 Pk fin 431.218
325.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 351.616 Pk fin 446.312
330.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 363.145 Pk fin 441.013
335.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 361.722 Pk fin 456.026
340.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 373.235 Pk fin 450.528
345.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 371.985 Pk fin 465.518
350.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 383.511 Pk fin 479.871
355.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 382.467 Pk fin 474.866
360.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 394.067 Pk fin 460.224
365.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 393.217 Pk fin 475.163
370.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 404.978 Pk fin 457.878
375.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 400.792 Pk fin 451.778
380.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 400.125 Pk fin 466.013
385.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 415.191 Pk fin 479.422
390.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 414.499 Pk fin 473.922
395.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 423.791 Pk fin 432.503
400.000	129.204	129.204	-5.073%	-991.500	0.000	0						

440.000	100.000	128.076	-4.672%	-991.500	4000.000	0.348	80.000	70.469	Barreras Visuales	-2.100	531.818	Izquierda Pk inicio	461.441	Pk fin	566.603
445.000	100.000	127.731	-4.547%	-959.409	4000.000	0.348	80.000	70.558	Barreras Visuales	-2.100	538.267	Izquierda Pk inicio	463.704	Pk fin	569.849
450.000	100.000	127.388	-4.422%	-902.258	4000.000	0.348	80.000	70.646	Barreras Visuales	-2.100	544.383	Izquierda Pk inicio	461.105	Pk fin	577.127
455.000	100.000	127.048	-4.297%	-851.542	4000.000	0.348	80.000	70.734	Barreras Visuales	-2.100	550.266	Izquierda Pk inicio	475.130	Pk fin	579.672
460.000	100.000	126.711	-4.172%	-806.233	4000.000	0.348	80.000	70.821	Barreras Visuales	-2.100	555.978	Izquierda Pk inicio	470.892	Pk fin	587.675
465.000	100.000	126.377	-4.047%	-765.510	4000.000	0.348	80.000	70.909	Barreras Visuales	-2.500	554.242	Izquierda Pk inicio	500.118	Pk fin	589.542
470.000	100.000	126.045	-3.922%	-728.709	4000.000	0.348	80.000	70.996	Barreras Visuales	-2.500	560.061	Izquierda Pk inicio	500.247	Pk fin	598.240
475.000	100.000	125.716	-3.797%	-695.291	4000.000	0.348	80.000	71.083	Barreras Visuales	-2.500	565.707	Izquierda Pk inicio	544.773	Pk fin	599.449
480.000	100.000	125.390	-3.672%	-664.810	4000.000	0.348	80.000	71.170	Barreras Visuales	-2.500	571.221	Izquierda Pk inicio	559.059	Pk fin	608.814
485.000	100.000	125.066	-3.547%	-636.894	4000.000	0.348	80.000	71.257	Barreras Visuales	-2.500	576.630	Izquierda Pk inicio	554.210	Pk fin	609.384
490.000	100.000	124.745	-3.422%	-611.233	4000.000	0.348	80.000	71.343	Barreras Visuales	-2.500	581.957	Izquierda Pk inicio	568.718	Pk fin	619.392
495.000	100.000	124.426	-3.297%	-587.564	4000.000	0.348	80.000	71.430	Barreras Visuales	-2.500	587.205	Izquierda Pk inicio	563.865	Pk fin	619.342
500.000	100.000	124.110	-3.172%	-565.664	4000.000	0.348	80.000	71.516	Barreras Visuales	-2.500	592.397	Izquierda Pk inicio	578.511	Pk fin	629.971
505.000	100.000	123.796	-3.047%	-545.342	4000.000	0.348	80.000	71.602	Barreras Visuales	-2.500	597.541	Izquierda Pk inicio	539.383	Pk fin	629.316
510.000	100.000	123.485	-2.922%	-526.433	4000.000	0.348	80.000	71.688	Barreras Visuales	-2.500	602.644	Izquierda Pk inicio	534.325	Pk fin	624.491
515.000	80.000	123.176	-2.797%	-508.794	4000.000	0.348	80.000	63.484	Barreras Visuales	-2.100	573.144	Izquierda Pk inicio	530.074	Pk fin	639.303
520.000	80.000	122.870	-2.672%	-492.303	4000.000	0.348	80.000	63.555	Barreras Visuales	-2.100	579.199	Izquierda Pk inicio	531.056	Pk fin	634.480
525.000	80.000	122.566	-2.547%	-476.850	4000.000	0.348	80.000	63.625	Barreras Visuales	-2.100	584.601	Izquierda Pk inicio	530.052	Pk fin	649.297
530.000	80.000	122.265	-2.422%	-462.340	4000.000	0.348	80.000	63.695	Barreras Visuales	-2.100	583.531	Izquierda Pk inicio	541.129	Pk fin	644.478
535.000	80.000	121.965	-2.297%	-448.690	4000.000	0.348	80.000	63.765	Barreras Visuales	-2.100	588.501	Izquierda Pk inicio	550.294	Pk fin	659.297
540.000	80.000	121.668	-2.172%	-446.500	4000.000	0.348	80.000	63.835	Barreras Visuales	-2.100	593.500	Izquierda Pk inicio	551.134	Pk fin	654.477
545.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	604.796	Izquierda Pk inicio	560.294	Pk fin	669.297
550.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	609.796	Izquierda Pk inicio	561.133	Pk fin	664.477
555.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	614.797	Izquierda Pk inicio	570.294	Pk fin	672.248
560.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	619.798	Izquierda Pk inicio	571.134	Pk fin	675.634
565.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	624.799	Izquierda Pk inicio	580.294	Pk fin	689.314
570.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	662.793	Izquierda Pk inicio	581.134	Pk fin	684.496
575.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	667.793	Izquierda Pk inicio	590.294	Pk fin	699.314
580.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	672.793	Izquierda Pk inicio	591.134	Pk fin	694.496
585.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	677.758	Izquierda Pk inicio	600.294	Pk fin	709.314
590.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	682.758	Izquierda Pk inicio	601.133	Pk fin	704.496
595.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	687.758	Izquierda Pk inicio	610.294	Pk fin	719.314
600.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	692.758	Izquierda Pk inicio	611.134	Pk fin	714.496
605.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	697.758	Izquierda Pk inicio	620.294	Pk fin	729.314
610.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	702.758	Izquierda Pk inicio	621.134	Pk fin	724.496
615.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	707.759	Izquierda Pk inicio	630.294	Pk fin	739.314
620.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	712.759	Izquierda Pk inicio	631.134	Pk fin	734.496
625.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	717.759	Izquierda Pk inicio	640.294	Pk fin	749.314
630.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	722.758	Izquierda Pk inicio	641.133	Pk fin	744.496
635.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	727.758	Izquierda Pk inicio	650.294	Pk fin	754.281
640.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	732.758	Izquierda Pk inicio	651.134	Pk fin	757.565
645.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	737.758	Izquierda Pk inicio	660.294	Pk fin	769.297
650.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	742.758	Izquierda Pk inicio	661.134	Pk fin	764.477
655.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	747.758	Izquierda Pk inicio	672.723	Pk fin	779.296
660.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.502	752.758	Izquierda Pk inicio	674.152	Pk fin	774.477
665.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	757.792	Izquierda Pk inicio	680.261	Pk fin	789.296
670.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	762.785	Izquierda Pk inicio	681.111	Pk fin	784.479
675.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	767.740	Izquierda Pk inicio	690.261	Pk fin	799.318
680.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	772.618	Izquierda Pk inicio	691.111	Pk fin	794.527
685.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	777.379	Izquierda Pk inicio	700.261	Pk fin	809.417
690.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	781.988	Izquierda Pk inicio	701.110	Pk fin	804.664
695.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	786.403	Izquierda Pk inicio	710.261	Pk fin	819.602
700.000	80.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	63.839	Barreras Visuales	-2.100	758.264	Izquierda Pk inicio	711.083	Pk fin	814.899
705.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	794.524	Izquierda Pk inicio	720.261	Pk fin	829.888
710.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	798.163	Izquierda Pk inicio	720.982	Pk fin	825.251
715.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	801.455	Izquierda Pk inicio	730.241	Pk fin	838.705
720.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	804.295	Izquierda Pk inicio	730.754	Pk fin	835.753
725.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	806.533	Izquierda Pk inicio	740.101	Pk fin	849.298
730.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	807.887	Izquierda Pk inicio	740.339	Pk fin	846.446
735.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.500	807.670	Izquierda Pk inicio	750.039	Pk fin	841.801
740.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.100	822.006	Izquierda Pk inicio	757.452	Pk fin	857.265
745.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.100	822.502	Izquierda Pk inicio	763.701	Pk fin	852.723
750.000	100.000	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000	72.203	Barreras Visuales	-2.100	820.660	Izquierda Pk inicio	761.212	Pk fin	861.069
755.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	772.156	Pk fin	845.194
760.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	780.062	Pk fin	840.927
765.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	783.174	Pk fin	857.071
770.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	792.498	Pk fin	853.195
775.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	790.400	Pk fin	862.103
780.000	121.652	121.652	-2.165%	-446.500	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	803.167	Pk fin	817.176
785.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.223	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio	815.996	Pk fin	829.004
790.000	121.652	121.652	-2.165%	-472.184	0.000	0.348	80.000								

6.2 EJE: 2: Tronco BI-3o Norma de trazado 3.1 IC 1999

Istram 21.02.02.16 22/03/21 16:06:34 3622 pagina 1
PROYECTO : carril 3,50 arcén 2,50
EJE: 2: trazado

* * * DATOS DE TRABAJO * * *

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
Fórmula: Distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(Fl + i)))

Sentido: Normal
Modo: a velocidad fija de 80.0 Km/h
Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 863.585
Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 855.250

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 2.000 m hacia el exterior
- Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
- Superficie: 67
- Lado: Derecho
- Código: 1.000
- Distancia al código: 2.000 m hacia el exterior
- Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

Se han considerado las siguientes barreras visuales:

Tipo de línea	Altura	PK Inicial	Dis. Inicial	PK Final	Dis. Final
411 Biond_I	0.700	0.000	14.069	345.776	20.351
411 Biond_I	0.700	349.478	20.050	412.522	20.050
411 Biond_I	0.700	529.874	16.850	665.126	16.850
411 Biond_I	0.700	664.894	16.550	750.106	16.550
411 Biond_I	0.700	749.218	16.852	863.585	15.871
411 Biond_I	0.700	0.000	-0.899	345.612	-0.860
411 Biond_I	0.700	344.839	-0.840	355.162	-2.120
411 Biond_I	0.700	354.279	-2.099	400.721	-2.099
411 Biond_I	0.700	399.720	-2.100	500.281	-2.100
411 Biond_I	0.700	499.869	-2.100	863.585	-2.104

***** * * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * * *****												
PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
0.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
5.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
10.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
15.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
20.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
25.000	124.834	124.834	-3.457%	0.000	0.000	0.348	80.000					
30.000	125.043	125.043	-3.538%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
35.000	125.292	125.292	-3.634%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
40.000	125.542	125.542	-3.730%	0.000	-5200.000	0.348	80.000					
45.000	125.794	125.794	-3.826%	-20071.277	-5200.000	0.348	80.000					
50.000	126.047	126.047	-3.922%	-9819.730	-5200.000	0.348	80.000					
55.000	126.302	126.302	-4.019%	-6500.331	-5200.000	0.348	80.000					
60.000	126.558	126.558	-4.115%	-4858.377	-5200.000	0.348	80.000					
65.000	126.816	126.816	-4.211%	-3878.811	-5200.000	0.348	80.000					
70.000	127.076	127.076	-4.307%	-3228.087	-5200.000	0.348	80.000					
75.000	127.338	127.338	-4.403%	-2764.414	-5200.000	0.348	80.000					
80.000	127.601	127.601	-4.499%	-2417.276	-5200.000	0.348	80.000					
85.000	127.865	127.865	-4.595%	-2147.644	-5200.000	0.348	80.000					
90.000	128.132	128.132	-4.692%	-1932.168	-5200.000	0.348	80.000					
95.000	128.400	128.400	-4.788%	-1756.020	-5200.000	0.348	80.000					
100.000	128.670	128.670	-4.884%	-1609.335	-5200.000	0.348	80.000					
105.000	128.941	128.941	-4.980%	-1485.290	-5200.000	0.348	80.000					
110.000	129.204	129.204	-5.073%	-1379.019	0.000	0.348	80.000					
115.000	129.204	129.204	-5.073%	-1286.958	0.000	0.348	80.000					
120.000	129.204	129.204	-5.073%	-1206.436	0.000	0.348	80.000					
125.000	129.204	129.204	-5.073%	-1135.410	0.000	0.348	80.000					
130.000	129.204	129.204	-5.073%	-1072.294	0.000	0.348	80.000					
135.000	129.204	129.204	-5.073%	-1015.837	0.000	0.348	80.000					
140.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
145.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
150.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
155.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
160.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
165.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
170.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
175.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
180.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
185.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
190.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
195.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
200.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
205.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
210.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
215.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
220.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
225.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
230.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
235.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
240.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
245.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
250.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
255.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
260.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
265.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
270.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
275.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
280.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
285.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
290.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
295.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
300.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
305.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
310.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
315.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
320.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
325.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
330.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
335.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
340.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
345.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
350.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
355.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
360.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
365.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
370.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
375.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
380.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
385.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					
390.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 442.083 Pk fin 468.375
395.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 443.777 Pk fin 476.670
400.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 443.325 Pk fin 443.325
405.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 442.049 Pk fin 442.049
410.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000					Izquierda Pk inicio 440.349 Pk fin 440.349
												Izquierda Pk inicio 457.865 Pk fin 461.353

415.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000
420.000	129.204	129.204	-5.073%	-992.000	0.000	0.348	80.000
425.000	129.130	129.130	-5.047%	-992.000	4000.000	0.348	80.000
430.000	128.776	128.776	-4.922%	-992.000	4000.000	0.348	80.000
435.000	128.425	128.425	-4.797%	-992.000	4000.000	0.348	80.000
440.000	128.076	128.076	-4.672%	-992.000	4000.000	0.348	80.000
445.000	127.731	127.731	-4.547%	-959.909	4000.000	0.348	80.000
450.000	127.388	127.388	-4.422%	-902.758	4000.000	0.348	80.000
455.000	127.048	127.048	-4.297%	-852.042	4000.000	0.348	80.000
460.000	126.711	126.711	-4.172%	-806.733	4000.000	0.348	80.000
465.000	126.377	126.377	-4.047%	-766.010	4000.000	0.348	80.000
470.000	126.045	126.045	-3.922%	-729.209	4000.000	0.348	80.000
475.000	125.716	125.716	-3.797%	-695.791	4000.000	0.348	80.000
480.000	125.390	125.390	-3.672%	-665.310	4000.000	0.348	80.000
485.000	125.066	125.066	-3.547%	-637.394	4000.000	0.348	80.000
490.000	124.745	124.745	-3.422%	-611.733	4000.000	0.348	80.000
495.000	124.426	124.426	-3.297%	-588.064	4000.000	0.348	80.000
500.000	124.110	124.110	-3.172%	-566.164	4000.000	0.348	80.000
505.000	123.796	123.796	-3.047%	-545.842	4000.000	0.348	80.000
510.000	123.485	123.485	-2.922%	-526.933	4000.000	0.348	80.000
515.000	123.176	123.176	-2.797%	-509.294	4000.000	0.348	80.000
520.000	122.870	122.870	-2.672%	-492.803	4000.000	0.348	80.000
525.000	122.566	122.566	-2.547%	-477.350	4000.000	0.348	80.000
530.000	122.265	122.265	-2.422%	-462.840	4000.000	0.348	80.000
535.000	121.965	121.965	-2.297%	-449.190	4000.000	0.348	80.000
540.000	121.668	121.668	-2.172%	-447.000	4000.000	0.348	80.000
545.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
550.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
555.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
560.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
565.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
570.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
575.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
580.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
585.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
590.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
595.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
600.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
605.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
610.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
615.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
620.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
625.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
630.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
635.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
640.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
645.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
650.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
655.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
660.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
665.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
670.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
675.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
680.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
685.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
690.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
695.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
700.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
705.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
710.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
715.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
720.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
725.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
730.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
735.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
740.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
745.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
750.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
755.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
760.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
765.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
770.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
775.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
780.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.000	0.000	0.348	80.000
785.000	121.652	121.652	-2.165%	-447.723	0.000	0.348	80.000
790.000	121.652	121.652	-2.165%	-472.684	0.000	0.348	80.000
795.000	121.652	121.652	-2.165%	-500.606	0.000	0.348	80.000
800.000	121.652	121.652	-2.165%	-532.050	0.000	0.348	80.000
805.000	121.652	121.652	-2.165%	-567.726	0.000	0.348	80.000
810.000	121.652	121.652	-2.165%	-608.552	0.000	0.348	80.000
815.000	121.652	121.652	-2.165%	-655.729	0.000	0.348	80.000
820.000	121.652	121.652	-2.165%	-710.864	0.000	0.348	80.000
825.000	121.652	121.652	-2.165%	-776.155	0.000	0.348	80.000
830.000	121.652	121.652	-2.165%	-854.693	0.000	0.348	80.000
835.000	121.652	121.652	-2.165%	-950.966	0.000	0.348	80.000
840.000	121.652	121.652	-2.165%	-1071.746	0.000	0.348	80.000
845.000	121.652	121.652	-2.165%	-1102.000	0.000	0.348	80.000
850.000	121.652	121.652	-2.165%	-1102.000	0.000	0.348	80.000
855.000	121.652	121.652	-2.165%	-1102.000	0.000	0.348	80.000

Izquierda	Pk	inicio	455.238	Pk	fin	463.191
Izquierda	Pk	inicio	452.576	Pk	fin	462.845
Izquierda	Pk	inicio	461.570	Pk	fin	469.773
Izquierda	Pk	inicio	466.160	Pk	fin	537.730
Izquierda	Pk	inicio	462.721	Pk	fin	532.183
Izquierda	Pk	inicio	474.021	Pk	fin	546.864
Izquierda	Pk	inicio	471.117	Pk	fin	541.464
Izquierda	Pk	inicio	471.495	Pk	fin	556.452
Izquierda	Pk	inicio	541.086	Pk	fin	551.203
Izquierda	Pk	inicio	555.679	Pk	fin	566.368
Izquierda	Pk	inicio	561.261	Pk	fin	569.789
Izquierda	Pk	inicio	564.699	Pk	fin	576.521
Izquierda	Pk	inicio	536.247	Pk	fin	579.088
Izquierda	Pk	inicio	548.277	Pk	fin	586.849
Izquierda	Pk	inicio	541.865	Pk	fin	588.607
Izquierda	Pk	inicio	556.179	Pk	fin	597.307
Izquierda	Pk	inicio	538.654	Pk	fin	598.293
Izquierda	Pk	inicio	534.176	Pk	fin	607.862
Izquierda	Pk	inicio	530.515	Pk	fin	608.103
Izquierda	Pk	inicio	536.578	Pk	fin	618.484
Izquierda	Pk	inicio	531.855	Pk	fin	618.005
Izquierda	Pk	inicio	546.879	Pk	fin	629.147
Izquierda	Pk	inicio	542.012	Pk	fin	627.967
Izquierda	Pk	inicio	556.968	Pk	fin	639.829
Izquierda	Pk	inicio	552.039	Pk	fin	637.961
Izquierda	Pk	inicio	566.973	Pk	fin	633.027
Izquierda	Pk	inicio	562.039	Pk	fin	647.961
Izquierda	Pk	inicio	576.973	Pk	fin	643.027
Izquierda	Pk	inicio	572.039	Pk	fin	657.961
Izquierda	Pk	inicio	586.973	Pk	fin	653.027
Izquierda	Pk	inicio	582.039	Pk	fin	667.961
Izquierda	Pk	inicio	596.973	Pk	fin	663.027
Izquierda	Pk	inicio	592.039	Pk	fin	678.715
Izquierda	Pk	inicio	606.973	Pk	fin	675.928
Izquierda	Pk	inicio	602.039	Pk	fin	687.984
Izquierda	Pk	inicio	616.973	Pk	fin	683.054
Izquierda	Pk	inicio	612.039	Pk	fin	697.984
Izquierda	Pk	inicio	626.973	Pk	fin	693.054
Izquierda	Pk	inicio	622.039	Pk	fin	707.984
Izquierda	Pk	inicio	636.973	Pk	fin	703.054
Izquierda	Pk	inicio	632.039	Pk	fin	717.984
Izquierda	Pk	inicio	646.973	Pk	fin	713.054
Izquierda	Pk	inicio	642.039	Pk	fin	727.984
Izquierda	Pk	inicio	656.973	Pk	fin	723.054
Izquierda	Pk	inicio	652.039	Pk	fin	737.984
Izquierda	Pk	inicio	666.973	Pk	fin	733.054
Izquierda	Pk	inicio	662.039	Pk	fin	747.984
Izquierda	Pk	inicio	670.248	Pk	fin	743.054
Izquierda	Pk	inicio	675.094	Pk	fin	752.850
Izquierda	Pk	inicio	686.946	Pk	fin	757.825
Izquierda	Pk	inicio	682.016	Pk	fin	767.961
Izquierda	Pk	inicio	696.945	Pk	fin	763.033
Izquierda	Pk	inicio	692.006	Pk	fin	778.001
Izquierda	Pk	inicio	706.911	Pk	fin	773.175
Izquierda	Pk	inicio	701.943	Pk	fin	788.261
Izquierda	Pk	inicio	716.786	Pk	fin	783.683
Izquierda	Pk	inicio	711.775	Pk	fin	798.928
Izquierda	Pk	inicio	726.507	Pk	fin	794.700
Izquierda	Pk	inicio	721.443	Pk	fin	808.311
Izquierda	Pk	inicio	736.001	Pk	fin	806.289
Izquierda	Pk	inicio	730.877	Pk	fin	802.310
Izquierda	Pk	inicio	745.168	Pk	fin	818.532
Izquierda	Pk	inicio	740.392	Pk	fin	815.233
Izquierda	Pk	inicio	759.252	Pk	fin	829.847
Izquierda	Pk	inicio	768.156	Pk	fin	828.980
Izquierda	Pk	inicio	762.005	Pk	fin	826.627
Izquierda	Pk	inicio	775.363	Pk	fin	824.574
Izquierda	Pk	inicio	788.762	Pk	fin	822.971
Izquierda	Pk	inicio	781.106	Pk	fin	839.423
Izquierda	Pk	inicio	791.808	Pk	fin	839.447
Izquierda	Pk	inicio	801.801	Pk	fin	827.879