



14 Eranskinak
Seinaleztapena, Balizamendua eta siurtasunak Mugak

Markina - Berriatua, BI-633 errepidearen
hobekuntza proiektua, 52+200 P.K-tik
54+000 P.K-ra.

2016ko Urria

Anejo nº 14
Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención

Proyecto de mejora de la carretera BI-633
del P.K. 52+200 al P.K. 54+000, en
Markina - Berriatua.

Octubre 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1
2.1. DEFINICIÓN	1
2.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	1
2.3. TIPOS DE MARCAS	2
2.3.1. Marcas longitudinales	2
2.3.2. Marcas transversales	3
2.3.3. Flechas.....	3
2.3.4. Inscripciones	3
2.3.5. Cebreados.....	3
2.3.6. Líneas de prohibición de parada o estacionamiento	3
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	4
3.1. DEFINICIÓN	4
3.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	4
3.2.1. Materiales.....	4
3.2.2. Dimensiones	4
3.2.3. Retrorreflectancia.....	4
3.2.4. Situación	4
3.2.5. Señales triangulares	5
3.2.6. Señales circulares.....	5
3.2.7. Señales octogonales.....	5
3.2.8. Señales cuadradas	5
3.2.9. Señales rectangulares	5
3.2.10. Señales o carteles rectangulares.....	5
4. BALIZAMIENTO	7
4.1. DEFINICIÓN	7
4.2. TIPOS DE BALIZAMIENTO	7
4.2.1. Hitos kilométricos	7
4.2.2. Hitos captafaros en barreras de seguridad.....	7
4.2.3. Captafaros troncocónicos	7
4.2.4. Paneles direccionales	7
5. BARRERAS DE SEGURIDAD	8
5.1. DEFINICIÓN	8
5.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	8
5.3. TIPOS DE BARRERAS.....	8

5.3.1. Barreras metálicas	8
5.3.2. Barreras mixtas de madera y acero.....	10
5.3.3. Pretilos metálicos	10
5.3.1. Barandillas	10
6. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	11
6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	11
6.1.1. Señales	11
6.1.2. Color de las señales.....	11
6.1.3. Elementos luminosos	11
6.1.4. Señalización horizontal	11
6.1.5. Colocación y retirada de la señalización	11
6.2. CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVÍO PROVISIONAL	12
6.2.1. Convergencia	12
6.2.2. Desviación.....	12
6.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	12
6.4. BALIZAMIENTO	14
6.4.1. Generalidades	14
6.4.2. Zonas vedadas a la circulación.....	14
6.4.3. Carriles provisionales.....	15
6.5. PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA	16
6.5.1. Fase 1	16
6.5.2. Fase 2	17
6.5.3. Fase 3	17
6.5.4. Fase 4	17
6.5.5. Fase 5	18
6.5.6. Fase de Trabajos previos al puente.....	19
6.5.7. Ejecución Puente	20
6.5.8. Fase 6	21
6.5.9. Fase 7	21

APENDICE Nº 14.1: ESTIMACIÓN DE ENERGÍAS DE IMPACTO

APENDICE Nº 14.2: JUSTIFICACIÓN SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHÍCULOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción de los elementos que componen la señalización, tanto horizontal como vertical, y las barreras de seguridad del Proyecto de Mejora de la carretera BI-633 del P.K. 52+200 al P.K. 54+000, en Markina - Berriatua.

A continuación se describen cada uno de estos aspectos.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. DEFINICIÓN

Se define como señalización horizontal o marca vial aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores de tráfico. Comprende, entre otras, la línea para separación de carriles especiales, líneas continuas y discontinuas en borde de calzada, líneas en incorporaciones, desvíos, etc.

La señalización horizontal debe satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Separar carriles especiales.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la definición de las marcas viales en este tramo de carretera se han utilizado los criterios recogidos en la Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales". Las dimensiones serán función de la velocidad, en este caso la velocidad de proyecto es de 60 km/h, que es la que se le asigna a la carretera en estudio.

No se variará el tipo de marca en un tramo corto, en que por cualquier circunstancia la velocidad máxima sea diferente a la del resto de la vía.

Según la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

Las marcas viales a emplear serán de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, clasificándose en función de su utilización, de sus propiedades de retrorreflexión, y en función de otros usos especiales, tal y como se recoge a continuación:

- En función de su utilización, la marca vial será **Permanente (P)**
- En función de sus propiedades de retrorreflexión, la marca vial será **Tipo II**, pudiendo a su vez ser, marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad (**RW**) y marca vial estructurada o no diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia (**RR**)
- En función de otros usos especiales, la marca vial podrá ser **Sonora (S)**, **Rebordeo (B)** o **Dameros (D)**

Como la obra proyectada corresponde a una zona con pluviometría alta, se emplearán marcas viales Tipo II RR, con el fin de conseguir una mejora adicional de la seguridad vial.

2.3. TIPOS DE MARCAS

2.3.1. Marcas longitudinales

2.3.1.1. Línea de separación de carriles normales

Las líneas de separación de carriles (M-1.3) son discontinuas de color blanco, de diez centímetros de ancho, de trazo dos metros y medio y vano cinco metros.

2.3.1.2. Línea de separación de carriles especiales

Las líneas de separación de carriles especiales o de entrada o salida (M-1.7) serán de color blanco, de treinta centímetros de ancho y discontinuas de trazo un metro y vano un metro.

2.3.1.3. Línea para preaviso de marca continua o de peligro

Las líneas de preaviso (M-1.10) serán de color blanco, de diez centímetros de ancho y discontinuas de trazo dos metros y vano un metro.

2.3.1.4. Línea de separación de carriles de sentido contrario

Las líneas de separación de carriles (M-2.2) son de color blanco, de diez centímetros de ancho y continuas a lo largo de todo el tramo.

2.3.1.5. Línea de borde de calzada

Las líneas de borde de calzada serán continuas de color blanco (M-2.6) de quince centímetros de anchura. Serán continuas en todo el tramo.

2.3.1.6. Líneas para regulación del adelantamiento en calzada de dos o tres carriles y doble sentido de circulación

La línea continua deberá ocupar el eje de separación entre carriles. Las líneas serán discontinuas y continuas de color blanco. Para una velocidad igual o inferior a 60 Km/h (M-3.3), tendrán una anchura de diez centímetros (10 cm), un vano de cinco metros con cincuenta centímetros y un trazo de dos metros (V=5,5 m, T=2 m). Su función es separar los sentidos de circulación y prohibir el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua.

2.3.1.7. Línea para vía en intersección

Las líneas para vía en intersección son de color blanco y adquieren la misma anchura que la marca longitudinal de separación de carriles o de borde de calzada que se venga utilizando. Tanto el trazo como el vano tienen un metro de longitud.

2.3.1.8. Líneas en desvíos provisionales

Las líneas a realizar en los desvíos provisionales serán continuas de color anaranjado, con una anchura de diez centímetros.

2.3.2. Marcas transversales

2.3.2.1. Línea de detención o STOP

Las líneas de detención transversal (M-4.1) son continuas, de color blanco, con cuarenta centímetros de anchura y longitud correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.

2.3.2.2. Línea de ceda el paso

Las líneas de Ceda el paso (M-4.2) son discontinuas, de color blanco, con cuarenta centímetros de anchura, de trazo cuarenta centímetros y vano ochenta centímetros.

2.3.2.3. Paso para peatones

La anchura del paso para peatones (M-4.3) será de cuatro metros. Las bandas serán de color blanco, tendrán una anchura de cincuenta centímetros y la más cercana al bordillo quedará a una distancia del mismo comprendida entre cero y cincuenta centímetros. Se procurará que en vía de doble sentido de circulación, el eje de la marca de separación de sentidos coincida con el eje de una banda o de un vano.

2.3.3. Flechas

2.3.3.1. Flechas de dirección o de selección de carriles

Las flechas de dirección o de selección de carriles (M-5.2) serán de color blanco, tendrán una longitud de cinco metros y una superficie que dependerá del tipo de flecha utilizada, bien sea de frente, a la derecha o conjuntamente de frente o a la derecha.

2.3.4. Inscripciones

2.3.4.1. Inscripción de carril o zona reservada

La inscripción “BUS” (M-6.2) se colocará en la entrada y en la salida de la parada de autobús, será de color blanco y tendrá una anchura de un metro y sesenta y dos centímetros y una altura de un metro y sesenta centímetros. Irá acompañada de la marca Zig-Zag (M-7.9).

2.3.4.2. STOP

La marca de detención obligatoria (M-6.4), está formada por las cuatro letras que componen la palabra “STOP” de color blanco, con una altura de un metro y sesenta centímetros y una anchura total de dos metros y nueve centímetros.

2.3.4.3. Triángulo de ceda el paso

El triángulo de “Ceda el paso” (M-6.5), de color blanco, tiene una longitud de tres metros y sesenta centímetros y una anchura de un metro y veinte centímetros. La línea de base del triángulo tendrá una anchura de sesenta centímetros, y los otros dos lados, de quince centímetros de anchura.

2.3.5. Cebreados

Las zonas de la plataforma donde no está permitida la circulación de vehículos se señalan por medio de los correspondientes cebreados.

El cebreado (M-7.2), de color blanco, estará formado por líneas de cuarenta centímetros de anchura separadas un metro en los viales con velocidad menor o igual a 60 km/h.

La inclinación de las bandas será de dos a uno (dos en el sentido de la marcha y uno en sentido perpendicular).

2.3.6. Líneas de prohibición de parada o estacionamiento

La marca en zigzag (M-7.9), en parada de autobús, será continua de color amarillo, separada del bordillo un metro y un metro y medio de anchura. La anchura de la línea será de quince centímetros. En la entrada y salida de la parada se inscribirá la palabra “BUS” (M-6.2), la cual tendrá una anchura de un metro y sesenta y dos centímetros y una altura de un metro y sesenta centímetros.

El conjunto de marcas viales aparece representado en los **Planos Nº 10.1: Señalización**.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. DEFINICIÓN

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, seguridad, eficacia y comodidad. Para ello debe ceñirse a los principios de claridad, sencillez y uniformidad.

3.2. CRITERIOS DE DISEÑO

3.2.1. Materiales

Se utilizarán señales y soportes de acero galvanizado.

Las señales serán estampadas lisas, con una zona de contraste del uno y medio por ciento de su longitud, entre borde y orla, lo cual permite aumentar la distancia nocturna de percepción.

3.2.2. Dimensiones

Las dimensiones geométricas de las señales verticales empleadas en el presente Proyecto son las que se establecen en la Instrucción 8.1-I.C. para carreteras convencionales con arcén.

3.2.3. Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) 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 retrorreflectivos en su color.

Se distinguen tres niveles de retrorreflexión. El nivel a aplicar deberá ser el mismo en todos los elementos que compongan una señal, cartel o panel complementario y será función de sus características específicas y de su ubicación (tipo de vía y naturaleza del entorno).

En el presente Proyecto se fija un nivel de retrorreflexión RA2 para las señales de código, para los carteles y paneles complementarios y para las señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada.

3.2.4. Situación

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Como regla general en carreteras convencionales, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a dos metros cincuenta centímetros (2,50 m) o un metro cincuenta centímetros (1,50 m) donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a un metro (1,00 m) previa justificación. No obstante, la Norma establece que, cuando haya limitaciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida), el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de medio metro (0,50 m) del borde de la restricción más próxima a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

La altura de las señales, entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de calzada, es de un metro y ochenta centímetros (1,80 m) para carretera convencional. En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera no debe ser inferior a dos metros con veinte (2,20 m), siendo aconsejable llegar a los dos metros y medio (2,50 m). En el caso de que la colocación sea en una isleta en la que no exista posibilidad de paso de peatones, esta altura puede ser inferior. No obstante, siempre se recomienda mantener una cierta altura mínima, de alrededor de un metro y medio (1,50 m), para evitar que la señal se convierta en un elemento que disminuya la visibilidad de las vías que se cruzan.

La distancia entre la vertical del bordillo y el borde más próximo del cartel debe ser como mínimo de treinta centímetros (30 cm).

Algunas de las señales existentes se mantendrán mientras que otras será necesario desplazarlas tal y como se señala en los planos de señalización.

3.2.5. Señales triangulares

Las triangulares son señales de Advertencia de Peligro que deben colocarse de 150 a 200 metros antes del peligro del que deban advertir. En este caso tienen ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado.

Se dispondrán señales de advertencia de peligro al aproximarse a la intersección, indicando peligro por la proximidad de una intersección con una vía a la derecha (P-1a) o a la izquierda (P-1b), cuyos usuarios deben ceder el paso. También se advertirá del peligro por curva peligrosa hacia la derecha (P-13a) o hacia la izquierda (P-13b), así como la sucesión de curvas (P-14a y P-14b). También se advertirá del peligro por la proximidad de un lugar frecuentado por peatones (P-20), por niños (P-21) y peligro por la proximidad de un lugar donde frecuentemente la vía puede ser atravesada por animales en libertad (P-24).

En cuanto a las señales de prioridad, se colocarán señales de ceda el paso (R-1) en las vías secundarias de las intersecciones.

3.2.6. Señales circulares

Las señales circulares son señales de Reglamentación y, en este caso, tienen un diámetro de noventa centímetros (90 cm). Se ubican en la sección en la que empieza su aplicación.

Dentro de las señales de prohibición o restricción se prevé la utilización de señales de velocidad máxima (R-301) y de adelantamiento prohibido (R-305).

En cuanto a las señales de obligación, se dispondrán señales que indiquen paso obligatorio R-401a.

Dentro de las señales de fin de prohibición o restricción, se dispondrá una señal de fin de prohibición de adelantamiento (R-502).

3.2.7. Señales octogonales

Las señales octogonales corresponden a la señal de detención obligatoria o "STOP" (R-2) dentro del grupo de las prioritarias. El octógono tendrá una circunferencia inscrita de noventa centímetros (90 cm).

3.2.8. Señales cuadradas

Se utilizarán señales cuadradas de indicaciones generales. Estas tendrán noventa centímetros (90x90 cm) de lado.

Se utilizarán señales de indicación de cambio de sentido (S-22), colocadas a una distancia de 250 y 500 m de los mismos.

3.2.9. Señales rectangulares

Las señales rectangulares son de indicación y serán de noventa por ciento treinta y cinco centímetros (90x135 cm) de lado.

Se utilizarán señales de indicaciones generales, tales como la de parada de autobuses (S-19).

Además, se mantendrán las señales indicadoras del Camino de Santiago y de casa rural.

3.2.10. Señales o carteles rectangulares

Las señales deberán colocarse con una altura mínima libre entre la acera y el borde inferior de la señal de dos metros y veinte centímetros (2,20 m), siendo aconsejable llegar a los dos metros y medio (2,50 m). En el caso de que la colocación fuera en una isleta en la que no existiera posibilidad de paso de peatones, esta altura podría ser inferior. No obstante, siempre será recomendable mantener una cierta altura mínima, de alrededor de un metro y medio (1,50 m), para evitar que la señal se convierta en un elemento que disminuya la visibilidad de las vías que se cruzan.

La distancia entre la vertical del bordillo y el borde más próximo del cartel deberá ser como mínimo de treinta centímetros (30 cm).

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas a utilizar, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En carteles para carreteras convencionales el tamaño de los caracteres dependerá de la altura básica (Hb), que se define como la altura de la letra mayúscula o del número de mayor tamaño de un cartel o, si no hubiere, la de la letra mayúscula correspondiente a la minúscula de mayor tamaño.

Para carreteras convencionales, la altura básica será de cien milímetros (100 mm; reducible a 80 mm) en carteles flecha en intersecciones tipo glorieta y de ciento cincuenta milímetros (150 mm; reducible a 100 mm) en carteles flecha en el resto de intersecciones. En cuanto a los carteles de orientación, la altura básica para carreteras con una velocidad de proyecto inferior a 100 km/h será de trescientos o cuatrocientos milímetros (300 – 400 mm) en carteles de dirección propia en pódicos; de trescientos milímetros (300 mm) en carteles de salida en pódicos y en banderolas; de doscientos milímetros (200 mm) en carteles laterales de preavisos y de ciento cincuenta milímetros (150 mm) en glorietas y confirmaciones. Estas alturas se podrán aumentar o reducir hasta un 25% previa justificación.

La anchura de la orla será igual a la quinta parte de la altura básica Hb. En carteles flecha la anchura de la orla en su parte rectangular será de veinticinco milímetros (25 mm), y en la zona de la punta se ensanchará linealmente hasta alcanzar sesenta y cinco milímetros (65 mm) en el vértice.

El espacio entre la orla y el borde del cartel será igual a la mitad de la anchura de aquélla, excepto en los carteles flecha, para los que será nulo.

En los carteles situados en las márgenes de la plataforma (excepto carteles flecha), la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con ellos será de un metro y medio (1,50 m) para carreteras convencionales con arcén menor de un metro y medio (1,50 m). En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a dos metros y con veinte centímetros (2,20 m).

Los carteles flecha empelados se situarán a un altura de al menos dos metros y veinte centímetros (2,20 m) para no entorpecer la visión del tráfico, excepto cuando haya varios apilados, que se podrán colocar dejando libre una altura de un metros con setenta centímetros (1,70 m).

Salvo en los casos de gálibo restringido, el borde inferior de un cartel situado sobre la calzada no estará a menos de cinco metros y medio (5,50 m) del pavimento de la calzada.

Las señales de preaviso, por definición, se colocarán siempre antes de la intersección cuyas salidas se pretenda señalar y, en general, precederán a las correspondientes señales de dirección (flecha) que se situarán en la propia intersección.

Los carteles de dirección están colocados en el interior de las isletas de la intersección.

El conjunto de señales verticales aparece representado en los **Planos N°10: Señalización**.

4. BALIZAMIENTO

4.1. DEFINICIÓN

Se entiende por balizamiento el conjunto de elementos capaces de producir una ayuda a los conductores, especialmente de noche y en condiciones de baja visibilidad, formando un sistema óptico continuo de guía, coordinado con la señalización horizontal.

4.2. TIPOS DE BALIZAMIENTO

4.2.1. Hitos kilométricos

Se va a emplear un hito kilométrico en carretera convencional (S-572) que indica el punto kilométrico de una vía que no es autopista cuya letra y número aparecen en la parte superior de la señal.

4.2.2. Hitos captafaros en barreras de seguridad

Se instalarán en los bordes de calzada dotados de barreras de seguridad. Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de cuatro metros, en los veinte primeros metros en el sentido de circulación de los vehículos por el carril más cercano y de ocho metros entre los restantes. Se sujetarán a las barreras por medio de piezas especiales, acopladas al poste de la barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros del suelo.

4.2.3. Captafaros troncocónicos

Se colocarán captafaros retro reflectantes de vidrio templado en la calzada, en los puntos singulares de las isletas proyectadas.

4.2.4. Paneles direccionales

Para una mejor información al usuario de la carretera sobre la peligrosidad de una curva, a la entrada de la misma se dispondrán unos paneles direccionales que indicarán su peligrosidad en función de la diferencia entre la velocidad de aproximación y la velocidad de la curva, obtenidas según los gráficos de la Norma 8.1-IC Señalización vertical.

A lo largo de la carretera BI-633 será necesario disponer este tipo de balizamiento. En el siguiente cuadro se recoge un resumen de los paneles a colocar.

BALIZAMIENTO DE CURVAS						
P.K.	Radio	V1	V2	Va	Va-V2	Paneles
Dirección Berriatua						
1+044,345 – 1+055,137	160	80	66	80	14	-
1+180,287 – 1+308,299	400	66	94	80	-14	-
1+332,382 – 1+361,431	-300	80	85	80	-5	-
1+614,845 – 1+642,164	-200	70	72	70	-2	-
1+674,164 – 1+773,997	2.000	70	148	70	-78	-
1+800,606 – 1+828,623	45	60	37	60	23	1
1+868,623 – 1+879,403	-45	37	37	60	23	1
1+991,674 – 2+237,083	-250	37	79	80	1	-
2+387,161 – 2+471,699	75	70	48	70	22	1
2+519,808 – 2+552,741	-250	48	79	80	1	-
2+608,437 – 2+681,400	1.000	79	123	80	-43	-
Dirección Markina						
2+681,400 – 2+608,437	-1.000	80	123	80	-43	-
2+552,741 – 2+519,808	250	80	79	80	1	-
2+417,699 – 2+387,161	-75	70	48	70	22	1
2+237,083 – 1+991,674	250	80	79	80	1	-
1+879,403 – 1+868,623	45	60	37	60	23	1
1+828,623 – 1+800,606	-45	37	37	60	23	1
1+773,997 – 1+676,164	-2.000	37	148	60	-88	-
1+642,164 – 1+614,845	200	80	72	80	8	-
1+361,461 – 1+332,382	300	80	85	80	-5	-
1+308,299 – 1+180,299	-400	80	94	80	-14	-
1+055,137 – 1+044,345	-160	80	66	80	14	-

5. BARRERAS DE SEGURIDAD

5.1. DEFINICIÓN

Se entiende por barreras de seguridad aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de un vehículo o la atenuación de la gravedad de un choque contra un obstáculo fijo o móvil por salida de la calzada.

5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la elección del tipo de barrera de seguridad empleado se han seguido los criterios recogidos en la Orden Circular 35/2014 de la Dirección General de Carreteras sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.

Las barreras se han proyectado pensando en la seguridad de los usuarios de la vía, basándose en los siguientes parámetros:

- Características del peligro que se pretende evitar.
- Características de la vía en el punto considerado.
- Condiciones climáticas habituales.
- Características del tráfico.
- Accidentes y sus causas.

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.

Todos los sistemas de contención que se coloquen deberán disponer del correspondiente marcado CE.

5.3. TIPOS DE BARRERAS

5.3.1. Barreras metálicas

En la actualidad se dispone de barrera metálica simple BMSNA4 en los siguientes tramos:

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 52+100 a P.K. 52+323	Derecha
	De P.K. 52+375 a P.K. 52+410	Derecha
	De P.K. 52+482 a P.K. 52+503	Derecha
	De P.K. 52+515 a P.K. 52+604	Derecha
	De P.K. 52+620 a P.K. 52+660	Derecha
	De P.K. 52+795 a P.K. 52+958	Derecha
	De P.K. 52+809 a P.K. 52+823	Izquierda
	De P.K. 53+015 a P.K. 53+035	Izquierda
	De P.K. 53+040 a P.K. 53+052	Derecha
	De P.K. 53+106 a P.K. 53+125	Izquierda
	De P.K. 53+218 a P.K. 53+394	Izquierda
	De P.K. 53+409 a P.K. 53+562	Izquierda
	De P.K. 53+758 a P.K. 53+894	Derecha
BI- 2405		
	De P.K. 55+100 a P.K. 55+140	Derecha

Las barreras proyectadas, se colocarán de forma que la altura del eje horizontal de simetría del perfil en la barrera, será de cincuenta y cinco centímetros.

La separación entre postes será de dos metros.

Los postes, de dos metros de altura, irán enterrados no menos de un metro treinta centímetros, si es posible hincar el poste directamente en el terreno. En el caso de que esto no sea posible o la barrera se coloque sobre un muro o una obra de fábrica, el procedimiento para anclar el soporte será el más adecuado de los descritos en los detalles de los **Planos Nº 10.2: Barreras de seguridad.**

Los postes de las barreras metálicas serán en todo caso en C de canto 120 mm.

El solape de perfiles se realizará de forma que se superpongan en el sentido del tráfico. Asimismo, en intersecciones y desvíos, se ejecutará el montaje de las bandas de forma que el solape quede oculto al tráfico de la calzada más próxima, evitando el efecto cuchillo en caso de accidente. Los extremos iniciales de la barrera se rematarán, de forma que se impida su entrada en los vehículos en forma de lanza.

En situaciones de accidente normal, para proteger a los vehículos frente a los obstáculos y desniveles descritos se colocará barrera metálica simple con una o dos vallas con separador, BMSNA2/C y BMSNC2/C. En el tramo que nos ocupa, no resulta necesario acompañarlas con el sistema de protección de motociclistas.

En el caso de accidente muy grave se dispondrá barrera metálica simple BLIDH2C13 o similar en concreto, en la margen derecha de la carretera enfrente de la intersección con la BI-2405.

Los tipos de barreras metálicas y los lugares donde se van a utilizar son los siguientes:

- La barrera de seguridad metálica simple BMSNA2/C (N2, W5, d=1,1 m) se colocará en los tramos que se indican en la siguiente tabla:

Vial	P.K.:	Margen
Tronco		
	De P.K. 0+991 a P.K. 1+112	Derecha
	De P.K. 1+140 a P.K. 1+210	Derecha
	De P.K. 1+291 a P.K. 1+396	Derecha
	De P.K. 1+412 a P.K. 1+665	Derecha
	De P.K. 1+965 a P.K. 2+293	Izquierda
	De P.K. 2+440 a P.K. 2+586	Derecha
Intersección Amaioa Eje B		
	De P.K. 1+000 a P.K. 1+021	Derecha
Acceso 6		
	De P.K. 1+010 a P.K. 1+045	Izquierda

- La barrera de seguridad metálica simple BMSNC2/C (H1, W4, d=1,1 m) se colocará en los tramos que se indican en la siguiente tabla:

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 1+210 a P.K. 1+230	Derecha
	De P.K. 1+237 a P.K. 1+291	Derecha
	De P.K. 1+880 a P.K. 1+940	Derecha
Acceso 4		
	De P.K. 1+000 a P.K. 1+016	Izquierda

- La barrera de seguridad metálica doble BMSNC2/C (H1, W4, d=1,1 m) con protección para motociclistas colocará en el siguiente tramo:

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 1+862 a P.K. 1+880	Derecha

- En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado la barrera de seguridad metálica simple tipo BLIDH2C13 o similar (H2, W4, , d=1,1 m):

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 1+665 a P.K. 1+765	Derecha
	De P.K. 1+805 a P.K. 1+815	Izquierda
	De P.K. 1+865 a P.K. 1+965	Izquierda
BI-2405 Eje B		
	De P.K. 1+058 a P.K. 1+086	Derecha

5.3.2. Barreras mixtas de madera y acero

La altura de la parte superior de una barrera mixta de madera y acero será de sesenta y dos centímetros (62 cm). La separación de los postes será de cuatro metros (4 m).

Los postes de acero, de un metros con setenta y cinco centímetros (1,75 m) de altura, irán anclados directamente al terreno y recubiertos mediante una funda de madera.

Los extremos de las barreras de seguridad no deberían constituir un peligro para los vehículos que choquen contra ellos.

En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se han colocado, en situaciones de accidente normal, la barrera de seguridad mixta de madera y acero BEAM-N2-S2 (N2, W5, d=1,7m).

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 2+293 a P.K. 2+320	Derecha
	De P.K. 2+586 a P.K. 2+645	Izquierda

5.3.3. Pretilos metálicos

Se ha dispuesto pretil metálico BP.ID-H3/02 o similar (H3, W2, d=0,5 m) en los márgenes del puente sobre el río Artibai.

Los pretilos metálicos propuestos resisten el impacto de vehículos rígidos para un nivel de contención H3, que corresponde a una clase de contención alta, empleado para un tipo de accidente considerado muy grave.

Se trata de un pretil metálico de tres vallas, dos metros y medio de separación entre postes y 1,205 metros de altura.

- En la tabla adjunta se reflejan los lugares donde se ha colocado el pretil metálico tipo BP.ID-H3/02 o similar (H3, W2, d=0,5 m):

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 1+760 a P.K. 1+808	Izquierda
	De P.K. 1+794 a P.K. 1+848	Derecha
	De P.K. 1+820 a P.K. 1+865	Izquierda
BI-2405 Eje B		
	De P.K. 1+058 a P.K. 1+018	Derecha

5.3.1. Barandillas

Se dispone barandilla tipo B en la margen derecha de la carretera tras la berma de la parada de autobús a la altura del P.K. 1+770.

Vial	P.K.:	Margen
Tronco:		
	De P.K. 1+763 a P.K. 1+780	Derecha

6. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La señalización de obra se adapta a lo estipulado en la norma 8.3-IC, titulada “Señalización de Obras”, así como a las recomendaciones contenidas en las normas BAT de la Diputación Foral de Bizkaia.

La norma 8.3-IC desarrolla las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión, para efectuar la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras y que de alguna forma dificulten la libre circulación de vehículos por ellas.

Distingue tres conceptos básicos, el tipo de carretera, los distintos grados de ocupación de la misma y la duración de la obra, estudiando los diferentes casos que se pueden producir combinando los dos primeros conceptos básicos indicados y matizando que las obras deben ser fijas, por lo que la señalización de obras móviles no está contemplada en la citada norma.

Además, se tiene en cuenta lo establecido en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento, y en la norma 8.1-IC “Señalización vertical”, en especial, en relación al apartado 7.3, donde se establece la distancia de visibilidad geométrica mínima a una señal para una limitación de velocidad dada, así como las distancias entre señales sucesivas para una reducción de velocidad.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

6.1.1. Señales

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas específicas en la Norma, y ser siempre reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE). Se recomienda utilizar un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 metro cuando la duración de las obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje.

En las señales del tipo TS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras. Las señales del tipo TS, 210 y 210 bis, carteles croquis, no deberán emplearse para ser coherentes con la instrucción 8.1-IC, “Señalización vertical”.

6.1.2. Color de las señales

El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con “fondo blanco”, las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las señales de Carriles, dentro del apartado de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

6.1.3. Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento deberán ser reflectantes.

6.1.4. Señalización horizontal

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma, se podrá señalar horizontalmente con marcas en color anaranjadas, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

6.1.5. Colocación y retirada de la señalización

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

6.1.5.1. Colocación

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma, el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

6.1.5.2. Retirada

En general, la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

6.1.5.3. Anulación de la señalización permanente

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

6.2. CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVÍO PROVISIONAL

Con frecuencia, la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación, y/o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales.

Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- Converger con los de un carril contiguo del mismo sentido.
- Desviarse a otro carril provisional.
- Efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

Normalmente, la realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos; aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo, pueda llegar a exigir su total detención.

6.2.1. Convergencia

Cuando sólo se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior, y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de $VL/1,6$; siendo VL (kilómetro/hora) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

Cuando se cierren sucesivamente dos o más carriles, se aplicará la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren, manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de anchura constante, cuya longitud, expresada en metros, no deberá ser inferior a $VL/0,8$; siendo VL (kilómetro/hora) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de anchura constante, a lo largo del cual podrá reducirse la citada velocidad, para iniciar el siguiente cierre de carril con una VL menor.

6.2.2. Desviación

La desviación de un carril a otro provisional, generalmente paralelo a aquél, deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazados 3.1-IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de la desviación.

Cuando, después del cierre de un carril, se desvíe la circulación concentrada sobre él o los antiguos, a uno o varios carriles provisionales, antes de la citada desviación deberá mantenerse un tramo de características constantes de longitud no inferior a $VL/0,8$, de forma análoga a lo expuesto para la convergencia.

6.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

En obras fijas deberán utilizarse los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa establecidos en la norma.

No podrán emplearse señales que contengan mensajes escritos del tipo “Disculpen las molestias” o “Desvío a 500 metros”. Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa, y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido un minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto, limitar, por ejemplo, la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Al final del apartado se presentan los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP.
- Señales de reglamentación y prioridad TR.
- Señales de indicación TS.
- Señales y dispositivos manuales TM.
- Elementos de balizamiento reflectantes TB.
- Elementos luminosos TL.
- Dispositivos de defensa TD.

Respecto de los grupos anteriores, deberán cumplirse las prescripciones siguientes:

Las dimensiones mínimas de todos los elementos, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, se clasificarán en grandes, normales y pequeñas, con arreglo a la siguiente tabla.

Dimensiones mínimas (cm, si no se indica lo contrario) de los elementos de señalización y balizamiento de obras.

Tipo	Dimensión	Clasificación		
		Muy grande	Grande	Normal
TP	Lado	175	135	90
TR	Diámetro o lado	120	90	60
TS-52 a TS-62	Superficie	2 m²	1 m²	0,5 m²
TS-210 a TS-220	Altura de letra	25	20	15
TS-800 a TS-860	Altura de letra o número	20	15	10
TM-1	Base	80	80	80
	Altura	60	60	60
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	70	50	30
TB-1 y TB-3	Base	195	195	195
	Altura	95	95	95
TB-2 y TB-4	Base	160	160	160
	Altura	45	45	45
TB-5	Base	140	140	140
	Altura	25	25	25
TB-6	Altura	90	70	50
Reflexivo	Base	10	10	10
TB-7	Altura	30	30	30
Reflexivo	Base	15	15	15
TB-8 y TB-9	Altura	70	70	70
Reflexivo	Base	8	8	8
TB-10	Altura	1	1	1
	Diámetro del círculo reflexivo	6	6	6
TB-11	Altura del fuste luminiscente	70	70	70
TB-12	Anchura	10	10	10
	Lados perpendiculares del pentágono	6 y 10	6 y 10	6 y 10
TB-13	Separación entre elementos	25	25	25
TB-14	Base	150	150	150
	Altura	250	250	250

La utilización de las dimensiones citadas en el párrafo anterior se atenderá a lo dispuesto en la tabla siguiente:

UTILIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DIMENSIONALES			
Tipo de vía	Categoría dimensiona		
	Muy Grande	Grande	Normal
Autopistas y Autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Resto de la red VE> 90 Km/h	Permitida	Recomendable	Permitida
Resto de la red VE≤ 90 Km/h	Permitida	Permitida	Permitida

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS será igual al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos, excepto las guirnaldas TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria aunque sí recomendable.

En cuanto a los elementos de color naranja deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11, y reflexivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.

Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en Orden Circular 35/2.014 de la Dirección General de Carreteras sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos". La conveniencia de su utilización, que normalmente permitirá elevar la velocidad limitada VL en la zona de obras, deberá ser considerada por el director de las obras.

6.4. BALIZAMIENTO

6.4.1. Generalidades

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elementos del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras TB y TL. (Elementos de balizamiento reflectante y elementos luminosos).

A continuación se describen los elementos a emplear, así como su disposición, en los casos más frecuentes.

6.4.2. Zonas vedadas a la circulación

6.4.2.1. Cierre de un carril

El cierre de un carril a la circulación define un borde recto e inclinado, cuya longitud no debe ser inferior a la prescrita en el apartado 4: Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales de la instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras". Dicho borde deberá materializarse mediante un balizamiento compuesto por:

- Un panel TB-1 (o TB-2 cuando la IMD sea inferior a 2.000) situado, si es posible, en el arcén en la sección en que empieza la inclinación del borde para cerrar el carril, y otro igual situado en la sección en la que termina dicha inclinación y el carril ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o dos cuando la longitud de cierre de carril resulte superior a 150 metros, todos ellos a intervalos iguales. En vías de doble sentido de circulación, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-1 o TB-2 (según la IMD), colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próxima al carril derecho. Los paneles TB-1 y TB-2 podrán complementarse con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.
- Una serie de conos TB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles TB-1 o TB-2 extremos, a una separación comprendida entre 5 y 10 metros de manera que resulte uniforme. Cuando la duración del cierre del carril sea superior a una semana, se considerará la conveniencia de complementar los conos por una marca vial de balizamiento TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (por ejemplo por niebla o por estar en un túnel) los paneles TB-1 o TB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.

Cuando la intensidad de la circulación sea muy elevada, podrá considerarse la sustitución del elemento TL-2 por el TL-8, más caro pero más perceptible.

6.4.2.2. Ocupación parcial de un carril

De forma análoga al caso anterior, se definirá un borde inclinado, cuyo principio y final deberán igualmente balizarse con paneles TB-1 o TB-2, complementados con señales TR-400 y TR-401 y, en los casos previstos, con elementos luminosos TL-2 o TL-8. El número de paneles será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando sea pequeña la anchura del carril. También deberá balizarse, en caso necesario, el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el caso anterior.

6.4.2.3. Ocupación del arcén

La presencia de la ocupación deberá balizarse con un panel TB-1 o TB-2, según la IMD igual que el apartado 5.4.2.1, complementado, en su caso, con un elemento luminoso TL-2. También, en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el apartado 5.4.2.1.

6.4.2.4. Borde longitudinal de la zona de obras

El balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras dependerá de la probabilidad de que pueda producir un accidente y de la probabilidad de que, caso de producirse, sea grave. En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

- Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento, etc., pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada. Podrán complementarse con guirnaldas TB-13 sujetas a su borde más próximo a la circulación. En general, no se requerirán elementos luminosos.

- Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave, por ejemplo, atropello de obreros, choque con obstáculos, rígidos, vuelco por desniveles importantes, asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, se dispondrá un balizamiento con piquetes TB-7 o mejor hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento. Especialmente con elevadas intensidades de circulación y larga permanencia de la obra, deberá considerarse la conveniencia de establecer en el borde de ésta barrera de seguridad tipo TD, cuando haya sitio para ello.

6.4.3. Carriles provisionales

En carriles provisionales, cuyo trazado y/o anchura no coincidan con los de carriles de uso normal, deberán balizarse:

- Cuando un carril esté aislado, ambos bordes.
- Cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentidos y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.
- Cuando haya dos o más carriles contiguos del mismo sentido de circulación, la separación entre ellos y, según el caso, el borde exterior de la calzada así formada, y su borde interior o la línea de separación de sentidos.

El balizamiento se hará con arreglo a cuanto se expone a continuación.

6.4.3.1. Bordes

Se empleará una de las opciones siguientes:

- Conos TB-6, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.
- Marca vial naranja TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherencia y removible en caso contrario.
- Captafaros TB-10, con la misma separación que los conos.

Estas opciones podrán combinarse entre sí cuando las circunstancias lo requieran. La primera será más apropiada a carriles provisionales de corta duración, y requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento. En climas lluviosos, convendrá complementar la marca vial con captafaros o conos.

6.4.3.2. Separación de sentidos opuestos

Se emplearán las mismas opciones que en el apartado 6.3.1 “Bordes” de la norma 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras”, pero la marca vial deberá ser doble y continua, y los captafaros no podrán utilizarse solos.

6.4.3.3. Separación entre carriles del mismo sentido

Cuando se estime conveniente, se emplearán captafaros TB-10 con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva, y del doble en recta.

6.5. PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Los trabajos de obra civil se realizarán durante aquellos intervalos en que no se produzca afección de importancia al tráfico. Así, cuando sea necesario el corte de uno o más carriles de la carretera, la capacidad que tenga la vía en esas condiciones deberá ser superior a la intensidad de circulación.

La señalización de obra para la ejecución del proyecto se realizará en nueve fases.

6.5.1. Fase 1

En esta fase se trabajará entre el P.K. 1+945 y el P.K. 2+691, en la margen derecha de la BI-633, y en la zona exterior a la calzada existente en el margen derecho entre el P.K. 2+470 y el P.K. 2+691.

6.5.1.1. Subfase 1A

En esta fase se llevará a cabo el desmonte situado en el margen derecho desde el P.K. 2+040 al P.K. 2+330 y se procederá a la ampliación de la calzada existente, la ejecución de la explanada y del paquete de firmes, adecuando la carretera actual a la nueva rasante.

El material excavado en esta fase se utilizará para realizar los rellenos comprendidos entre el P.K. 2+470 al P.K. 2+691, que se llevarán a cabo dentro de esta misma fase, así como la ampliación del mismo tramo de calzada situado fuera de la plataforma existente por su margen

derecha, y la ejecución de la ampliación de la plataforma en la intersección al barrio Erribera, para poder utilizar el cambio de sentido en fases posteriores.

Para llevar a cabo estos trabajos se desviará el tráfico por el carril izquierdo, permitiendo la circulación de los vehículos mediante paso alternativo por un solo carril, previa colocación de la barrera de seguridad, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos, tanto en la BI-633 como en la intersección al Barrio Amaioa. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón y barrera de protección con pantalla de carriles con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y proteger y para proteger a los operarios, además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.1.2. Subfase 1B

En esta fase se ejecutará el desmonte de la margen derecha de la calzada desde el P.K. 2+330 al P.K. 2+470, se adecuará la rasante a la cota proyectada y se ejecutará la cuneta.

Para ello se cortará el carril derecho y se dará paso alternativo a los vehículos por el carril izquierdo, se dispondrá barrera de hormigón para separar la zona de trabajo y marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos, tanto en la BI-633 como en la intersección al Barrio Amaioa. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón y barrera de protección con pantalla de carriles con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y proteger y para proteger a los operarios, además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.2. Fase 2

A continuación se ejecutarán los trabajos en la intersección con el barrio Amaioa que para permitir el paso de los vehículos se realizará en dos subfases:

6.5.2.1. Subfase 2A

Se comenzará a ejecutar los trabajos de la margen derecha de la intersección, adecuándola a la nueva rasante, incluyendo todos los trabajos tanto del paquete de firme, como de drenaje.

Para ello se cortará un tramo del carril sentido descendente y el tráfico circulará por el carril derecho regulando el tráfico mediante semáforos móviles, TL-1, tanto en la BI-633 como en la intersección al Barrio Amaioa. Los vehículos que acceden desde y hacia la intersección de Amaioa, lo harán por el carril izquierdo, y también se regulará por semáforos. Se dispondrán barreras de hormigón.

Los vehículos que circulan en sentido Berriatua para poder acceder al barrio Amaioa deberán realizar un cambio de sentido en la intersección del barrio Erribera, a su vez, los vehículos que se incorporen a la BI-633 desde Amaioa, dirección Markina, deberán realizar también un cambio de sentido en la intersección del barrio Erribera. Para regular todos los movimientos se dispondrá de marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500, además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.2.2. Subfase 2B

En esta fase se ejecuta el margen izquierdo de la intersección Amaioa. Al igual que en la fase anterior se procede a corta parte del carril en sentido descendente y se regulará el paso alternativo de vehículos mediante semáforos móviles TL-1 y se dispondrá de marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, al igual que en la subfase anterior, con señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3,

señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500, además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.3. Fase 3

En esta fase se realizan los trabajos correspondientes al margen izquierdo de la calzada entre el P.K. 1+945 y el P.K. 2+320, incluyendo la parada de Bizkaibus. Para llevar a cabo las obras en este tramo, será necesario ordenar la circulación del tráfico mediante el paso alternativo de vehículos por un solo carril de circulación, mediante semáforos móviles TL-1, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros. Para garantizar la seguridad del tráfico se colocarán barreras de hormigón.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, la señal TP-17a y TP-17b para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma y las de fin de prohibiciones TR-500. Además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.4. Fase 4

Durante esta fase se trabajará entre el P.K. 2+380 y el P.K. 2+691, a ambos lados de la BI-633.

6.5.4.1. Subfase 4A

Durante esta fase de obra se procede a realizar los trabajos de la margen derecha de la calzada entre el P.K. 2+420 y el P.K. 2+691 que quedan sobre la plataforma existente y no se han realizado en la fase 1A. Incluye una zona de desmonte, el paquete de firme, y la intersección al barrio Erribera, que se realizará por partes sin cortar la circulación y permitiendo el paso de vehículos.

A su vez en esta fase se ejecutarán los trabajos de la margen derecha de la calzada entre el P.K. 1+950 al P.K. 2+040, se ejecutarán los trabajos de afirmado, adecuando la cota a la nueva rasante, se ejecutará también la cuneta y la berma proyectada y se rematará la obra de drenaje OD-5.

En esta fase se procederá al corte de del carril derecho por lo que el paso de vehículos se realizará por el carril izquierdo regulando la circulación mediante semáforos móviles TL-1.

Al igual que en fases anteriores, la señalización a implantar coincide, consistiendo en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. En este caso, además se dispondrán señales de prohibición de adelantamiento TR-305. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios, además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.4.2. Subfase 4B

A continuación, se llevan a cabo las obras en la margen izquierda de la calzada, comprendidas entre el P.K. 2+380 y el P.K. 2+691, que comprenden la ejecución de parte de la acera proyectada que no se había ejecutado para permitir el paso de vehículos y parte del carril izquierdo de la calzada.

Para llevar a cabo las obras en este subtramo, será necesario ordenar la circulación del tráfico mediante el paso alternativo de vehículos por el carril derecho ya ejecutado. Para garantizar la seguridad del tráfico se colocarán barreras de seguridad.

La señalización a disponer consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, la señal TP-17a y TP-17b para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma y las de fin de prohibiciones TR-500. Además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.5. Fase 5

Durante esta fase se trabajará entre el P.K. 1+620 y el P.K. 1+945, a ambos lados de la BI-633.

6.5.5.1. Subfase 5A

Durante esta fase se llevará a cabo el desmonte al borde sur oeste de la intersección con la carretera BI-2405 y el tramo izquierdo de la carretera entre el P.K. 1+620 y 1+740, para poder ampliar la misma y disponer la parada de autobús. Además de los trabajos relacionados con el movimiento de tierras, se ejecutarán las capas de firme y los elementos de drenaje proyectados.

Al igual que en las fases anteriores, será necesario cortar uno de los carriles, por lo que se mantendrá el paso alternativo por uno solo en ambos sentidos de circulación. Se utilizará el carril existente anterior, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón y barrera de protección con pantalla de carriles y barrera metálica reducida, con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.5.2. Subfase 5B

En esta fase se llevarán a cabo los trabajos correspondientes al Eje C de la Carretera BI-2405 y el Muro proyectado, donde se amplía la plataforma para albergar la parada de autobús. Se realizará la reposición de la tubería de abastecimiento por la margen izquierda de la calzada y se dispondrá una losa para la protección del gas.

No será necesario cortar ningún carril, Se dispondrá marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y proteger y para proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.5.3. Subfase 5C

Es esta fase se llevarán a cabo los trabajos en la margen derecha de la Intersección BI-2405, incluida la nueva parada de autobús situada en la margen derecha, a la altura del P.K. 1+770.

Será necesario cortar uno de los carriles, por lo que se mantendrá el paso alternativo por uno solo en ambos sentidos de circulación, regulándolo mediante semáforos TL-1.

Se utilizará el carril existente al margen izquierdo de la calzada, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a disponer consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, la señal TP-17a y TP-17b para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma y las de fin de prohibiciones TR-500. Además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.6. Fase de Trabajos previos al puente

Los trabajos comprendidos en esta fase, se mantienen independientes del resto, puesto que están condicionados por la ampliación del puente de Plazakola.

En la Fase Puente, se necesitan realizar cortes de carriles, desviando el tráfico, para lo que resulta necesario que los voladizos estén ejecutados, ya que con ellos, se consigue ampliar la calzada existente y así permitir el paso alternativo de vehículos por un carril en condiciones de seguridad adecuadas.

Dentro de esta fase se realizan trabajos en las proximidades del río Artibai, en concreto los trabajos en el voladizo derecho y los trabajos de restauración del puente.

El río Artibai está comprendido en un Área de Interés Especial (AIE) para la conservación del Visón Europeo, el cual posee un Plan de Gestión en el Territorio Histórico de Bizkaia, aprobado por el decreto Foral 118/2006, de 19 de junio. Este Plan contiene las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas existentes sobre dicho taxón, promoviendo la recuperación, conservación o adecuado manejo de sus poblaciones, así como la protección y mantenimiento de sus hábitats.

Será, por tanto, necesaria la adecuación del Plan de Trabajo de Obra a las disposiciones de obligado cumplimiento, especificadas en dicho Plan de Gestión así como de las consideraciones realizadas por el órgano ambiental competente.

Por este motivo, no se podrán realizar los trabajos que puedan causar afección al río Artibai hasta la finalización del periodo de reproducción del visón europeo, comprendido entre el 15 de marzo y 31 de julio, extremándose la precaución durante los meses de abril y agosto.

6.5.6.1. Voladizo

En esta fase la principal actuación es ejecutar el voladizo. Los trabajos comienzan con la colocación de los micropilotes y la ejecución del voladizo de la margen izquierda de la carretera, que aumenta la plataforma sobre el canal de la minicentral hidroeléctrica hasta el inicio del nuevo puente.

Para llevar a cabo las obras, será necesario ordenar la circulación del tráfico mediante el paso alternativo de vehículos por el carril derecho, disponiendo semáforos TL-1. Para garantizar la seguridad del tráfico se colocarán barreras metálicas reducidas.

Se deberá estudiar la posibilidad de solapar los trabajos de ejecución del voladizo de la margen izquierda, a los trabajos incluidos en la Fase 5B.

La señalización a disponer consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, la señal TP-17a y TP-17b para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma y las de fin de prohibiciones TR-500. Además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

A continuación se procede a ejecutar el voladizo de la margen derecha, para lo que se corta el carril derecho y se regulará el tráfico mediante semáforos TL-1. Para garantizar la seguridad del tráfico se colocarán igualmente barreras metálicas reducidas. Estos trabajos podrán llevarse a cabo, siempre en función de la época de reproducción del visón, simultáneamente a los descritos en la fase 5C. En este caso la señalización de obra será similar al caso anterior, pero cambiando el carril de paso alternativo de vehículos al izquierdo.

Por último, se realiza la unión de los voladizos ya ejecutados, para ello será necesario volver a desviar el tráfico y la señalización de obra, por la margen derecha aprovechando que el voladizo proporciona una mayor anchura de calzada. Por tanto, los trabajos se realizarán desde la margen izquierda de la carretera.

6.5.6.2. Relleno (1+880- 1+945)

En esta fase se llevarán a cabo los trabajos correspondientes a la margen izquierda de la carretera entre el P.K. 1+860 y el P.K. 1+945, consistirán en la ejecución del relleno para la ampliación de la calzada, se ejecutará la explanada, el paquete de firmes incluyendo a su vez la colocación de barreras, y la prolongación de las obras de Drenaje Transversal 4 y 5. El relleno que se lleva a cabo entre el P.K. 1+860 y el P.K. 1+880 se realiza para poder situar la grúa necesaria para colocar las vigas en el puente en las siguientes fases.

Será necesario corlar el carril izquierdo, permitiendo el paso alternativo de vehículos por el carril derecho, se regulará el tráfico mediante semáforos TL-1 y disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a disponer consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, las señales de velocidad máxima TR-301, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, la señal TP-17a y TP-17b para hacer conocer a los usuarios de la vía el estrechamiento de la misma y las de fin de prohibiciones TR-500. Además se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.6.3. Restauración Puente

Paralelamente a los trabajos descritos en esta fase de trabajos previos del puente, se comenzará a realizar una restauración del puente de Plazakola, consistente en realizar una limpieza de la vegetación, de las juntas de los muros y del interior del aliviadero, de la sillería del arco central, así como los trabajos necesarios para la reconstrucción del muro de mampostería y la coronación del muro.

Estos trabajos se realizarán fuera de la calzada, por lo que la señalización de obra a disponer dependerá de la fase que se lleve a cabo en el momento que se realice la restauración.

6.5.7. Ejecución Puente

Al igual que en la Fase previa al puente, en este caso, los trabajos que se realicen en esta fase también deberán llevarse a cabo fuera del periodo de reproducción del visón.

Además, tal y como se ha descrito anteriormente para poder comenzar con los trabajos en el puente resulta necesario haber ejecutado los voladizos, ya que son ello, se consigue aumentar la anchura de la plataforma, para permitir realizar los desvíos de tráfico necesarios.

Los trabajos iniciales del puente como son las cimentaciones de los estribos y de la pila, la demolición de las aletas, etc., quedan fuera de la calzada actual, y no implican el corte de ningún carril.

En primer lugar se llevarán las operaciones para la ejecución de las cimentaciones de la pila y de los estribos hasta la cota de la cara inferior de las vigas y de los micropilotes en el estribo 1. A continuación, se procederá a la colocación de las vigas sobre los estribos y la pila, para lo que será necesaria una grúa de 250 Ton y 36 m de pluma.

6.5.7.1. Margen Izquierda Puente

En esta subfase se realizará un corte del carril izquierdo, y se desviará el tráfico a la calzada derecha mediante paso alternativo de vehículos, regulado mediante semáforos móviles TL-1, se dispone marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros. La zona de obras se protegerá con barrera de hormigón.

Sobre las vigas se dispondrán las prelosas, posteriormente se ejecutará la losa de compresión dejando preparada las armaduras del lado derecho. Para poder desviar el tráfico por este lado del puente en la siguiente fase, se colocará ya parte de la capa de rodadura.

Se aprovechará esta subfase para ejecutar el Acceso 4, y la reposición del nuevo poste de telefonía. A su vez en esta fase se continúa con la realización del relleno comprendido entre el P.K. 1+860 y el P.K. 1+880, una vez pasado el nuevo puente, que podrá solaparse con la fase anterior 5E. Antes de realizar el relleno se deberá haber terminado la ejecución del estribo 2.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón y barrera de protección con pantalla de carriles y barrera metálica reducida, con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.7.2. Margen derecha Puente

La margen derecha del puente se llevará a cabo realizando un corte de carril. Para ello se desviará el tráfico por el puente nuevo ya terminado, se ejecutará la demolición del tablero existente y su recrecido, la losa de compresión, el asfaltado y la colocación del pretil derecho. Durante la fase del asfaltado, se ejecutará el Acceso 5 y la ejecución de la rigola derecha.

Se procede a cortar el carril izquierdo y el paso de vehículos quedará regulado mediante semáforos móviles, TL-1, se dispone marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros. La zona de obras se protegerá con barrera de hormigón.

La señalización a implantar, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada

TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. Además, se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.8. Fase 6

Durante esta fase se trabajará entre el P.K. 1+400 y el P.K. 1+620, a ambos lados de la carretera. Se estudiará la posibilidad de solapar los trabajos correspondientes a la margen izquierda del puente que se lleven a cabo fuera de la calzada y que no conlleven corte de carril, como son la ejecución de la pila y estribos, demolición de aletas, etc.

6.5.8.1. Subfase 6A

En esta fase se llevará a cabo el desmonte y la ejecución de la explanada, para ampliar la plataforma por el margen izquierdo. Para ello, el tráfico circulará por el carril derecho de la calzada mediante cortes intermitentes de sentido, mediante semáforos móviles TL-1. Se dispone marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar coincide con la de las subfases anteriores, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. En este caso, además se dispondrán señales de prohibición de adelantamiento TR-305. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.8.2. Subfase 6B

Una vez finalizada la subfase 6A se desviará el tráfico por la zona ya ejecutada y se volverá a dar paso alternativo en un sentido único. En esta fase se llevarán a cabo los dos rellenos y la formación de la nueva plataforma hasta la capa intermedia. Se realizarán a su vez los trabajos en el firme del acceso 3.

Se señalizará el tramo de forma similar a la subfase anterior. También se invadirá uno de los carriles, el derecho, por lo que se mantendrá el paso alternativo por el izquierdo recién

ejecutado para ambos sentidos, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar coincide con la de las subfases anteriores, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. En este caso, además se dispondrán señales de prohibición de adelantamiento TR-305. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.9. Fase 7

Esta última fase se corresponde con los trabajos a realizar entre el P.K. 1+100 y el P.K. 1+400. Esta a su vez se divide en otras cuatro subfases.

6.5.9.1. Subfase 7A

En este tramo se ejecutarán los trabajos de la margen izquierda de la calzada entre el P.K. 1+180 y el P.K. 1+400, que consistirán en desmontar la ladera izquierda. Al mismo tiempo que se vaya ejecutando la excavación, se irá trabajando en el sostenimiento del talud.

Durante la ejecución de los trabajos será necesario cortar uno de los carriles, por lo que se mantendrá el paso alternativo por un solo carril de ambos sentidos de circulación. Se utilizará el carril existente, disponiendo marca vial TB-12 continua con captafaros TB-10 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.9.2. Subfase 7B

Durante esta fase de obra se ejecutará el lado derecho de la plataforma, entre el P.K. 1+240 hasta el P.K. 1+400. Para ello se desviará el tráfico por el margen izquierdo, permitiendo la circulación de los vehículos mediante paso alternativo por un solo carril, regulado con semáforos TL-1.

Se ejecutará a su vez el refuerzo del muro de mampostería del P.K. 1+280 y el paquete de firme hasta la capa intermedia. Al mismo tiempo se pavimentarán los accesos 2 y 3.

En este caso también serán necesario cortar el carril derecho, por lo que se mantendrá el paso alternativo por un solo carril de ambos sentidos de circulación. Se utilizará el carril ya ejecutado en la subfase anterior, disponiendo la marca vial TB-12 continua con captafaros TB-12 cada 2 metros y TB-12 discontinua con captafaros cada 5 metros.

La señalización a implantar coincide con la de la subfase 7A, consistirá en la colocación de señales de advertencia de peligro por presencia de obras TP-18, advertencia de peligro por estrechamiento de la calzada TP-17a y TP-17b, advertencia de peligro por presencia de semáforos TP-3, señales de velocidad máxima TR-301, de fin de prohibiciones TR-500. Al inicio y al final del carril de paso alternativo se dispondrán semáforos móviles TL-1, que regulen la circulación en ambos sentidos. La zona de obras se delimitará mediante barrera de hormigón con el objetivo de segregar dicha zona al tráfico y para proteger a los operarios, también se colocarán paneles direccionales TB-2 al inicio y al final de cada zona en obras.

6.5.9.3. Subfase 7C

Durante esta fase se continúan los trabajos de la margen izquierda de la calzada, desde el P.K. 1+000 al 1+180, incluyendo los trabajos para la ejecución del desmonte, Durante esta fase, se ejecutará el desmonte, trabajando a su vez en el sostenimiento del talud. Para ello se desviará el tráfico por el carril derecho. Se incluyen también los trabajos del acceso forestal 1.

La señalización a disponer en esta subfase es similar a la de la fase 7A, regulando el paso de vehículos por el carril derecho mediante semáforos móviles TL-1 y delimitando la zona de obras con barrera de hormigón.

6.5.9.4. Subfase 7D1

En esta fase se llevarán a cabo los trabajos comprendidos en la margen derecha de la calzada, entre el P.K. 1+140 y el P.K. 1+230, que consistirán en la extensión de las capas de mezcla hasta alcanzar la cota proyectada, también se incluyen los trabajos de asfaltado en el

acceso 1. Para ello se cortará el carril derecho, dando paso alternativo a los vehículos por el carril izquierdo realizado en fases anteriores.

La señalización a disponer en esta subfase es similar a la de la fase 7B, regulando el paso de vehículos por el carril derecho mediante semáforos móviles TL-1 y delimitando la zona de obras con barrera de hormigón.

6.5.9.5. Subfase 7D2

Por último se realizarán el lado derecho de la plataforma, desde el comienzo del tramo hasta el P.K. 1+120, y se rematará la obra de drenaje transversal, OD-1. Para ello se desviará el tráfico por el margen izquierdo, permitiendo la circulación de los vehículos mediante paso alternativo por un solo carril, previa colocación de la barrera de seguridad y señalización correspondiente. La señalización de obra a disponer será similar a la fase anterior, se cortará el carril derecho y se dará paso alternativo por el izquierdo ya realizado en la fase 7C, y se regulará mediante semáforos TL-1.

APÉNDICE 14.1

ESTIMACIÓN DE ENERGÍAS DE IMPACTO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN.....	2
2. ESTIMACIÓN DE ENERGÍAS DE IMPACTO Y ALTURA DE PIEDRAS	3
2. ESTIMACIÓN DE ENERGÍAS DE IMPACTO Y ALTURA DE PIEDRAS	3
2.1. PERFIL DEL P.K. 1+240.....	3
2.2. PERFIL DEL P.K. 1+650.....	6
2.3. PERFIL DEL P.K. 2+080.....	8
2.4. PERFIL DEL P.K. 2+120.....	10
2.5. PERFIL DEL P.K. 2+300.....	12
2.6. PERFIL DEL P.K. 2+480.....	13
3. TABLA RESUMEN DE RESULTADOS	14

1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

A petición de la dirección del proyecto se realiza el análisis de caída de bloques rocosos en los perfiles de los P.K. que se listan a continuación.

El objetivo es cuantificar las energías de impacto y alturas máximas de rebote, de las piedras que pudieran desprenderse desde el punto más alto de cada uno de los perfiles estudiados.

A continuación se citan los mencionados perfiles:

- P.K. 1+240
- P.K. 1+650
- P.K. 2+080
- P.K. 2+120
- P.K. 2+300
- P.K. 2+480

Se ha considerado un fragmento de 800 Kg de peso, de geometría redondeada y una densidad de $2,6 \text{ T/m}^3$, cayendo desde el punto mencionado de la fase inicial de excavación.

La distancia desde el pie del talud existente a los puntos de análisis varía entre 2 y 6 metros en los perfiles estudiados.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los perfiles solicitados. En el último apartado se muestra un cuadro que resume los resultados obtenidos.

2. ESTIMACIÓN DE ENERGÍAS DE IMPACTO Y ALTURA DE PIEDRAS

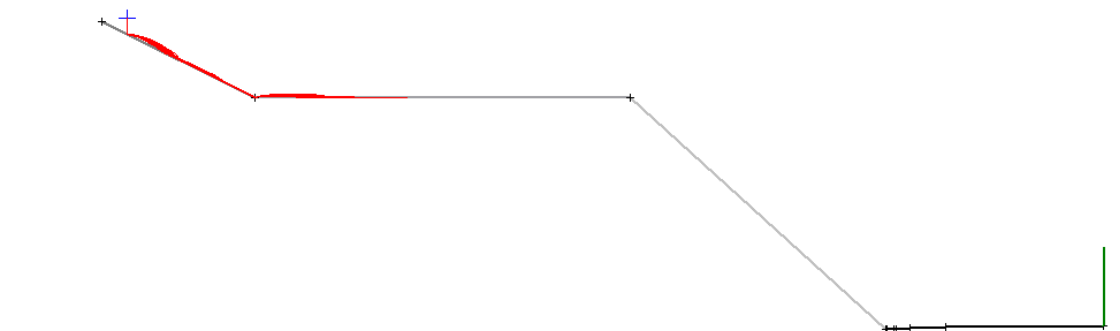
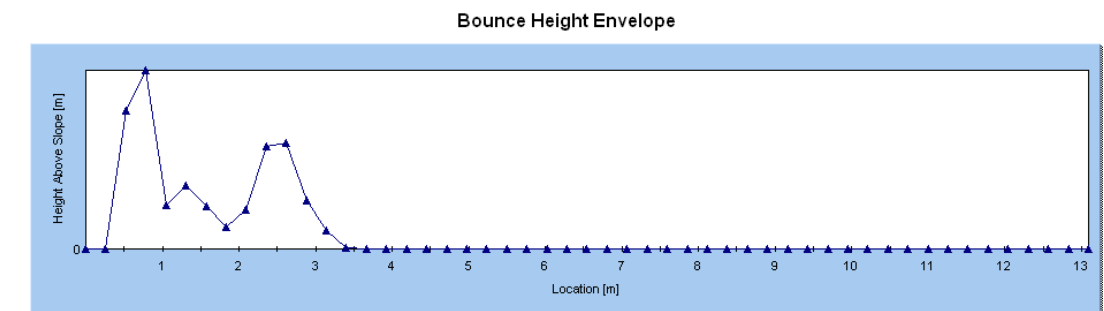
2.1. PERFIL DEL P.K. 1+240

A continuación se muestra la morfología estudiada, así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

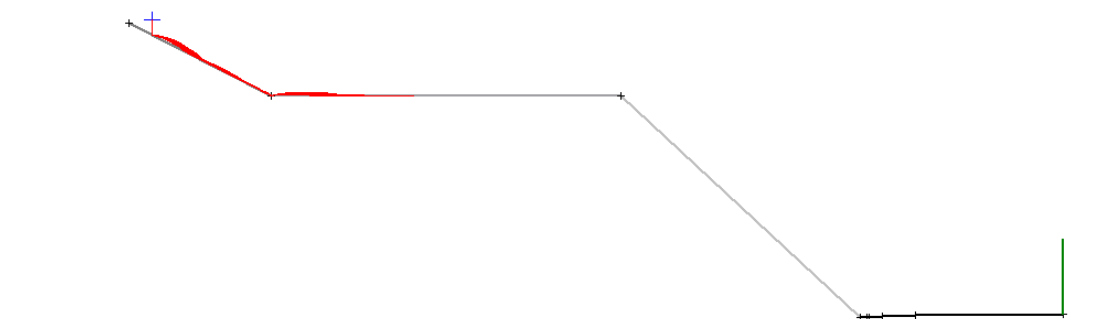
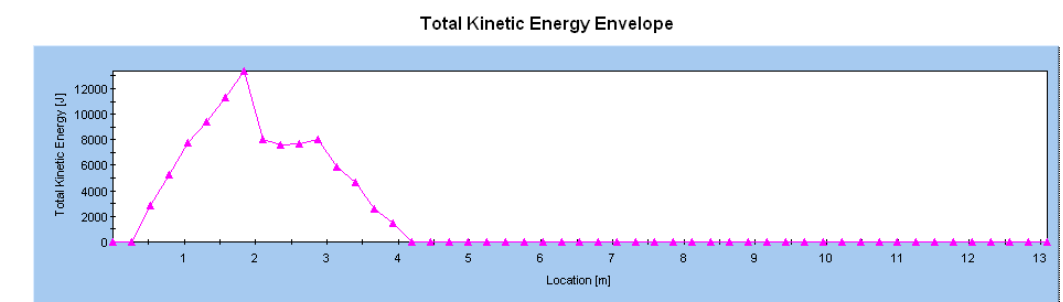
La geometría estudiada es la siguiente:



La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria recorrida, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.

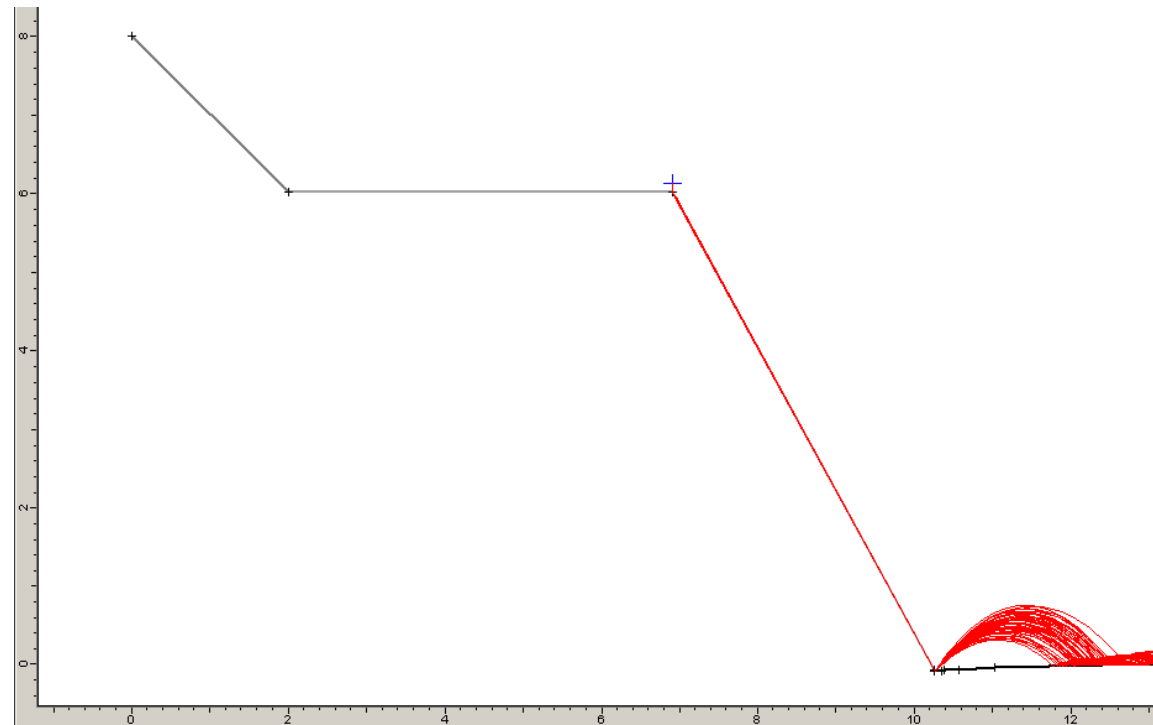


La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria.

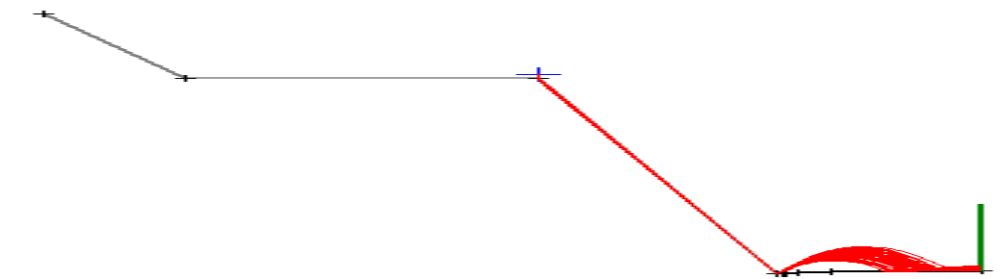
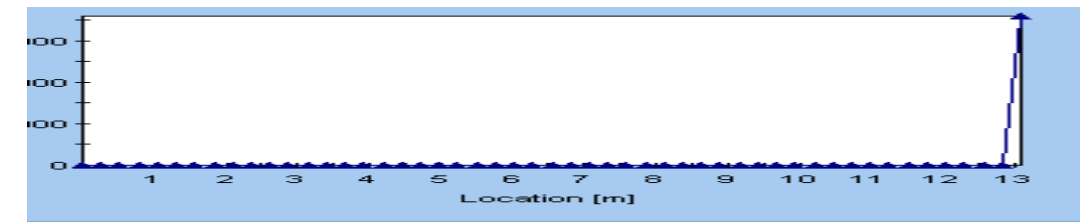


En el perfil considerado los fragmentos no alcanzan la posición objeto de estudio, por lo que la energía y altura de fragmentos será nula en dicho punto.

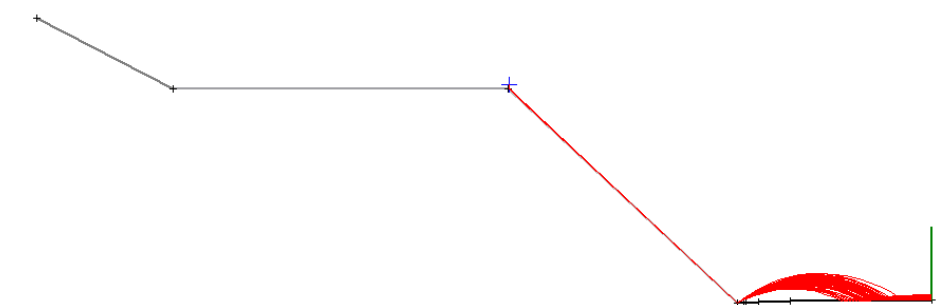
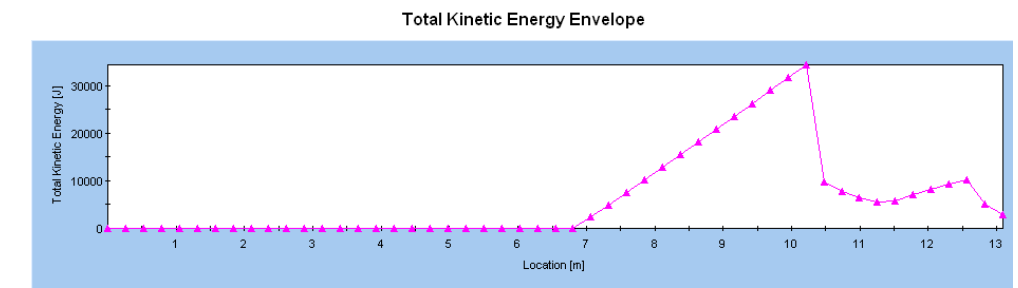
Se ha estudiado la caída de los fragmentos del extremo exterior de la berma en la fase inicial de excavación. La geometría estudiada sería la siguiente:



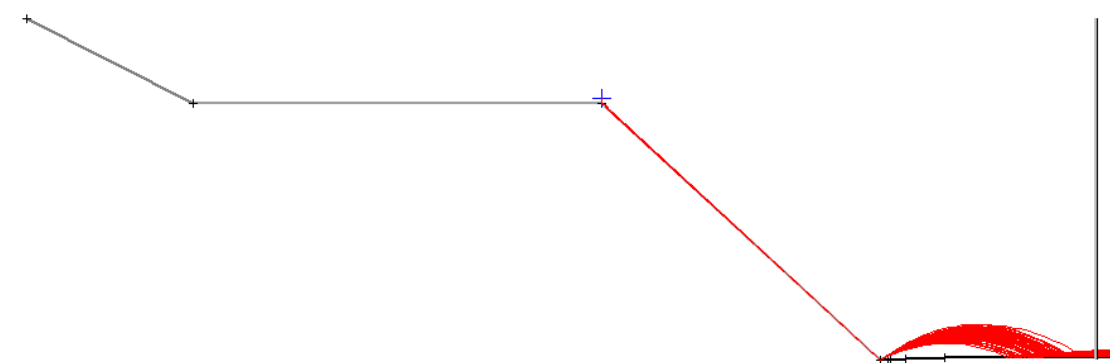
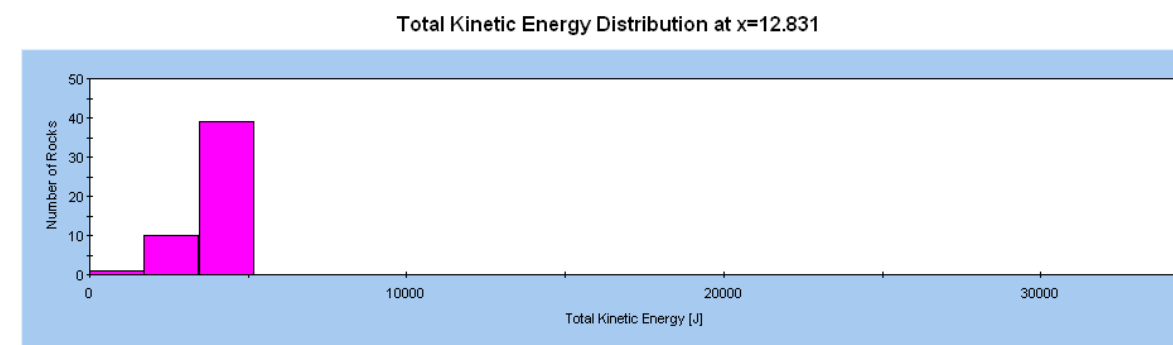
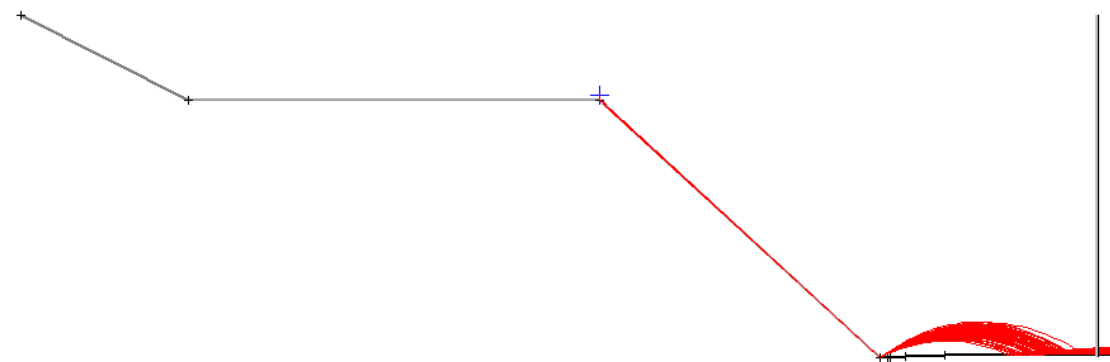
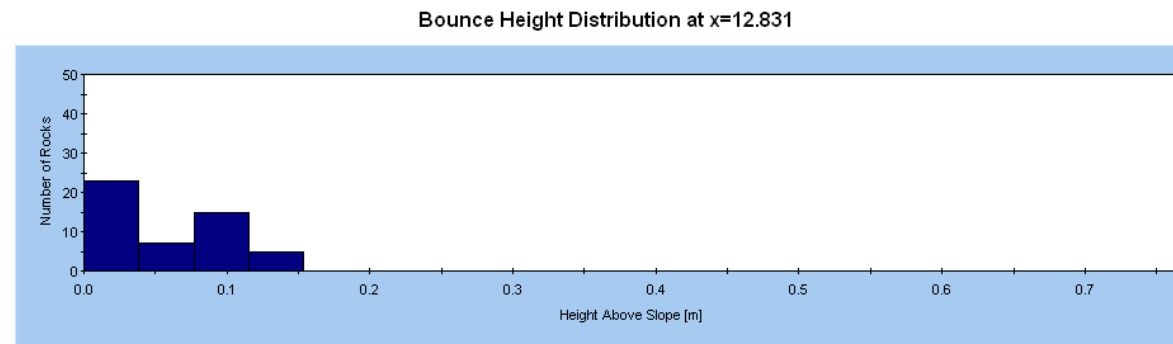
La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria recorrida, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria.



En el punto de estudio, la distribución de alturas y energías de los fragmentos viene representado en los siguientes gráficos:



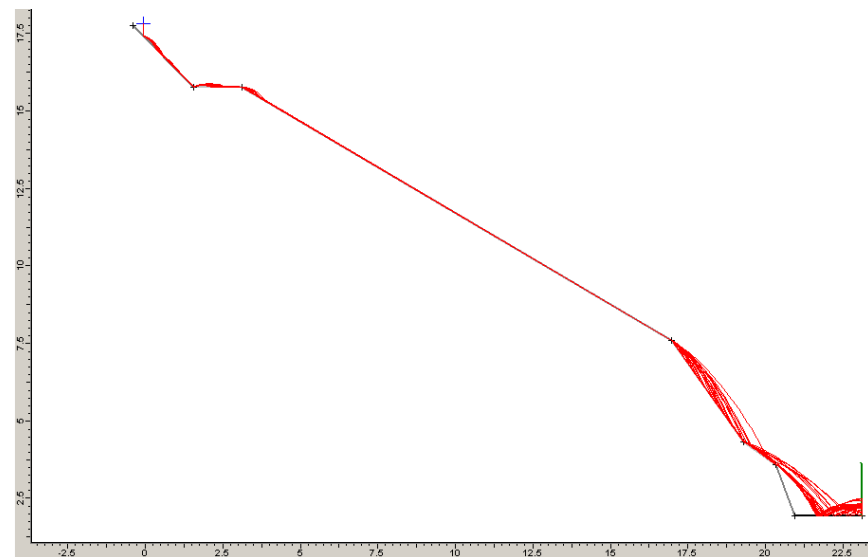
La energía y altura medias estimadas para el punto estudiado han sido las siguientes:

PERFIL ESTUDIADO	FASE DE EXCAVACIÓN	ALTURA MAXIMA REBOTE (M)	ENERGÍA MÁXIMA DE IMPACTO (KJ)
1+240	EXCAVACIÓN A 2 M	0,20	5

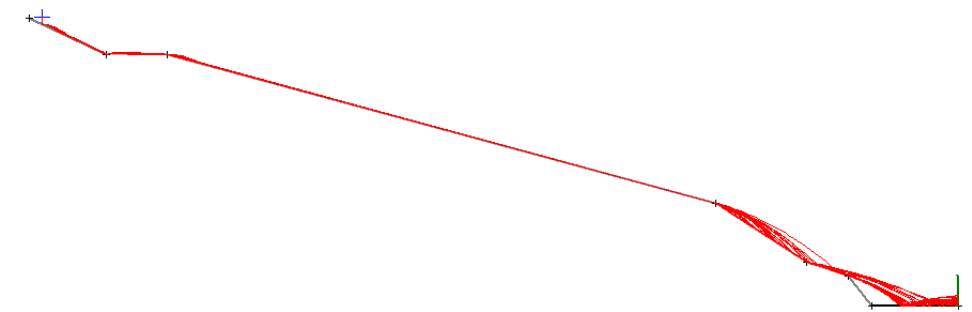
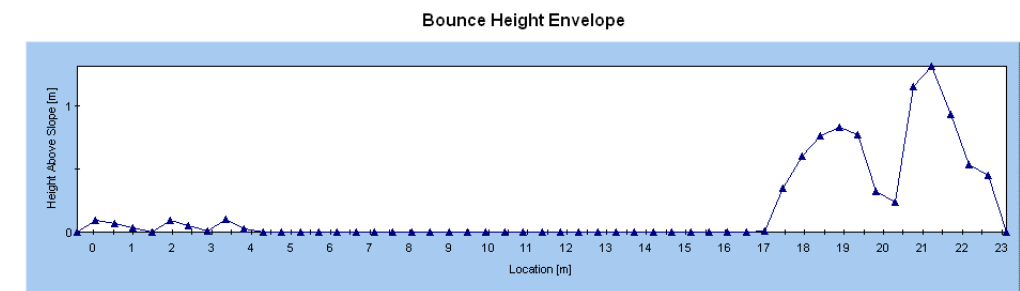
2.2. PERFIL DEL P.K. 1+650

A continuación se muestra la morfología estudiada así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

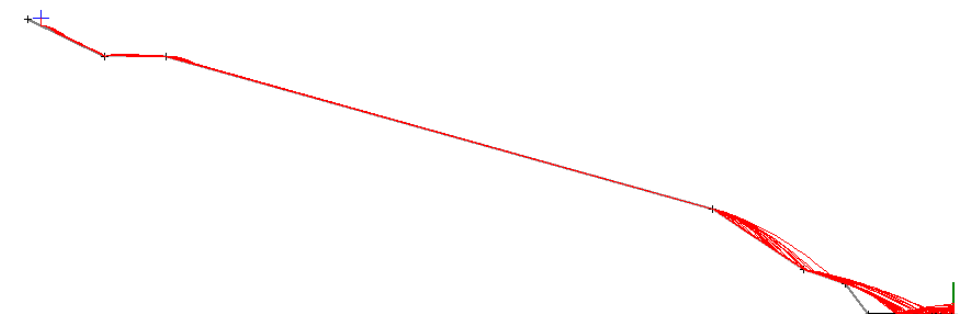
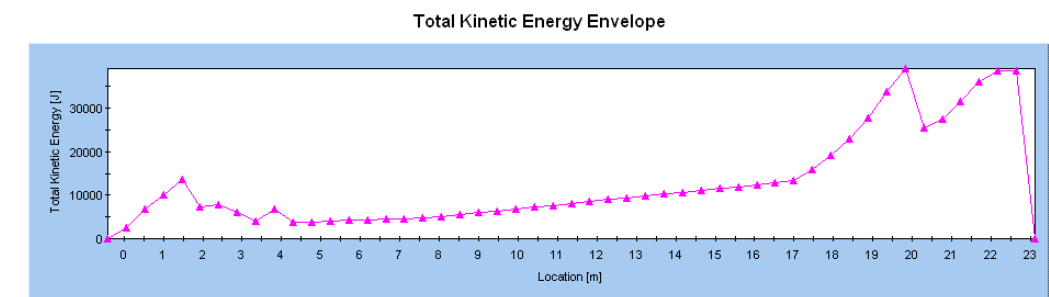
La geometría estudiada es la siguiente:



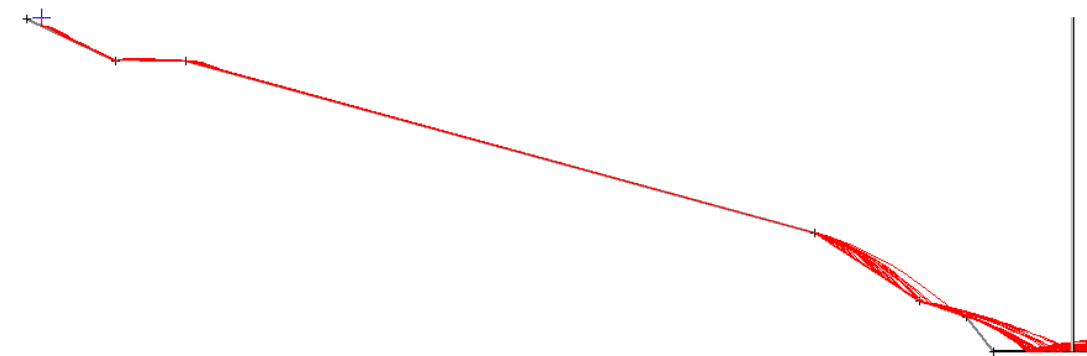
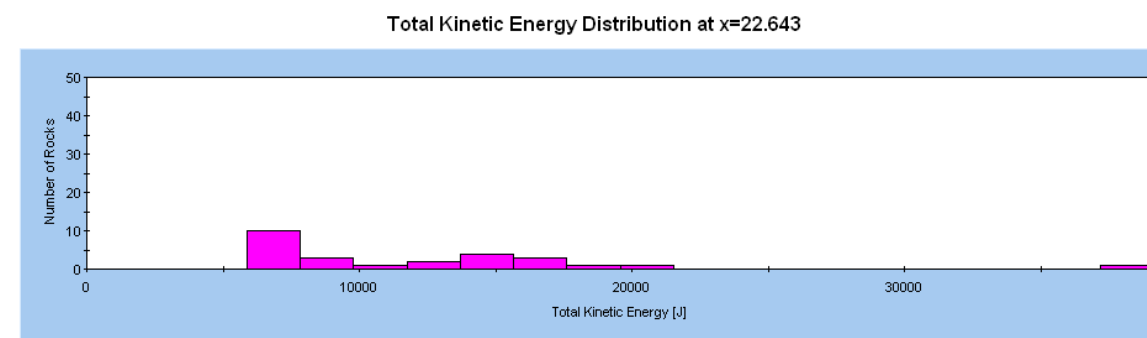
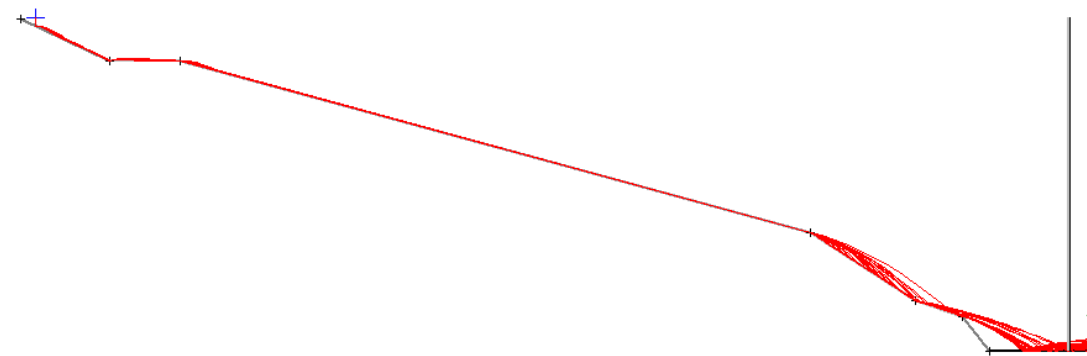
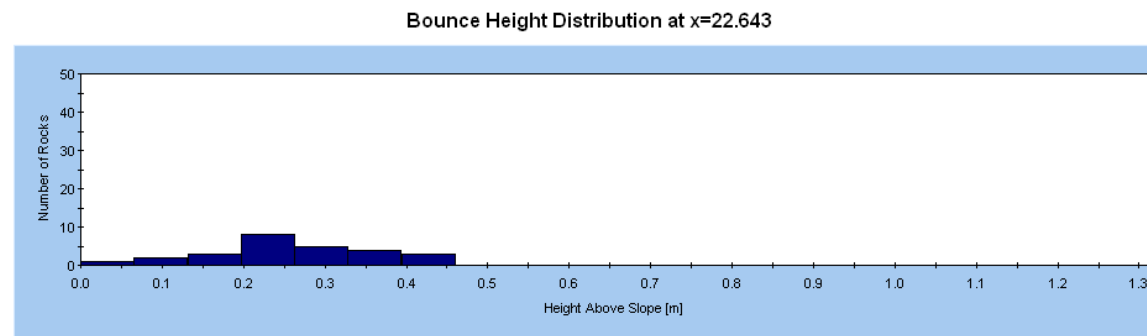
La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria recorrida, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria.



En el punto de estudio, la distribución de alturas y energías de los fragmentos viene representado en los siguientes gráficos:



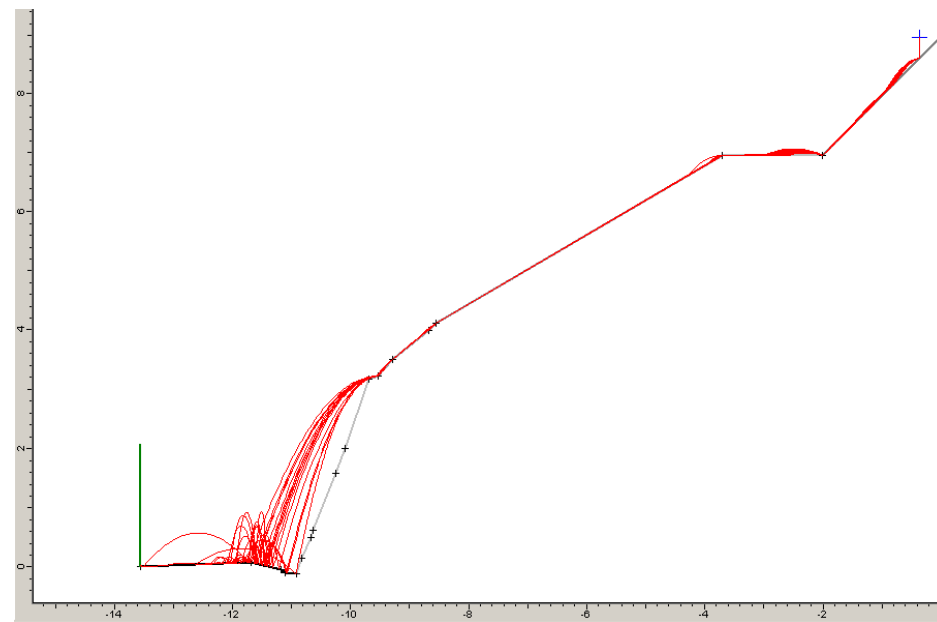
La energía y altura medias estimadas para el punto estudiado han sido las siguientes:

PERFIL ESTUDIADO	FASE DE EXCAVACIÓN	ALTURA MAXIMA REBOTE (M)	ENERGÍA MÁXIMA DE IMPACTO (KJ)
1+650	EXCAVACIÓN A 2 M	0,50	40

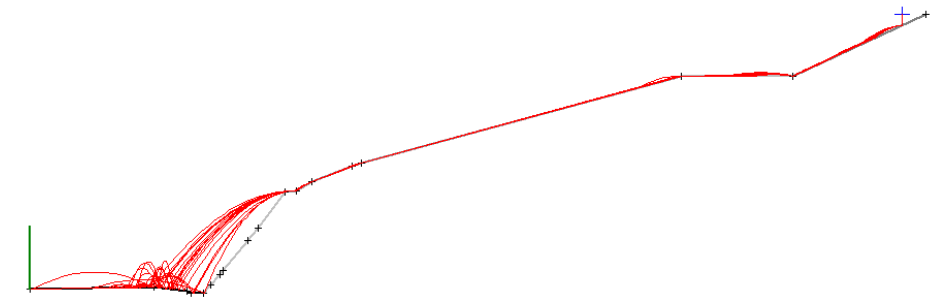
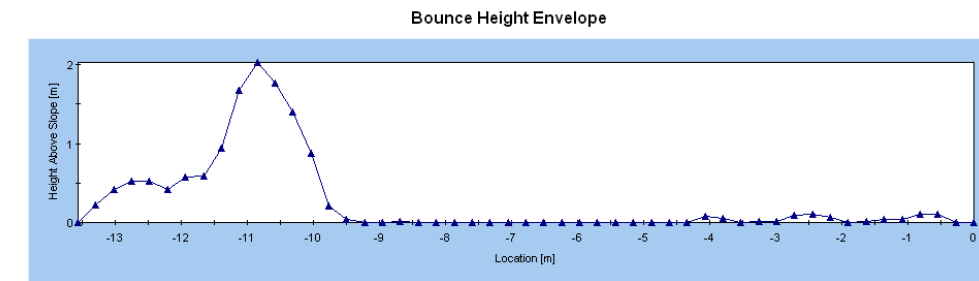
2.3. PERFIL DEL P.K. 2+080

A continuación se muestra la morfología estudiada así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

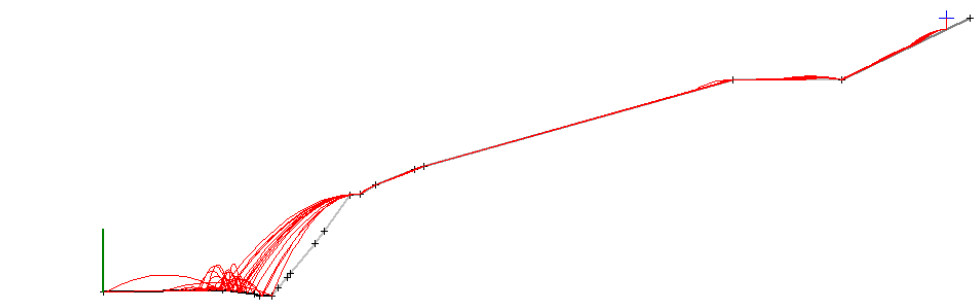
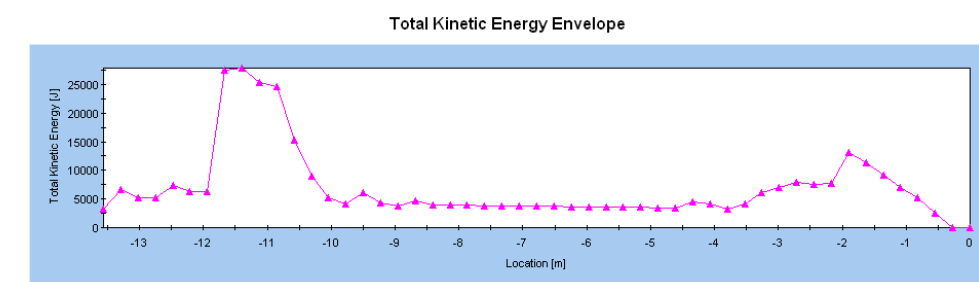
La geometría estudiada es la siguiente:



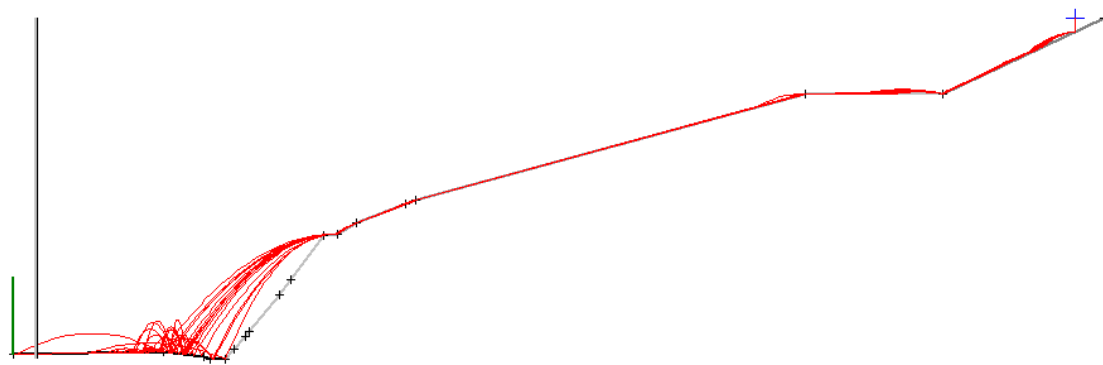
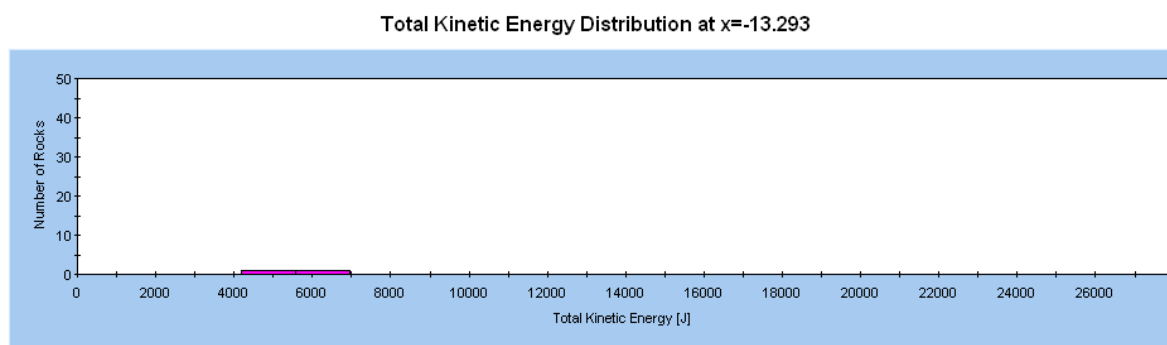
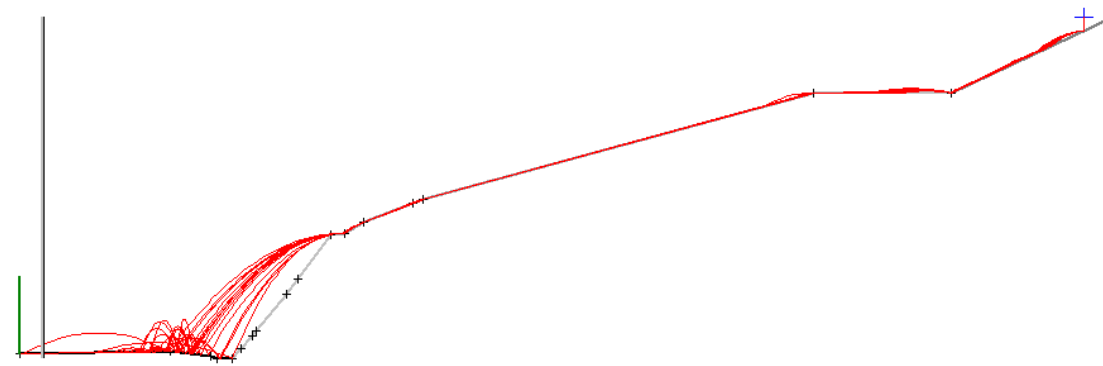
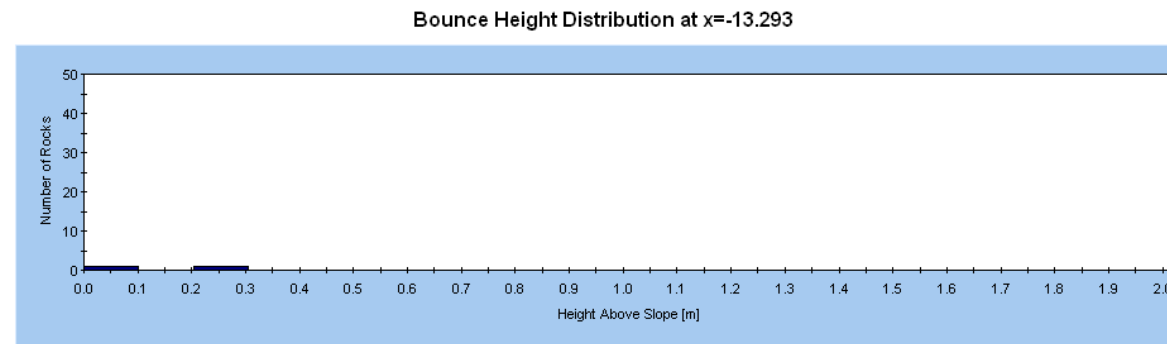
La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria.



En el punto de estudio, la distribución de alturas y energías de los fragmentos viene representado en los siguientes gráficos:



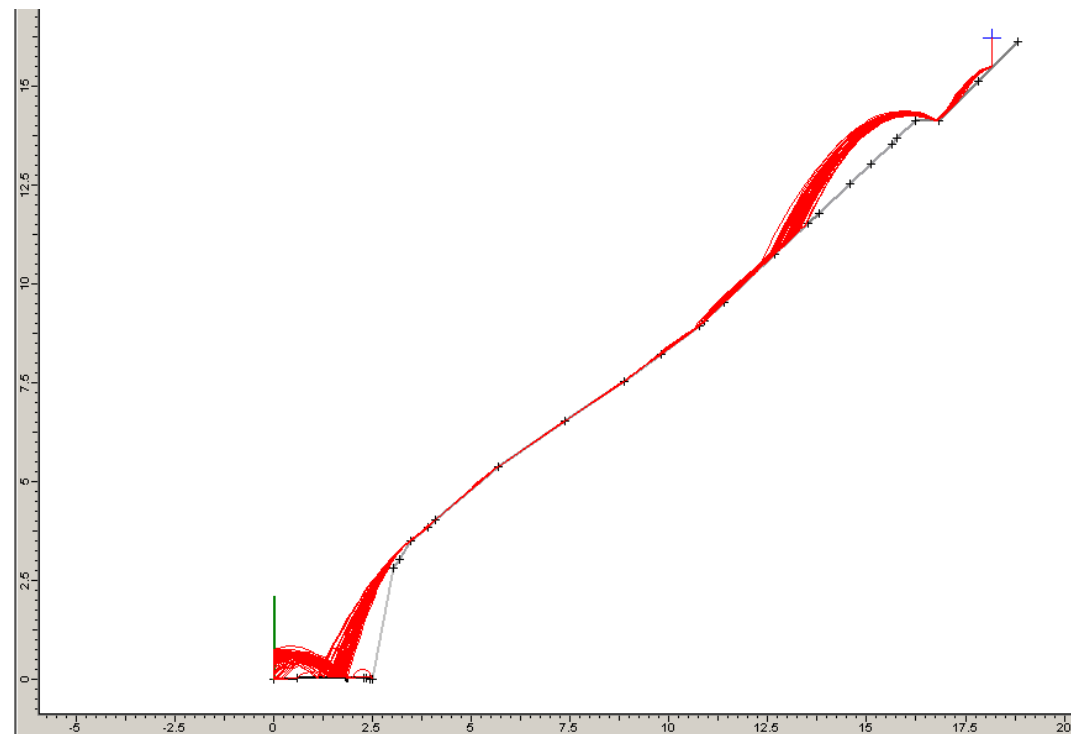
La energía y altura medias estimadas para el punto estudiado han sido las siguientes:

PERFIL ESTUDIADO	FASE DE EXCAVACIÓN	ALTURA MAXIMA REBOTE (M)	ENERGÍA MÁXIMA DE IMPACTO (KJ)
2+080	EXCAVACIÓN A 2 M	0,30	7,50

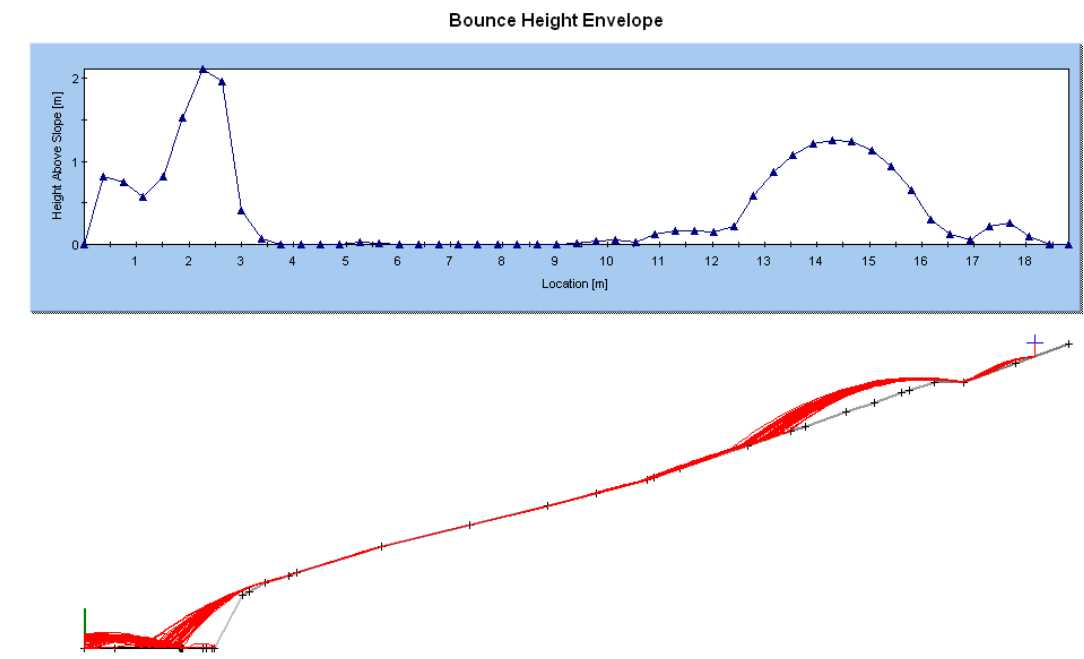
2.4. PERFIL DEL P.K. 2+120

A continuación se muestra la morfología estudiada así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

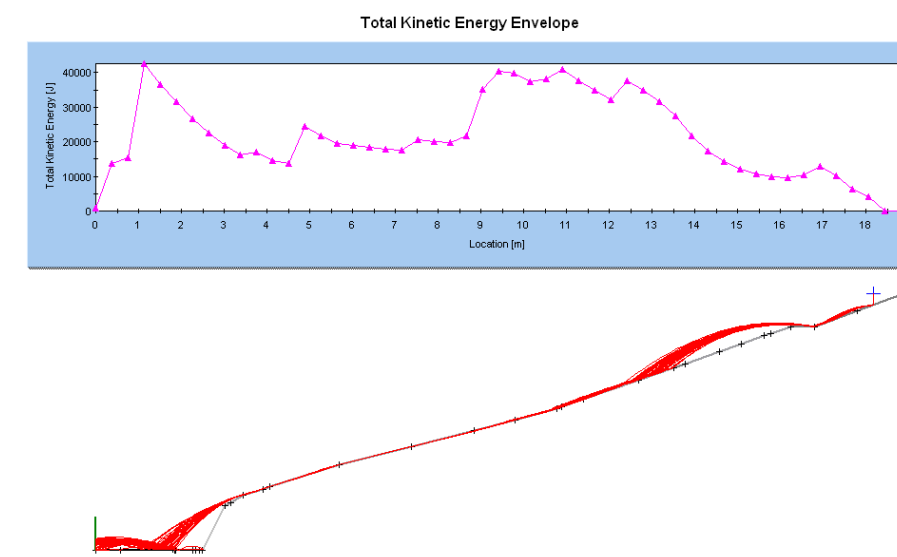
La geometría estudiada es la siguiente:



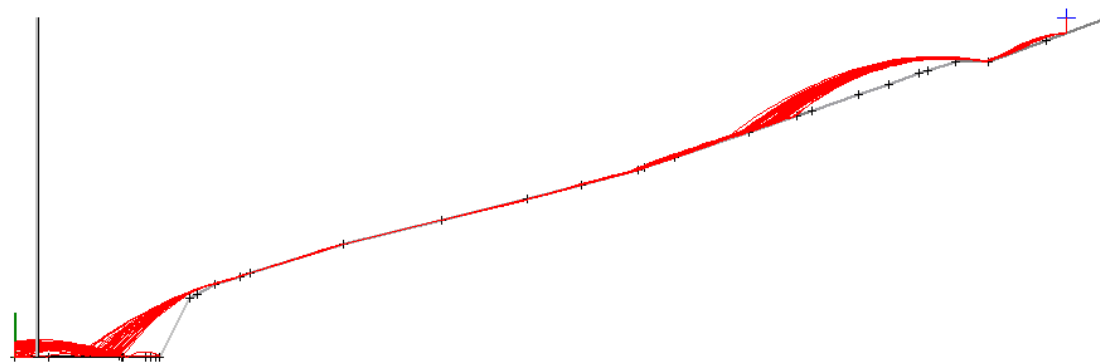
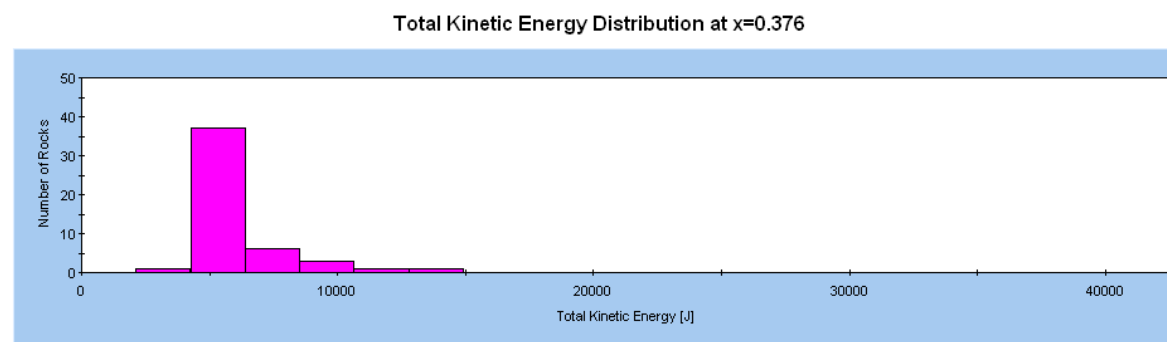
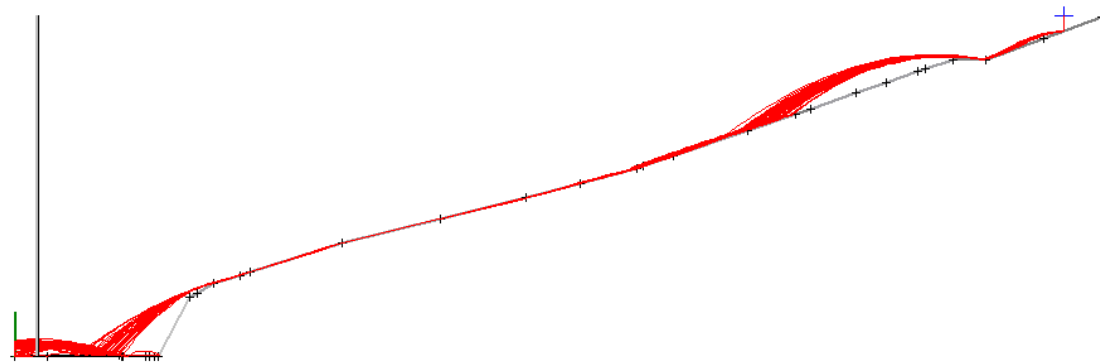
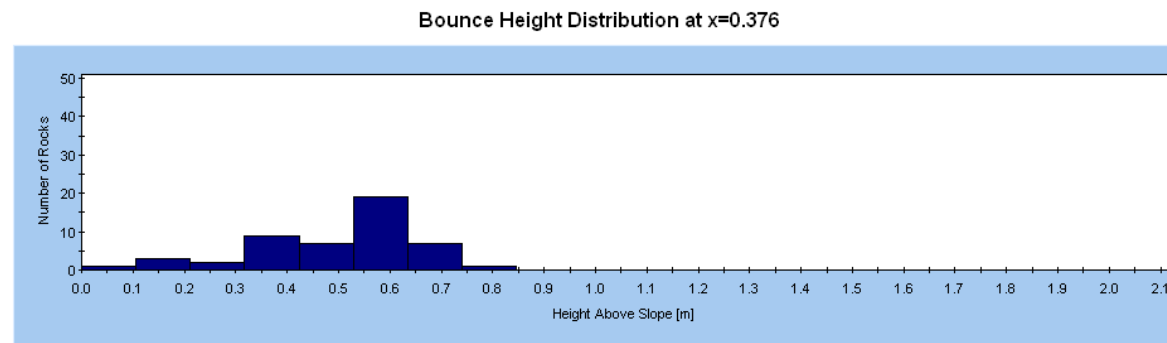
La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria.



En el punto de estudio, la distribución de alturas y energías de los fragmentos viene representado en los siguientes gráficos:



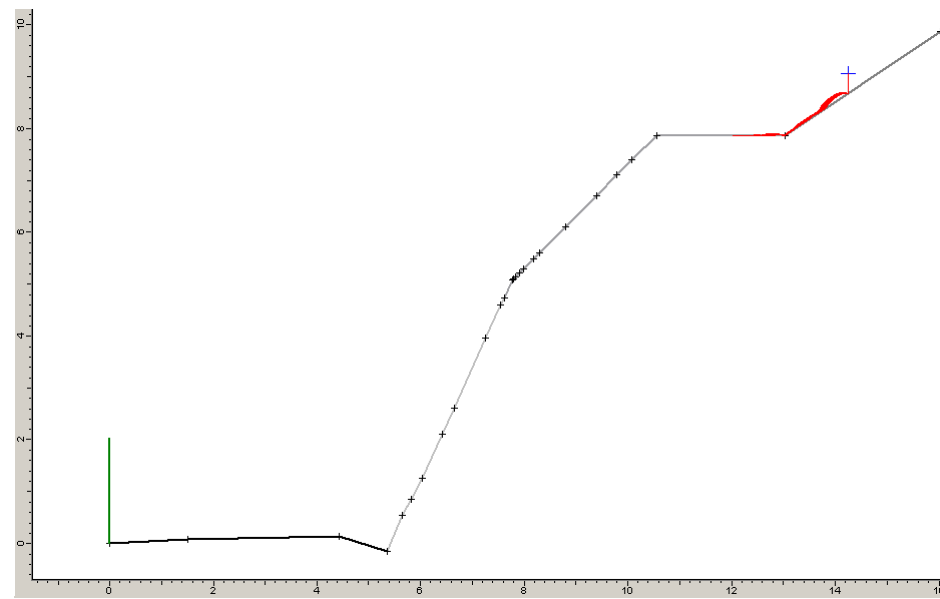
La energía y altura medias estimadas para el punto estudiado han sido las siguientes:

PERFIL ESTUDIADO	FASE DE EXCAVACIÓN	ALTURA MAXIMA REBOTE (M)	ENERGÍA MÁXIMA DE IMPACTO (KJ)
2+120	EXCAVACIÓN A 2 M	0,90	15,0

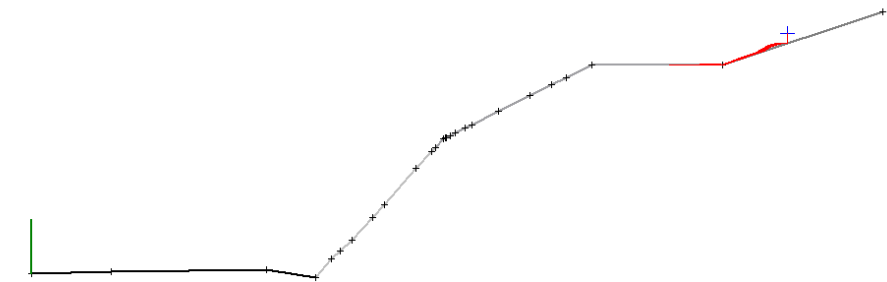
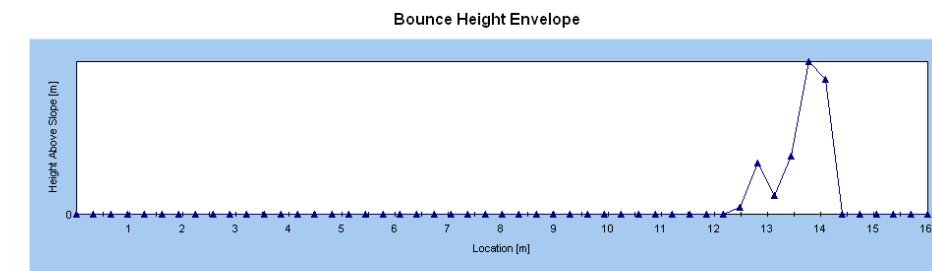
2.5. PERFIL DEL P.K. 2+300

A continuación se muestra la morfología estudiada así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

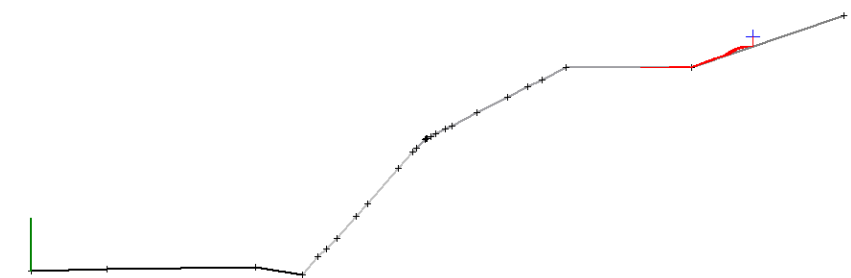
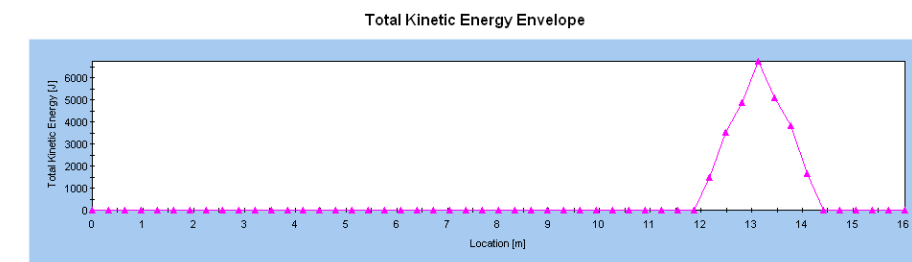
La geometría estudiada es la siguiente:



La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.

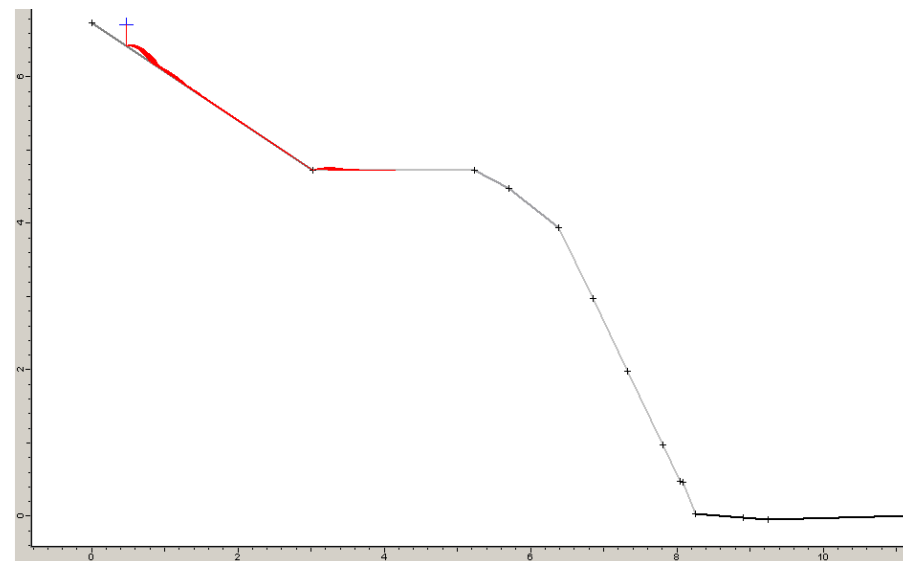


En el perfil considerado los fragmentos no alcanzan la posición objeto de estudio, por lo que la energía y altura de fragmentos será nula en dicho punto.

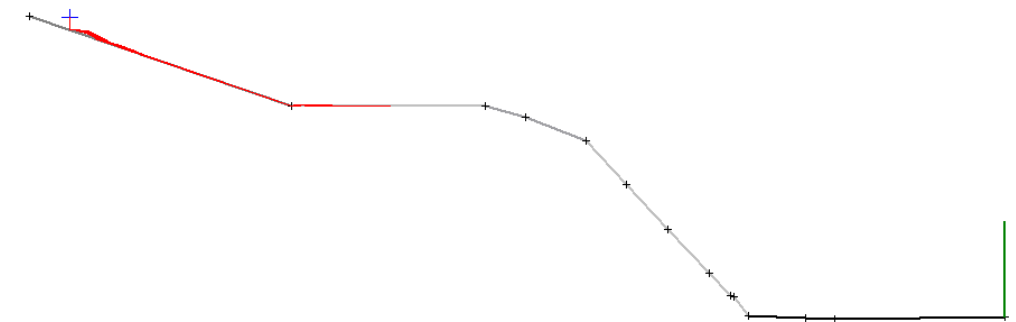
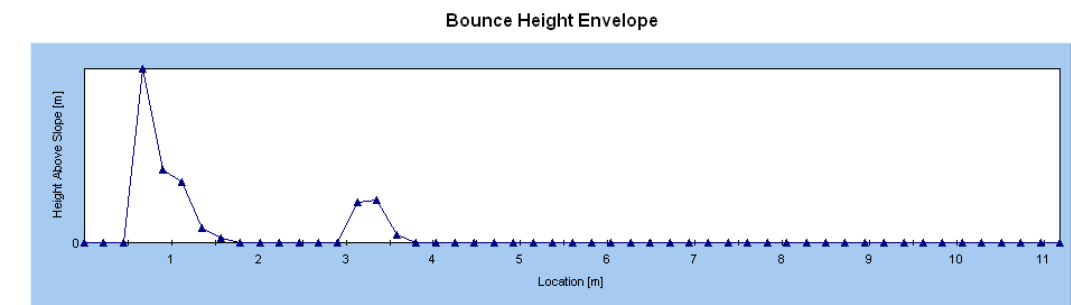
2.6. PERFIL DEL P.K. 2+480

A continuación se muestra la morfología estudiada así como la representación gráfica del recorrido y alturas que alcanzan los fragmentos a lo largo del perfil.

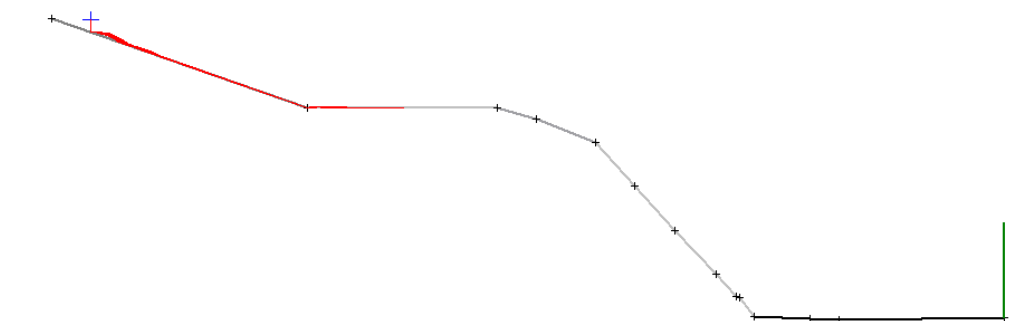
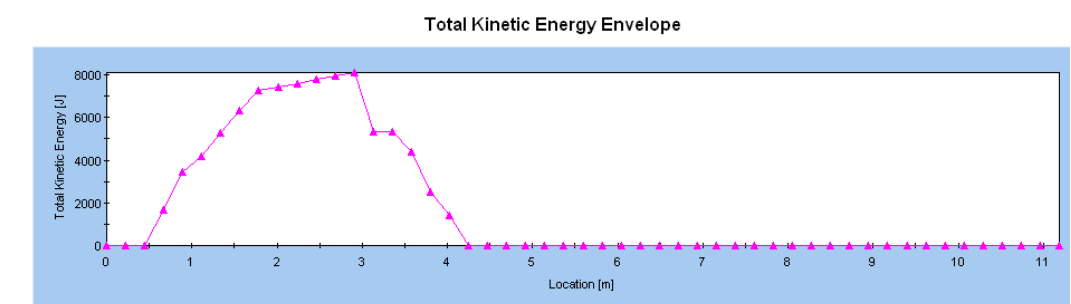
La geometría estudiada es la siguiente:



La siguiente figura muestra la altura de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



La siguiente figura muestra la energía cinética de los fragmentos a lo largo de la trayectoria, hasta llegar al punto final, objeto de análisis.



En el perfil considerado los fragmentos no alcanzan la posición objeto de estudio, por lo que la energía y altura de fragmentos será nula en dicho punto.

3. TABLA RESUMEN DE RESULTADOS

A continuación se resumen los resultados obtenidos en todos los perfiles estudiados:

PERFIL ESTUDIADO	ALTURA DE CAÍDA (M)	DISTANCIA (DE PIE A PUNTO ANÁLISIS)	ALTURA MÁXIMA REBOTE (M)	ENERGÍA MÁXIMA DE IMPACTO (KJ)
1+240	6	3	0,20	5
1+650	15	2	0,50	40
2+080	6	3	0,30	8
2+120	12	2.5	0,90	15
2+300	8	5	-	-
2+480	5	3	-	-

APÉNDICE N° 14.2:

JUSTIFICACIÓN SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	1
2. FICHAS TÉCNICAS	22
2.1. BMSNA2/C	22
2.2. BMSNC2/C	23
2.3. BEAM-N2-S2 O SIMILAR	24
2.4. BLIDH2C13 O SIMILAR	25
2.5. BP.ID-H3/02 O SIMILAR	25

1. JUSTIFICACIÓN

Situación 1 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
PK inicio obstáculo/desnivel	0+991
PK final obstáculo/desnivel	1+112
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior curva
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 1 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada (continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	0+991
	PK final sistema contención	1+112(*)
	Longitud total (m)	117,76
	Extremo inicial	Conexión con barrera existente
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria, por existencia de acceso.

Situación 2 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de muro	
Obstáculo/Desnivel	Obstáculo
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+207
Pk final obstáculo/desnivel	1+210
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	14,00
a (m)	2,20
b (m)	3,00
d _o (m)	-
d _n (m)	2,20
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 2 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de muro (continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+140 (*)
	PK final sistema contención	1+210
	Longitud total (m)	73,20
	Extremo inicial	Abatimiento 12 m
	Extremo final	Conexión con barrera BMSNC2/C

(*)Anticipación del comienzo inferior a la necesaria, por existencia de acceso

Situación 3 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de vivienda	
Obstáculo/Desnivel	Obstáculo
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+210
Pk final obstáculo/desnivel	1+230
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	16,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	1,10
d _n (m)	-
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 3 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de vivienda (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención	Barrera metálica	
Modelo	BMSNC2/C o similar	
Características	Formado por 2 vallas de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 96 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H1
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+210
	PK final sistema contención	1+230 (*)
	Longitud total (m)	20,00
	Extremo inicial	Conexión con barrera BMSNA2/C
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*)Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 4 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de vivienda

Obstáculo/Desnivel	Obstáculo
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+237
Pk final obstáculo/desnivel	1+260
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	16,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	1,10
d _n (m)	-
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 4 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Obstáculo en borde derecho de la calzada, presencia de vivienda (Continuación tabla 1)

Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNC2/C o similar
Características		Formado por 2 vallas de perfil doble onda
		Separador estándar
		Postes CPN 120 cada 2 m
		Altura: 1,20 m
		Longitud ensayada: 96 m
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H1
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+237 (*)
	PK final sistema contención	1+291
	Longitud total (m)	50,55
	Extremo inicial	Abatimiento 4 m
	Extremo final	Conexión con barrera BMSNA2/C

(*) Anticipación del comienzo inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 5 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+291
Pk final obstáculo/desnivel	1+396
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	14,00
a (m)	1,30
b (m)	1,30
d _o (m)	-
d _n (m)	1,30
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 5 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención	Barrera metálica	
Modelo	BMSNA2/C o similar	
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+291
	PK final sistema contención	1+396 (*)
	Longitud total (m)	102,97
	Extremo inicial	Conexión con barrera BMSNC2/C
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria, por existencia de acceso.

Situación 6 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+412
Pk final obstáculo/desnivel	1+665
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Recta Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
	12,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 6 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+412 (*)
	PK final sistema contención	1+665
	Longitud total (m)	250,05
	Extremo inicial	Abatimiento 4 m
	Extremo final	Conexión con barrera BLIDH2C13 o similar

(*) Anticipación del comienzo inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 6 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+665
Pk final obstáculo/desnivel	1+765
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva >1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	Muy grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	12,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 6 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BLIDH2C13 o similar
Características		Formado por 1 vallas de perfil doble onda
		Sin separador
		Postes CPN 120 cada 1,33 m
		Altura: 1,20 m
		Longitud ensayada: -
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H2
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+665
	PK final sistema contención	1+765(*)
	Longitud total (m)	95,60
	Extremo inicial	Conexión con barrera BMSNA2/C
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 7 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierdo
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+058 BI-2405
Pk final obstáculo/desnivel	1+808 Tronco
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior de curva Lado exterior curva R<1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	Muy grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	12,00
	16,00
a (m)	0,90
b (m)	0,90
d _o (m)	-
d _n (m)	0,90
L _r (m)	100
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 7 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: : Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Pretil metálico
Modelo		BP.ID-H3/02 o similar
Características	Formado por 3 vallas	
	Separación entre vallas: 2,5 m	
	Altura: 1,205 m	
	Longitud ensayada: 60 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H3
	Ancho de trabajo (m)	W2
	Deflexión dinámica (m)	0,50
	Índice de severidad	B
Disposición	PK inicio sistema contención	1+058 BI-2405 (*)
	PK final sistema contención	1+808 Tronco (*)
	Longitud total (m)	85,95
	Extremo inicial	Pieza final de pretíl + transición con barrera BLIDH2C13 o similar
	Extremo final	Pieza final de pretíl + transición con barrera BLIDH2C13 o similar

(*) Anticipación del comienzo y prolongación de la terminación inferiores a las necesarias, por existencia de accesos

Situación 8 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada, río Artibai	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecho
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+794
Pk final obstáculo/desnivel	1+848
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior de curva
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	Muy grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	12,00
a (m)	0,65
b (m)	0,65
d _o (m)	-
d _n (m)	0,65
L _r (m)	100
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 8 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: : Desnivel en borde derecho de la calzada, río Artibai (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Pretil metálico
Modelo		BP.ID-H3/02 o similar
Características	Formado por 3 vallas	
	Separación entre vallas: 2,5 m	
	Altura: 1,205 m	
	Longitud ensayada: 60 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H3
	Ancho de trabajo (m)	W2
	Deflexión dinámica (m)	0,50
	Índice de severidad	B
Disposición	PK inicio sistema contención	1+794 (*)
	PK final sistema contención	1+848 (*)
	Longitud total (m)	53,75
	Extremo inicial	Pieza final de pretil
	Extremo final	Pieza final de pretil

(*) Anticipación del comienzo y prolongación de la terminación inferiores a las necesarias, por existencia de accesos

Situación 9 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada, río Artibai	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierdo
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+820
Pk final obstáculo/desnivel	1+865
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior de curva <1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	Muy grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	16,00
a (m)	1,35
b (m)	1,35
d _o (m)	-
d _n (m)	1,35
L _r (m)	100
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 9 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: : Desnivel en borde izquierdo de la calzada, río Artibai (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Pretil metálico
Modelo		BP.ID-H3/02 o similar
Características	Formado por 3 vallas	
	Separación entre vallas: 2,5 m	
	Altura: 1,205 m	
	Longitud ensayada: 60 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H3
	Ancho de trabajo (m)	W2
	Deflexión dinámica (m)	0,50
	Índice de severidad	B
Disposición	PK inicio sistema contención	1+820 (*)
	PK final sistema contención	1+865 (*)
	Longitud total (m)	51,67
	Extremo inicial	Pieza final de pretil
	Extremo final	Pieza final de pretil + transición con barrera BLIDH2C13 o similar

(*) Anticipación del comienzo y prolongación de la terminación inferiores a las necesarias, por existencia de accesos

Situación 10 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada, presencia de vivienda

Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierdo
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+865
Pk final obstáculo/desnivel	1+965
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior de curva Recta
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	12,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d_o (m)	1,10
d_n (m)	-
L_r (m)	100,00
L_a (m)	-
L_m (m)	-

Situación 10 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)

Tipo de sistema de contención	Barrera metálica
Modelo	BLIDH2C13 o similar
Características	Formado por 1 vallas de perfil doble onda Sin separador Postes CPN 120 cada 1,33 m Altura: 1,20 m Longitud ensayada: -
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención Alta Nivel de contención H2 Ancho de trabajo (m) W4 Deflexión dinámica (m) 1,1 Índice de severidad A
Disposición	PK inicio sistema contención 1+865 PK final sistema contención 1+965 Longitud total (m) 97,12 Extremo inicial Conexión con pretil Extremo final Conexión con barrera BMSNA2/C

Situación 11 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+862
Pk final obstáculo/desnivel	1+940
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior curva
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 11 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía Desnivel en borde derecho de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNC2/C o similar
Características	Formado por 2 vallas de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 96 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	H1
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+862
	PK final sistema contención	1+940
	Longitud total (m)	78,0
	Extremo inicial	Abatimiento 4 m
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Anticipación del comienzo y prolongación de la terminación inferiores a las necesarias, por existencia de accesos

Situación 12 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierda
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+965
Pk final obstáculo/desnivel	2+293
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior curva
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 12 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+965
	PK final sistema contención	2+293
	Longitud total (m)	250,05
	Extremo inicial	Conexión con barrera BLIDH2C13 o similar
	Extremo final	Conexión con barrera mixta madera y acero

Situación 13 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierda
Pk inicio obstáculo/desnivel	2+293
Pk final obstáculo/desnivel	2+320
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Recta
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 13 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera mixta madera y acero
Modelo		BEAM-N2-S2 o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil + funda de madera	
	Separador	
	Postes CPN 120 cada 2 m + funda de madera	
	Altura: 1,10 m	
	Longitud ensayada:110 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	-
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	2+293
	PK final sistema contención	2+320 (*)
	Longitud total (m)	28,60
	Extremo inicial	Conexión con barrera BMSNA2/C
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 14 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Berriatua
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	2+471
Pk final obstáculo/desnivel	2+586
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior de curva <1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	14,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 14 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía Desnivel en borde derecho de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	2+440
	PK final sistema contención	2+586
	Longitud total (m)	146,00
	Extremo inicial	Abatimiento 12 m
	Extremo final	Conexión con barrera mixta madera y acero

Situación 15 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Dirección Markina
Situación	Margen izquierda
Pk inicio obstáculo/desnivel	2+586
Pk final obstáculo/desnivel	2+645
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior de curva <1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	14,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 15 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía Desnivel en borde izquierdo de la calzada (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera mixta madera y acero
Modelo		BEAM-N2-S2 o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil + funda de madera	
	Separador	
	Postes CPN 120 cada 2 m + funda de madera	
	Altura: 1,10 m	
	Longitud ensayada:110 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	-
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	2+586
	PK final sistema contención	2+645 (*)
	Longitud total (m)	59,53
	Extremo inicial	Conexión con barrera BMSNA2/C
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 16 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Int BI-2504 Dirección Lekeitio
Situación	Margen derecha
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+058 Eje B
Pk final obstáculo/desnivel	1+086 Eje B
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado interior curva
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	12,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	1,10
d _n (m)	-
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 16 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada(Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención	Barrera metálica	
Modelo	BLIDH2C13 o similar	
Características	Formado por 1 vallas de perfil doble onda	
	Sin separador	
	Postes CPN 120 cada 1,33 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: -	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H2
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+058
	PK final sistema contención	1+086
	Longitud total (m)	56,04
	Extremo inicial	Conexión con Pretil
	Extremo final	Conexión con barrera existente

Situación 17 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Acceso 4
Situación	Margen izquierdo
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+803
Pk final obstáculo/desnivel	1+813
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	16,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	1,10
d _n (m)	-
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 17 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Deseivel en borde izquierdo de la calzada(Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BLIDH2C13 o similar
Características		Formado por 1 vallas de perfil doble onda
		Sin separador
		Postes CPN 120 cada 1,33 m
		Altura: 1,20 m
		Longitud ensayada: -
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H2
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+803
	PK final sistema contención	1+813 (*)
	Longitud total (m)	10,00
	Extremo inicial	Conexión con Pretil
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 18 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada, río Artibai	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Acceso 4
Situación	Margen derecho
Pk inicio obstáculo/desnivel	1+000
Pk final obstáculo/desnivel	1+0016
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500 m
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	grave
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	16,00
a (m)	1,35
b (m)	1,35
d _o (m)	-
d _n (m)	1,35
L _r (m)	100
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 18 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde izquierdo de la calzada, río Artibai (Continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNC2/C o similar
Características	Formado por 2 vallas de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 96 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Alta
	Nivel de contención	H1
	Ancho de trabajo (m)	W4
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+000
	PK final sistema contención	1+016 (*)
	Longitud total (m)	16,00
	Extremo inicial	Conexión con BP.ID-H3/02 o similar
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria por existencia de acceso.

Situación 19 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Intersección Amaioa
Situación	Margen derecha
PK inicio obstáculo/desnivel	1+000 Eje B
PK final obstáculo/desnivel	1+021 Eje B
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Recta
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	8,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 19 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada (continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+000 Eje B
	PK final sistema contención	1+021 Eje B (*)
	Longitud total (m)	21,85
	Extremo inicial	Conexión con barrera existente
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*) Prolongación de la terminación inferior a la necesaria, por evitar una alineación inadecuada de barrera

Situación 20 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada	
Obstáculo/Desnivel	Desnivel
Sentido de circulación	Acceso 6
Situación	Margen izquierda
PK inicio obstáculo/desnivel	1+010
PK final obstáculo/desnivel	1+045
Tipo de carretera	Calzada única
Tipo de alineación	Lado exterior curva R<1500
Talud transversal del margen	<5:1
Riesgo de accidente	normal
Distancia por debajo de la cual hay riesgo de accidente	14,00
a (m)	1,10
b (m)	1,10
d _o (m)	-
d _n (m)	1,10
L _r (m)	100,00
L _a (m)	-
L _m (m)	-

Situación 20 de potencial riesgo de accidente por salida de la vía: Desnivel en borde derecho de la calzada (continuación tabla 1)		
Tipo de sistema de contención		Barrera metálica
Modelo		BMSNA2/C o similar
Características	Formado por 1 valla de perfil doble onda	
	Separador estándar	
	Postes CPN 120 cada 2 m	
	Altura: 1,20 m	
	Longitud ensayada: 84 m	
Parámetros de comportamiento (según Norma UNE-EN 1317-1 y 2)	Clase de contención	Normal
	Nivel de contención	N2
	Ancho de trabajo (m)	W5
	Deflexión dinámica (m)	1,1
	Índice de severidad	A
Disposición	PK inicio sistema contención	1+010(*)
	PK final sistema contención	1+045(*)
	Longitud total (m)	28,60
	Extremo inicial	Abatimiento 4 m
	Extremo final	Abatimiento 4 m

(*)Anticipación del comienzo y prolongación de la terminación inferiores a las necesarias por existencia de accesos

2. FICHAS TÉCNICAS

2.1. BMSNA2/C



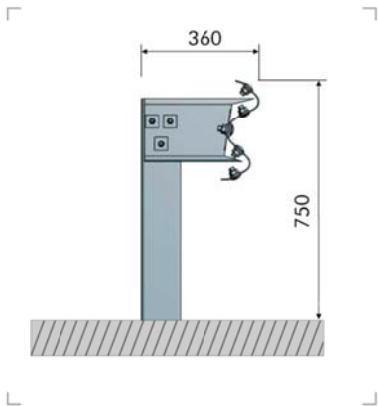
Definición

Barrera metálica simple para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda, separador y postes C distanciados 2 metros entre sí.

Parámetros de Comportamiento

Nivel de Contención	N2	Anchura de Trabajo (W)	W5	Clase de Severidad	A	Deflexión Dinámica (D)	1,1m
---------------------	----	------------------------	----	--------------------	---	------------------------	------

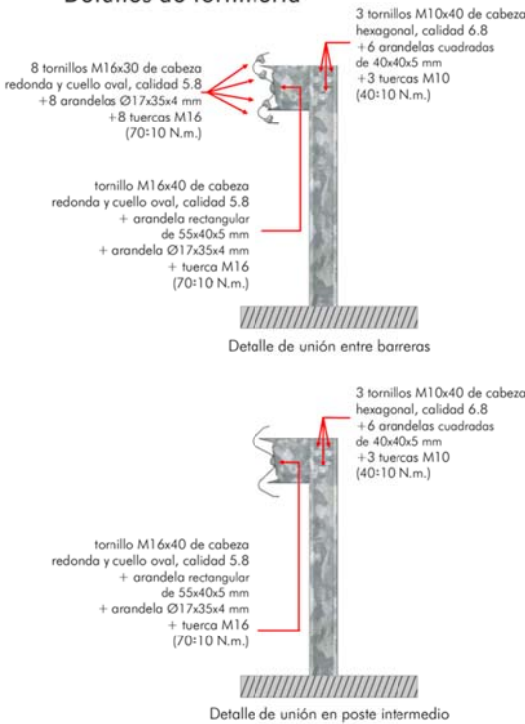
Perfil



Componentes para tramos de 4 metros

Ítem	Elemento	Uds
1	Barrera estándar de 4 m	1
2	Poste C-120 de 2.000 mm	2
3	Separador estándar	2
4	Tornillo M16x40, con tuerca	2
5	Tornillo M16x30, con tuerca	8
6	Tornillo M10x40	6
7	Tuerca M10	6
8	Arandela cuadrada 40x40x5 mm	12
9	Arandela rectangular 55x40x5 mm	2
10	Arandela Ø17x35x4 mm	10
11	Captafaro	0,5

Detalles de tornillería



2.2. BMSNC2/C



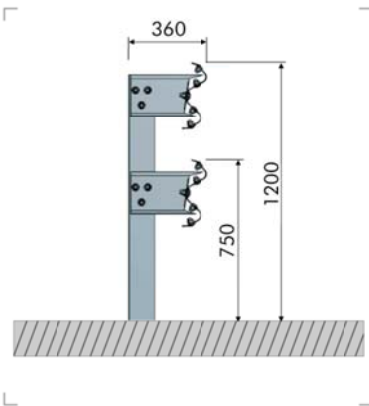
Definición

Barrera metálica simple superpuesta para borde lateral. Sistema compuesto por dos barreras de doble onda, separador y postes C distanciados 2 metros entre sí.

Parámetros de Comportamiento

Nivel de Contención	H1	Anchura de Trabajo (W)	W4	Clase de Severidad	A	Deflexión Dinámica (D)	1,1m
---------------------	----	------------------------	----	--------------------	---	------------------------	------

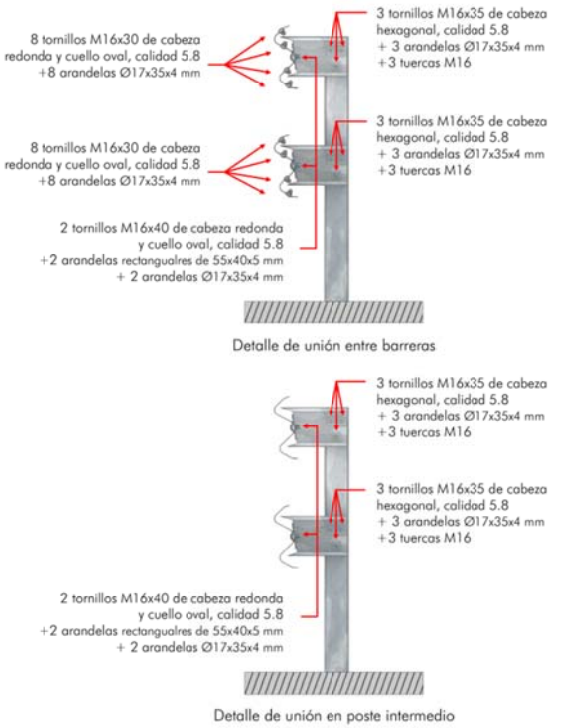
Perfil



Componentes para tramos de 4 metros

Ítem	Elemento	Uds
1	Barrera estándar de 4 m	2
2	Poste C-120 de 2.000 mm DP	2
3	Separador estándar	4
4	Tornillo M16x40, con tuerca	4
5	Tornillo M16x35, con tuerca	12
6	Tornillo M16x30, con tuerca	16
7	Arandela rectangular 55x40x5 mm	4
8	Arandela Ø17 x35x4 mm	32
9	Captafaro	1

Detalles de tornillería



2.3. BEAM-N2-S2 O SIMILAR

Ficha: N° B-37

Agosto 2007

Barrera de Seguridad Mixta de Madera y Acero BEAM-N2-S2

1. DESCRIPCIÓN Y MONTAJE:

Medidas en mm

INSTALACIÓN

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La barrera mixta combina la capacidad de contención del acero con las cualidades estéticas naturales de la madera, para garantizar la seguridad en áreas donde sea necesaria la integración paisajística con el entorno:

- Parques Naturales
- Carreteras de Montaña
- Zonas Urbanas y Rurales
- Áreas Turísticas ... etc.

nivel de contención

1,5 t

110

N2

anchura de trabajo

W5

clase de severidad

A

Las piezas aserradas de la baranda y la funda del poste se fabrican en madera de Coníferas (calidad mínima ME-2 de cualquiera de las especies descritas en la norma UNE 56544), con un tratamiento de preservación de clase 4 de riesgo ante ataque biológico. Las piezas metálicas se conforman a partir de chapa de acero laminado en caliente, de tipo y grado S235JR (según UNE- EN 10025) y son, posteriormente, galvanizadas en caliente por inmersión (según UNE-EN ISO 1461).

ASQUER
ASOCIACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN
DE EQUIPAMIENTO DE LA MUESTRA

HIASA
GRUPO GONVARRI

CE

Ficha: N° B-37

Barrera de Seguridad Mixta de Madera y Acero

BEAM-N2-S2

Baranda Mixta de Madera de 2m

Funda de Madera

Placa de Apoyo

Estribo + Pieza Interior

Poste C-120

3. COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO

La barrera ha superado los ensayos de choque a escala real según Norma Europea UNE-EN 1317-2, satisfaciendo todos los criterios de aceptación del nivel de contención N2, con clase de severidad A y anchura de trabajo 1,7m (W5).

Ensayo TB 11
Turismo 900 kg
100 km/h, 20°

Ensayo TB 32
Turismo 1.500 kg
110 km/h, 20°

HIERROS Y APLANACIONES, S. A.

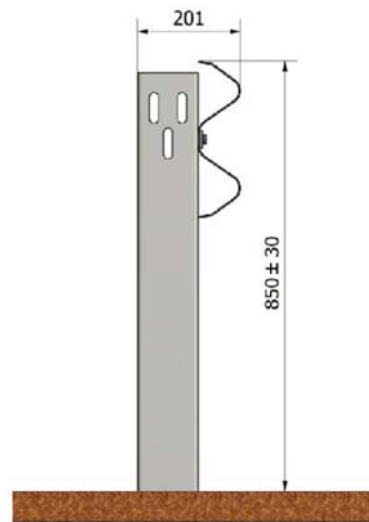
Polígono Industrial de Cancienes s/n. 33470 CORVERA, ASTURIAS - ESPAÑA
Tel.: (+34) 985 12 82 00 - Fax: (+34) 985 50 53 61
www.hiasa.com - E-mail: seguridadvial_hiasa@gorvarrri.com

2.4. BLIDH2C13 O SIMILAR

www.industriasduero.com



CE 468/2131/CPR/2015



Nivel de contención	H2
Índice de severidad	A
Anchura de trabajo	W4
Deflexión dinámica	1,1

BLIDH2C13

Barrera metálica simple de alta contención

DEFINICIÓN Y COMPORTAMIENTO

Barrera de alta contención adecuada para garantizar la seguridad frente a obstáculos especialmente peligrosos en los márgenes de las carreteras. Compuesta por valla de perfil doble onda y poste CPN 120x55x1700 cada 1.33m

CARACTERÍSTICAS

Sistema más ligero del mercado en su contención
Mínimo número de componentes (una sola valla)
Perfil de valla (bionda)

VENTAJAS

Reducción considerable del coste
Transporte, manipulación, montaje,
mantenimiento Transición con otros sistemas.

MATERIALES

Aceros según UNE EN 10025.

DURABILIDAD

Protección contra corrosión mediante
galvanizado en caliente según UNE EN ISO
1461.

ENSAYOS (UNE EN 1317)



Ensayo: TB51 (vehículo pesado de 13.000 Kg. a 70 Km/h y 20°)
Código: 1255
Fecha: 15/06/2015
Laboratorio: AISICO (Italia)



Ensayo: TB11 (turismo de 900 Kg. a 100 Km/h y 20°)
Código: 1256
Fecha: 16/06/2015
Laboratorio: AISICO (Italia)



INDUSTRIAS DUERO, SL
González Dávila, 1. 28031 Madrid (España)
Tel +34 917 775 001. Fax +34 917 789 501
duero@industriasduero.com

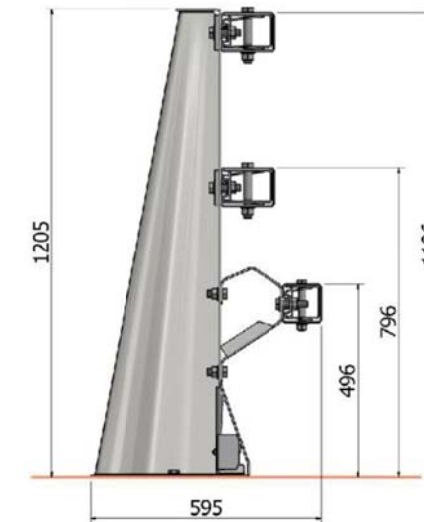


2.5. BP.ID-H3/02 O SIMILAR

www.industriasduero.com



CE 0099/CPR/A72/0019



Nivel de contención	H3
Índice de severidad	B
Anchura de trabajo	W2
Deflexión dinámica	0,5

PRETIL METÁLICO BP.ID-H3/02

DEFINICIÓN Y COMPORTAMIENTO

Pretel metálico para márgenes de estructuras (puentes, obras de paso, muros de sostenimiento en el lado del desnivel) donde se requiera una clase de contención alta y/o muy alta, conforme indica la O.C.23/2008.

CARACTERÍSTICAS

Reducida anchura de trabajo y deflexión dinámica
Sistema de anclaje con tornillos fusibles

VENTAJAS

Optimización de estructura
Evita daños en el tablero frente a impactos

EXTREMOS Y ELEMENTOS FINALES

Tratamiento de terminales mediante transición a barrera metálica.

ANCLAJE

Placa de anclaje embebida en hormigón.
Comportamiento efectivo para HA25 y geometrías en zona de anclaje desde 600 mm ancho x 350 mm canto.

MATERIALES

Aceros según UNE EN 10025

DURABILIDAD

Protección contra corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461.

ENSAYOS (UNE EN 1317)



Ensayo: TB11 (turismo de 900 Kg. a 100 Km/h y 20°)
Código: E09-0026
Fecha: 20/01/2009
Laboratorio: Fundación CIDAUT (Valladolid – España)



Ensayo: TB61 (vehículo pesado de 16.000 Kg. a 80 Km/h y 20°)
Código: E08-4323
Fecha: 09/12/2008
Laboratorio: Fundación CIDAUT (Valladolid – España)



INDUSTRIAS DUERO, SL
González Dávila, 1. 28031 Madrid (España)
Tel +34 917 775 001. Fax +34 917 789 501
duero@industriasduero.com

