



Subsecretaría de Infraestructura
Dirección General de Servicios Técnicos
Dirección Ejecutiva de Desarrollo Técnico
Dirección de Vialidad y Proyectos

Oficio 3.3.-1398/2023

Ciudad de México, a 7 de septiembre de 2023

D. JOSÉ ANTONIO VERGAS OLMEDILLA

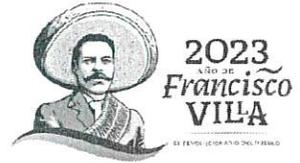
Representante Legal
Industrias DUERO, S.L.
Presente

Hago referencia a mi similar oficio 3.3.-093/2021, con el que esta Dirección General aprobó el uso del sistema de barrera denominado "BLIDTL4C2-MASH", fabricado por su representada para un nivel de contención NC-4, para lo cual presentó las pruebas de choque realizadas en el "Laboratorio de Seguridad en Infraestructura Vial Fundación CIDAUT", bajo el protocolo del "Manual para la Evaluación de Equipos de Seguridad" de la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (Manual for Assessing Safety Hardware [MASH], American Association of State Highway and Transportation Officials, USA), para un nivel de ensayo TL-4, bajo las pruebas: 4-10 (1100C), 4-11 (2270P) Y 4-12 (10000S); así como, a su escrito de fecha 12 de junio de 2023, mediante el cual presentó el Manual de Instalación del dispositivo referido como información complementaria y solicita la validación del dispositivo conforme a la NOM-037-SCT2-2020 Barreras de protección en carreteras y vías urbanas.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El elemento de contención está conformado por una valla metálica triple onda, con espesor de 2.5 mm y longitud de 4318^{+10}_{-5} mm, montada a una altura de 980 ± 10 mm, medida desde la rasante de la calzada hasta la parte superior de la valla; postes C - 130 x 80 x 25 x 5 mm (D367), con una longitud de 1910 mm, hincados a cada 2000 ± 20 mm, a una altura de 910 ± 10 mm, medida desde la rasante de la calzada; separador montado al poste mediante dos tornillos de cabeza hexagonal M 16 x 40-8.8 mm, placa rectangular de 100 x 35 x 5 \varnothing 18 mm y tuerca M 16 - 8 mm, posteriores, con un par de apriete de 100 ± 10 Nm; la altura del separador debe ser de 880 mm, desde la rasante de la calzada hasta la parte superior horizontal del separador; la valla triple onda debe estar sujeta al separador mediante 2 tornillos M 10 x 40 - 8.8 mm cabeza hexagonal, una placa de 100 x 35 x 5 \varnothing 12 mm, una tuerca M 10 - 181 mm y una arandela de 10.5 x 20 x 2 mm. Para el traslape de las vallas metálicas se deben utilizar 12 tornillos M 16 x 30 - 8.8 mm cabeza redonda, tuercas M 16 - 8 mm y arandelas 17 x 35 x 4 mm posteriores, con un par de apriete de 150 ± 10 Nm después de su nivelación.





Oficio 3.3.-1398/2023

Para el montaje de la barrera de protección, se debe considerar instalar dos conectores en los primeros 8 metros de longitud de la barrera, integrados por 2 vallas metálicas triple onda y 5 postes hincados a cada 2000 ± 10 mm, a una altura medida desde la rasante de la calzada de 910 ± 10 mm, los postes No. 1, 2 y 4 son postes C-130 x 80 x 25 x 5 x 1910 mm D194, mientras que los postes No. 3 y 5 son de tipo C - 130 x 80 x 25 x 5 x 1910 mm. Lo anterior enumerando los postes de derecha a izquierda a partir del poste No. 1 situado en el traslape de las vallas No. 2 y 3.

El traslape de la valla No. 2 y 3, y la unión de éstas al poste No. 1 se realiza mediante un tornillo hexagonal M 16 x 60 - 8.8 mm, con placa rectangular de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, colocados verticalmente entre la cabeza del tornillo y la valla, 3 placas rectangulares de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, colocadas verticalmente entre las vallas y el poste y una placa rectangular de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, con tuerca M 16 - 8 mm posteriores, con un par de apriete de 150 ± 10 Nm. El primer conector diagonal izquierda-inicio/derecha-fin, se coloca entre el traslape de las vallas No. 2 y 3 y la parte inferior del poste No. 3; el segundo conector diagonal-poste izquierda-inicio entre el traslape de las vallas No. 1 y No. 2 y la parte inferior del poste No. 5. Para la unión de los conectores en los orificios inferiores de los postes No. 1 y No. 3, se utiliza un tornillo hexagonal M 16 x 60 8.8 mm, con placa rectangular de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, más tuerca M 16 - 8 mm, posteriores, con un par de apriete de 150 ± 10 Nm, y para unir los conectores a los postes No. 3 y 5 se utilizan 3 tornillos hexagonales M 16 x 45 - 8.8 mm con arandela de 17 x 35 x 4 mm en la cabeza del tornillo y tuerca M 16 - 8 mm, posterior y abrochado al poste mediante dos tornillos hexagonales M 16 x 45 - 8.8 mm y arandela de 17 x 35 x 4 mm, con tuerca M 16 - 8 mm posteriores. Todos los tornillos con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.

La valla se debe unir a los postes No. 2, 4 y 5 mediante dos tornillos hexagonales M 16 x 60-8.8 mm, con placa rectangular de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, colocada horizontalmente entre la cabeza del tornillo y la valla; 3 placas rectangulares de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, colocadas verticalmente entre la valla y el poste; y la placa rectangular de 100 x 35 x 5_Ø18 mm, con tuerca M 16 - 8 mm posteriores, con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.

El traslape de las vallas de la terminal se realiza con 4 tornillos M 16 x 40 8.8 mm, cabeza redonda y arandelas de 17 x 35 x 4 mm, posteriores en los taladros que coinciden con la pieza diagonal y 8 tornillos M 16 x 30-8.8 mm, cabeza redonda con arandelas de 17 x 35 x 4 mm, posteriores al resto de los taladros, ambos tornillos con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.

Los dos conectores del extremo final de la barrera, deben instalarse de la misma forma que los conectores del extremo inicial, pero cambiando las siguientes piezas: diagonal izquierda-inicio/derecha-fin, es sustituida por diagonal izquierda-fin/derecha-inicial, el conector diagonal-poste-izquierda-inicio, es sustituido por el conector diagonal-poste-izquierda-fin. Se debe colocar una placa de 120 x 108 x 8 mm, en la unión del poste con el conector diagonal-poste. La placa deberá estar situada entre la cabeza del tornillo y la pieza conector diagonal-poste.

Página 2 de 3





Oficio 3.3.-1398/2023

Los componentes del sistema de contención BLIDTL4C2-MASH, están fabricados en acero acorde a la norma europea UNE-EN 10025-2. En el caso que se requiera de la utilización de aceros acorde a normativa americana, se debe utilizar como referencia la norma ASTM A1011; asimismo, todos los componentes deben estar galvanizados en caliente por inmersión según la norma UNE-EN ISO 1461, los elementos de tornillería deben estar galvanizados en caliente según la norma UNE-EN ISO 10684 y los componentes denominados placa rectangular 100 x 35 x 5 mm, deben presentar un espesor de galvanizado según la norma UNE-EN ISO 1461 para una muestra centrifugada.

La Dirección General de Servicios Técnicos, con fundamento en el artículo 19 fracciones III, IV, VII, VIII, XIII, XV y XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como, el inciso 14. *Vigilancia* de la *NOM-037-SCT2-2020, Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, llevó a cabo la revisión y análisis de la información que presentó su representada para un nivel de prueba TL-4 bajo los criterios establecidos en el MASH y concluye que el dispositivo antes referido, cumple con los requisitos para una barrera de protección de tipo semirrígida con una deflexión dinámica de 1.24 m, y nivel de contención NC-4 conforme a la *NOM-037-SCT2-2020*. La longitud mínima de instalación de este sistema es de 64 m más sus correspondientes secciones extremas, conforme a las pruebas realizadas.

La presente aprobación se expide bajo la responsabilidad de su representada, en cuanto a autenticidad, validez, veracidad, licitud de documentación y las firmas y signaturas que los calzan, mismas que adjuntó a su solicitud.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente



M. I. VINICIO ANDRÉS SERMENT GUERRERO
El Director General

c. c. p. Mtro. Jesús Felipe Verdugo López, Subsecretario de Infraestructura.- Presente.
Ing. Juan Manuel Mares Reyes, Director Ejecutivo de Desarrollo Técnico.- Oficinas.

Volante DGST-1146
JMMR/SCHA/MEHG

Avenida Coyoacán 1895, Colonia Acacias, C.P. 03240
Alcaldía Benito Juárez, CDMX.

Página 3 de 3

T: 01 (55) 5723 9300

www.gob.mx/sct





INDUSTRIAS
DUERO

BARRERA METÁLICA BLIDTL4C2-MASH

Procedimiento de instalación



MASH ✓
Manual for Assessing Safety Hardware

INDUSTRIAS DUERO, S.L.
C/ González Dávila, 1
28031 Madrid
www.industriasduero.com



PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA

El presente documento describe el procedimiento a seguir para la instalación del sistema de contención TL4 conforme a la norma MASH con postes cada 2 metros. La instalación consta de las siguientes fases:

1. Reparto y preparación del material.
2. Hincado de postes y montaje de elementos.

Se recomienda la instalación de una longitud mínima de 64 metros (sin incluir terminales o abatimientos) para un tramo aislado.

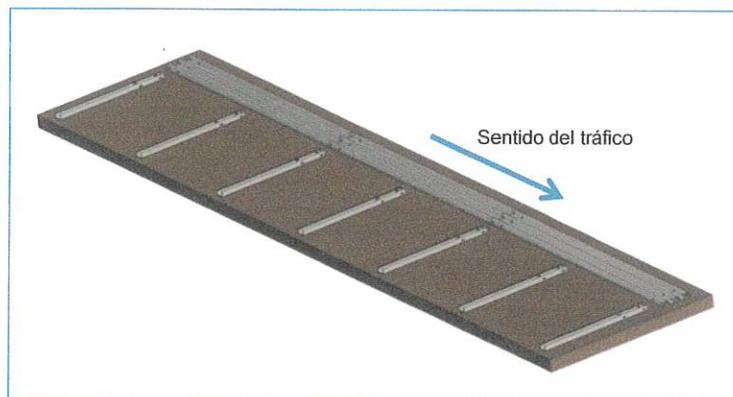
Cuando el terreno no sea apto para el hincado de los postes (consistencia blanda, dura o muy dura), se aplicarán las recomendaciones descritas en el anexo n°6 del presente documento.

En el documento se incluyen los siguientes anexos:

- Anexo n°1: Montaje de terminales.
- Anexo n°2: Montaje de abatimientos.
- Anexo n°3: Actividades posteriores a la entrega.
- Anexo n°4: Procedimiento de seguridad.
- Anexo n°5: Maquinaria y herramientas.
- Anexo n°6: Recomendaciones para el hincado de postes en terrenos no aptos para la hinca.

1.- Reparto y preparación del material

1. Descarga longitudinal de los materiales que conforman el sistema a lo largo del tramo a instalar.
2. Máquina hinca-postes guiada por los elementos del sistema:
 - a. Colocación boca arriba y solapadas haciendo coincidir los taladros de las vallas triple onda en el borde de la calzada a proteger separadas de la línea de hincado de los postes un mínimo de 40 y un máximo de 70 cm.
 - b. Alineado de las vallas en el suelo.



3. Máquina hinca-postes con sistema automático de guiado:
 - a. Replanteo de la línea de hincado de los postes en función de la posición final de la barrera en planta.



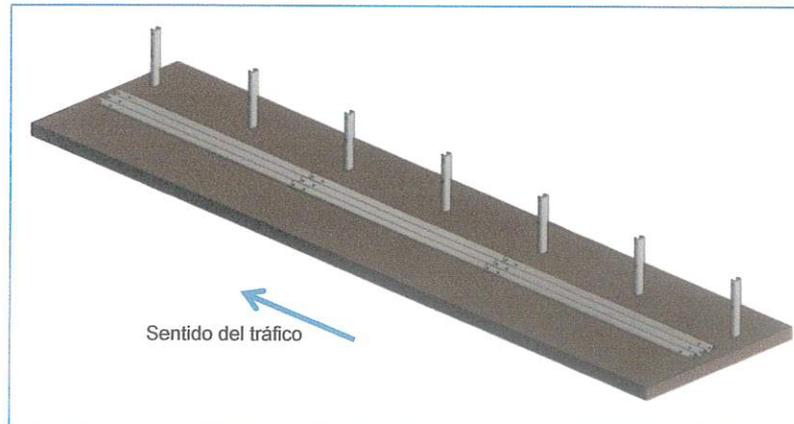
BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

2.- Hincado de postes y montaje de elementos

1. Colocación de las ruedas de guiado de la máquina hincapostes en las vallas previamente alineadas.
2. Replanteo de la distancia de hincado del poste respecto a la posición en planta de la barrera en la calzada: 374 mm desde la cara posterior del poste.
3. Hincado de los postes C-130x80x25x5x1910 mm D367 (C3-00507) cada 2000 ± 20 mm a una altura medida desde la rasante de la calzada de 910 ± 10 mm.



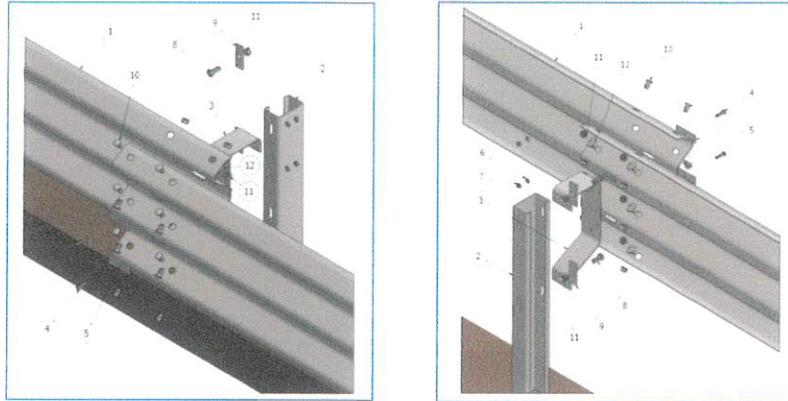
4. Montaje del separador (C3-00508) al poste mediante dos tornillos de cabeza hexagonal M16x40-8.8 y placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) + tuerca M16-8 posteriores con un par de apriete de 100 ± 10 Nm. La altura del separador deberá ser de 880 mm (distancia entre el plano de la calzada y la parte superior horizontal del separador).
5. Montaje de la valla triple onda solapada. La disposición final de los solapes de la valla será tal, que la valla que nos encontremos en la dirección de la circulación del tráfico debe estar sobre la inmediata siguiente, con la finalidad de que no se encuentre ningún resalte en la barrera de seguridad.
6. Abrochado de los colisos centrales de la valla con el separador empleando 2 tornillos M10x40-8.8 cabeza hexagonal + placa 100x35x5 Ø12 (C4-00201B) colocada horizontalmente entre la cabeza del tornillo y la valla y una tuerca M10-18l + arandela 10.5x20x2 posteriores con un par de apriete de 40 ± 5 Nm.
7. Abrochado (sin apretar) del solape con 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores. La altura de la parte superior de la valla respecto a la rasante de la calzada deberá ser de 980 ± 10 mm.



BLIDTL4C4

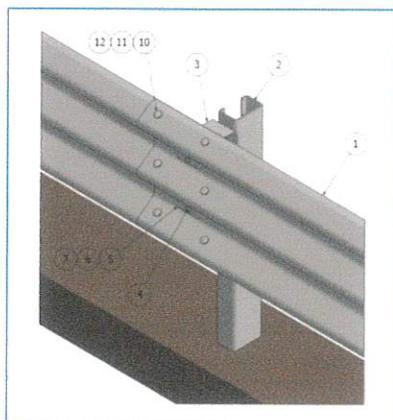
SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A



LISTA DE COMPONENTES (c/4 metros)		
Item	Unidades	Descripción
1	1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
2	2	Poste C-130x80x5x1910 mm D367 C3-00507
3	2	Separador C3-00508
4	4	Tornillo cabeza hexagonal M10x40 8.8
5	4	Placa rectangular 100x35x5 Ø12 mm
6	4	Arandela plana M10
7	4	Tuerca M10-5
8	4	Tornillo cabeza hexagonal M16x40 8.8
9	4	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm
10	12	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
11	16	Tuerca M16-8
12	12	Arandela plana 35x17x4

- 8. Nivelación de la valla y apriete de los tornillos M16x30-8.8 con un par de 150±10 Nm.



Fecha: 13-junio-2019 Revisión: A



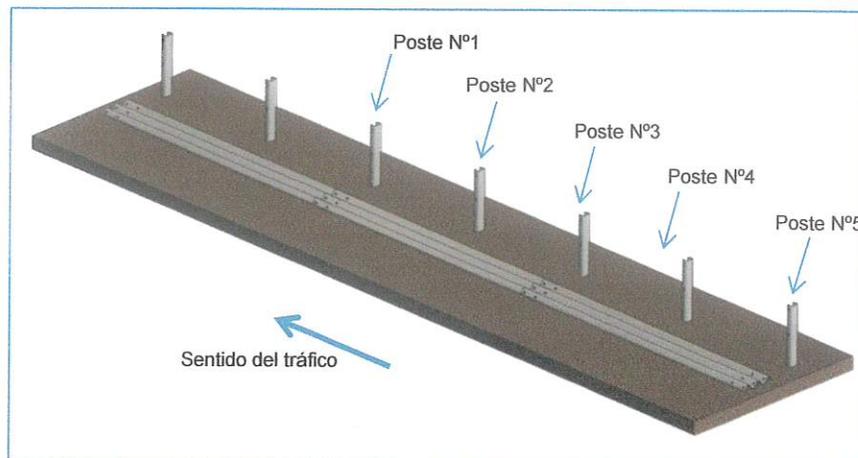


ANEXO N°1: MONTAJE DEL TERMINAL DE 8 M.

1. Terminal de inicio en margen derecha.

El terminal de inicio tiene una longitud de 8 metros y está compuesto por 2 vallas de triple onda y 5 postes. Para la descripción del montaje se considera el primer poste del terminal el situado en el solape de vallas del mismo con el resto del sistema.

1. Hincado de los postes cada 2000 ± 20 mm a una altura medida desde la rasante de la calzada de 910 ± 10 mm. La distancia de hincado del poste respecto a la posición en planta de la barrera en la calzada: 228 mm desde la cara posterior del poste.
 - a. Poste n°1, 2 y 4: Poste C-130x80x25x5x1910 mm D194 (C3-00510).
 - b. Postes n°3 y 5: Poste terminal C-130x80x25x5x1910 mm (C3-00535).



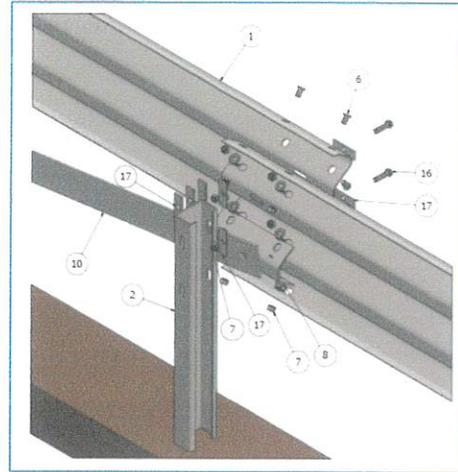
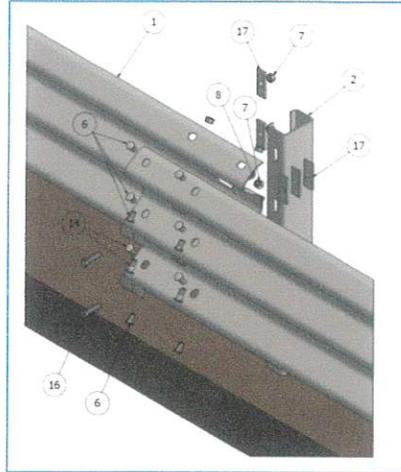
2. Montaje de la primera valla del terminal solapada con la del sistema y unión al taladro superior del poste n°1 mediante un tornillo hexagonal M16x60-8.8 con placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) colocada horizontalmente entre la cabeza del tornillo y la valla; 3 placas rectangulares 100x35x5 Ø18 (C4-00509) colocadas verticalmente entre las vallas y el poste; y placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) + tuerca M16-8 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm. Colocación de la pieza diagonal izda-fin/dcha inicio (C3-00537) entre el solape de vallas y el taladro inferior del poste y abrochado mediante un tornillo hexagonal M16x60 8.8 con placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) colocada horizontalmente entre la cabeza del tornillo y la valla y placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) + tuerca M16-8 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.



BLIDTL4C4

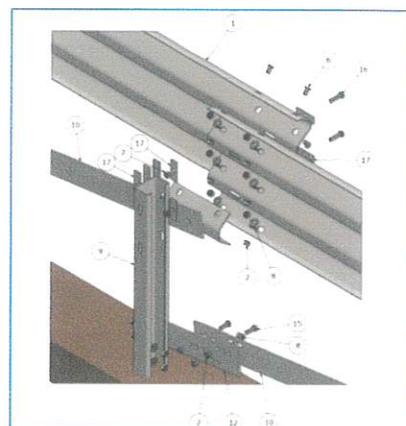
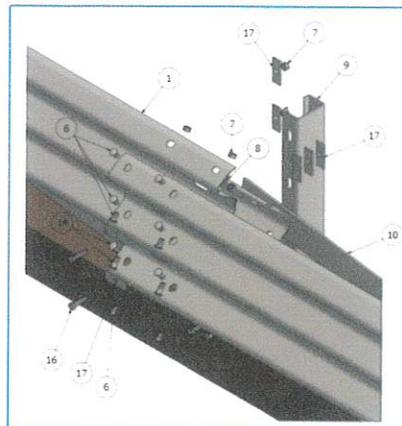
SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A



LISTA DE COMPONENTES (solape poste nº1)		
Item	Unidades	Descripción
1	1+1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
2	1	Poste C-130x80x5x1910 mm C3-00510
6	8	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	14	Tuerca M16-8
8	12	Arandela plana 35x17x4
10	1	Diagonal izda-fin/dcha inicio C3-00537
14	4	Tornillo cabeza redonda M16x40 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	7	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm

- Montaje de la segunda valla del terminal y repetición del montaje de piezas descrito en el punto 2 para el poste nº3.
- Montaje de los conectores diagonal-poste dcha-inicio (C3-00541) en los postes nº3 y 5, abrochando a la diagonal mediante 3 tornillos hexagonales M16x45-8.8 + arandela 17x35x4 en la cabeza del tornillo y tuerca M16 8 posterior y abrochando al poste mediante 2 tornillos hexagonales M16x45-8.8 + arandela 17x35x4 y tuerca M16 8 posterior. Apriete de todos los tornillos con un par de 150±10 Nm.





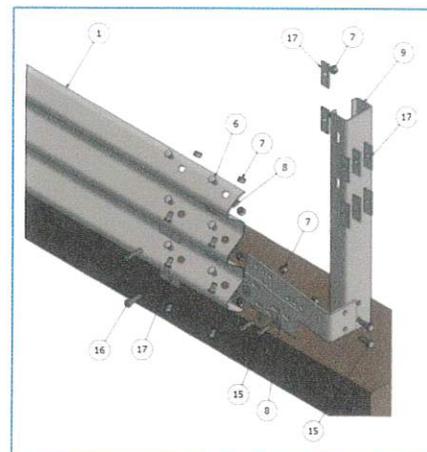
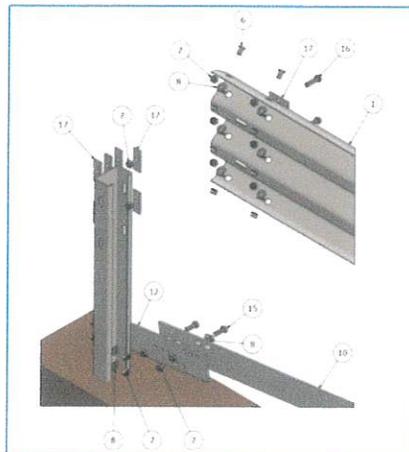
BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

LISTA DE COMPONENTES (solape poste n°3)		
Item	Unidades	Descripción
1	1+1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
6	8	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	19	Tuerca M16-8
8	17	Arandela plana 35x17x4
9	1	Poste terminal C-130x80x5x1910 mm C3-00535
10	1	Diagonal izda-fin/dcha inicio C3-00537
12	1	Conector diagonal-poste dcha-inicio C3-00541
14	4	Tornillo cabeza redonda M16x40 8.8
15	5	Tornillo cabeza hexagonal M16x45 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	7	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm

5. Unión de valla a los postes n°2, 4 y 5 mediante 2 tornillos hexagonales M16x60-8.8 con placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) colocada horizontalmente entre la cabeza del tornillo y la valla; 3 placas rectangulares 100x35x5 Ø18 (C4-00509) colocadas verticalmente entre la valla y el poste; y placa rectangular 100x35x5 Ø18 (C4-00509) + tuerca M16-8 posteriores con un par de apriete de 150±10 Nm.
6. Abrochado (sin apretar) del solape de las vallas:
 - a. 4 unidades M16x40 8.8 cabeza redonda + arandelas 17x35x4 posteriores en los taladros que coinciden con la pieza diagonal.
 - b. 8 unidades M16x30 8.8 cabeza redonda + arandelas 17x35x4 posteriores en el resto de los taladros.





BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

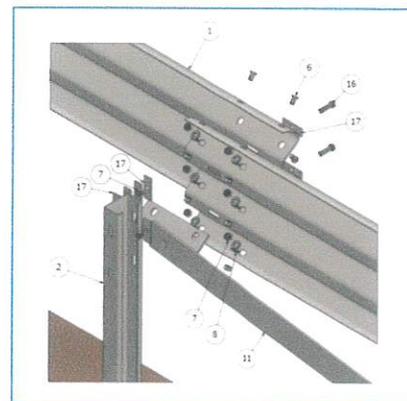
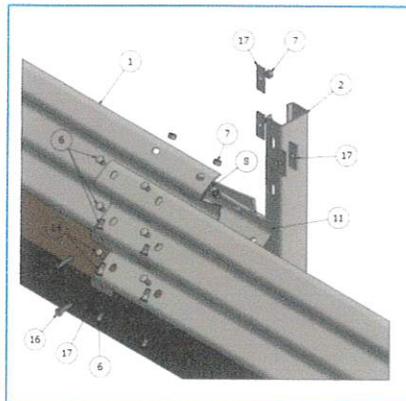
LISTA DE COMPONENTES (poste nº5)		
Item	Unidades	Descripción
1	1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
6	12	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	19	Tuerca M16-8
8	17	Arandela plana 35x17x4
9	1	Poste terminal C-130x80x5x1910 mm C3-00535
10	1	Diagonal izda-fin/dcha inicio C3-00537
12	1	Conector diagonal-poste dcha-inicio C3-00541
15	5	Tornillo cabeza hexagonal M16x45 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	10	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm

7. Nivelación de las vallas de tal forma que la altura de la parte superior de la valla respecto a la rasante de la calzada deberá ser de 980 ± 10 mm. Apriete de los tornillos M16x30-8.8 y M16x40-8.8 con un par de 150 ± 10 Nm.

2. Terminal de fin en margen derecha.

El terminal final se instalará de la misma forma que el terminal inicial pero cambiando las siguientes piezas:

1. Diagonal izda-fin/dcha inicio (C3-00537) es sustituido por diagonal izda-inicio/dcha fin (C3-00536).
2. Conector diagonal-poste dcha-inicio (C3-00541) es sustituido por conector diagonal-poste dcha-fin (C3-00542).
3. Colocación de la placa 120x108x8 (C4-00538) en el conector diagonal-poste (C3-00542) en los postes nº3 y 5.

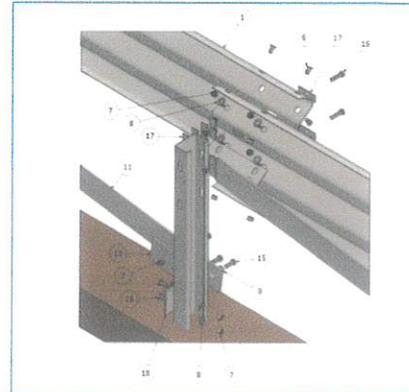
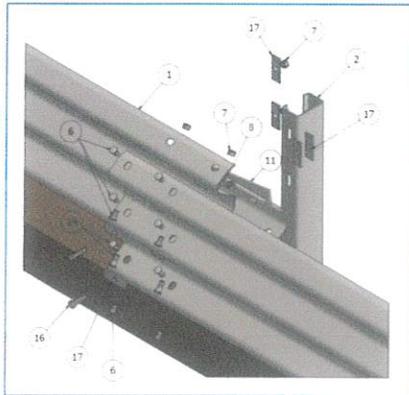


BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

LISTA DE COMPONENTES (solape poste nº1)		
Ítem	Unidades	Descripción
1	1+1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
2	1	Poste C-130x80x5x1910 mm C3-00510
6	8	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	14	Tuerca M16-8
8	12	Arandela plana 35x17x4
11	1	Diagonal izda-inicio/dcha fin C3-00536
14	4	Tornillo cabeza redonda M16x40 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	7	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm



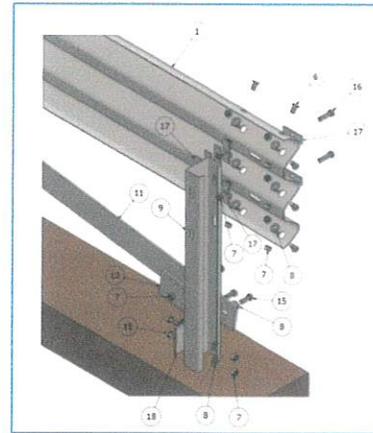
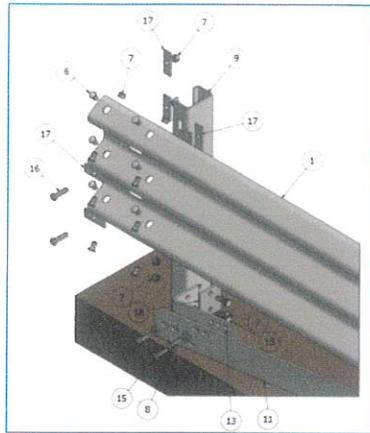
LISTA DE COMPONENTES (solape poste nº3)		
Ítem	Unidades	Descripción
1	1+1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
6	8	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	19	Tuerca M16-8
8	17	Arandela plana 35x17x4
9	1	Poste terminal C-130x80x5x1910 mm C3-00535
11	1	Diagonal izda-inicio/dcha fin C3-00536
12	1	Conector diagonal-poste dcha-fin C3-00542
14	4	Tornillo cabeza redonda M16x40 8.8
15	5	Tornillo cabeza hexagonal M16x45 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	7	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm
18	1	Placa 120x108x8 mm C4-00538



BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A



LISTA DE COMPONENTES (solape poste nº5)		
Ítem	Unidades	Descripción
1	1	Valla triple onda 4.000 mm C3-00506
6	12	Tornillo cabeza redonda M16x30 8.8
7	19	Tuerca M16-8
8	17	Arandela plana 35x17x4
9	1	Poste terminal C-130x80x5x1910 mm C3-00535
11	1	Diagonal izda-inicio/dcha fin C3-00536
12	1	Conector diagonal-poste dcha-fin C3-00542
15	5	Tornillo cabeza hexagonal M16x45 8.8
16	2	Tornillo cabeza hexagonal M16x60 8.8
17	10	Placa rectangular 100x35x5 Ø18 mm
18	1	Placa 120x108x8 mm C4-00538

4. Terminal de inicio en margen izquierda.

Para la instalación del terminal de inicio en margen izquierda, se seguirá el mismo procedimiento descrito en el punto nº2 (instalación del terminal de fin en margen derecha) con los siguientes cambios:

- Se sustituye la pieza nº12 (Conector diagonal-poste dcha-fin C3-00542) por la pieza conector diagonal-poste izda-inicio C3-00539)
- No se instala el ítem nº18 (Placa 120x108x8 C4-00538).

5. Terminal de fin en margen izquierda.

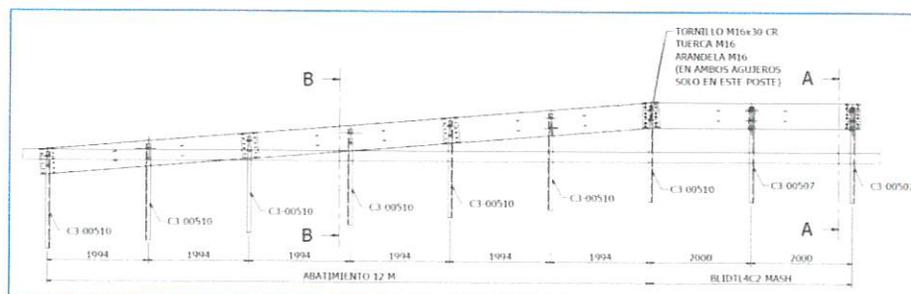
Para la instalación del terminal de fin en margen izquierda, se seguirá el mismo procedimiento descrito en el punto nº1 (instalación del terminal de inicio en margen derecha) con los siguientes cambios:

- Se sustituye la pieza nº12 (Conector diagonal-poste dcha-inicio C3-00541) por la pieza conector diagonal-poste izda-inicio C3-00539)
- Se instala el ítem nº18 (Placa 120x108x8 C4-00538) entre el conector diagonal-poste y el poste.

ANEXO N°2: MONTAJE DE ABATIMIENTOS

1. Abatimiento de 12 m.

1. Hincado de 7 postes C-130x80x25x5x1910 mm (C3-00510) de tal forma que la distancia entre ellos sea de 1994 mm y la altura sea tal que la parte superior del extremo de la última valla quede al nivel de la rasante de la calzada.
2. Montaje de las vallas con 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.
3. Excavación de zanja en la parte final de abatimiento para alojar la última valla y parte de la intermedia.
4. Colocación de las vallas en el terreno y abrochado a los postes con tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda, y tuerca M16-8 + arandela 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm (un tornillo por poste).
5. Rellenar la zanja con el material procedente de la excavación y compactar ligeramente.



2. Abatimiento de 8 m.

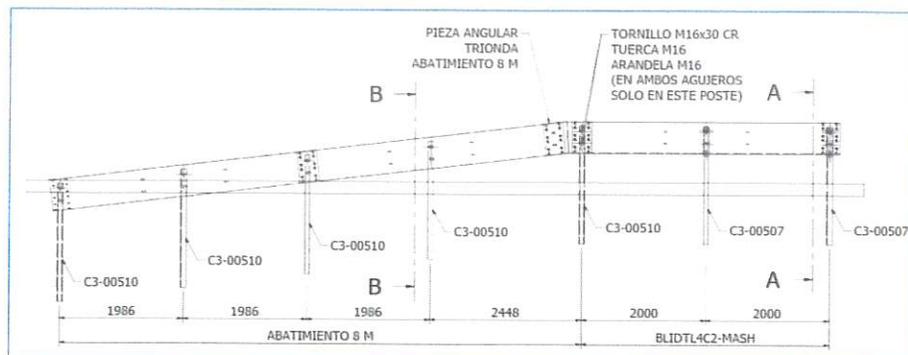
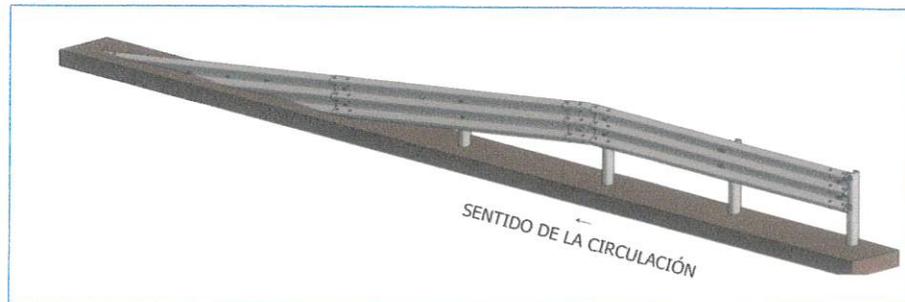
1. Hincado de 5 postes C-130x80x25x5x1910 mm (C3-00510) de tal forma que la distancia entre ellos sea de 2.448 mm para el primer poste y 1.986 mm para el resto de los postes y la altura sea tal que la parte superior del extremo de la última valla quede al nivel de la rasante de la calzada.
2. Montaje de la pieza angular en el poste inicial del abatimiento abrochándola al extremo de la valla mediante 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm. Montaje de las vallas con 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza

BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

- redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.
3. Excavación de zanja en la parte final de abatimiento para alojar la última barrera y parte de la intermedia.
 4. Colocación de las vallas en el terreno y abrochado a los postes con tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda, y tuerca M16-8 + arandela 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm (un tornillo por poste).
 5. Rellenar la zanja con el material procedente de la excavación y compactar ligeramente.

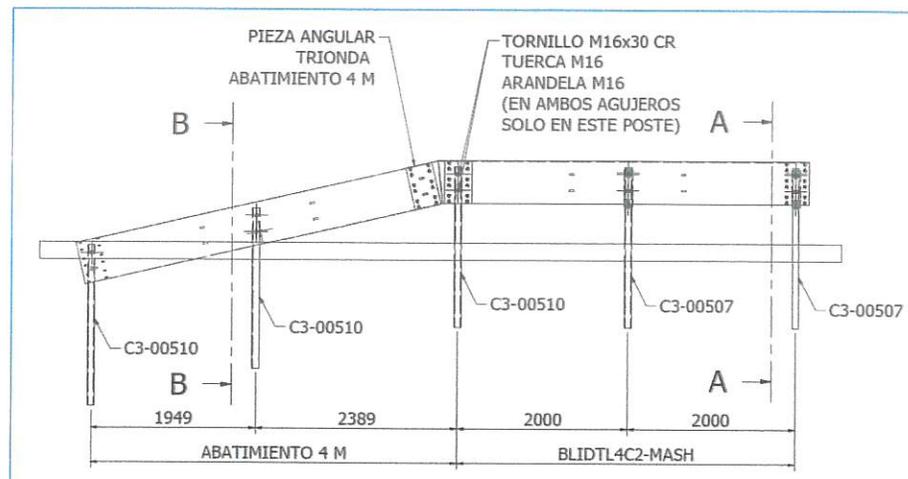
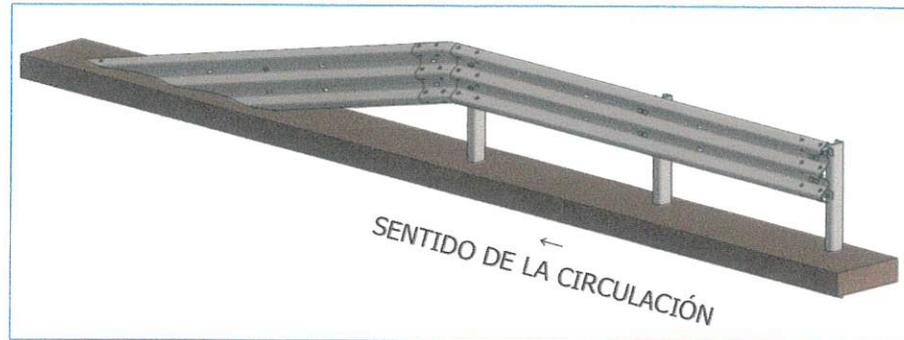
**3. Abatimiento de 4 m.**

1. Hincado de 3 postes C-130x80x25x5x1910 mm (C3-00510) de tal forma que la distancia entre ellos sea de 2.389 mm para el primer poste y 1.949 mm para el segundo poste y la altura sea tal que la parte superior de la valla quede al nivel de la rasante de la calzada.
2. Montaje de la pieza angular en el poste inicial del abatimiento abrochándola al extremo de la valla mediante 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.
3. Excavación de zanja en la parte final de abatimiento para alojar parte de la barrera.
4. Colocación de la valla en el terreno y abrochado a la pieza angular mediante 12 tornillos M16x30-8.8 cabeza redonda y tuercas M16-8 + arandelas 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm.. Abrochado de la valla a los postes con tornillos M16x30-8.8 cabeza

BLIDTL4C4**SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH**

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

- redonda, y tuerca M16-8 + arandela 17x35x4 posteriores con un par de apriete de 150 ± 10 Nm (un tornillo por poste).
5. Rellenar la zanja con el material procedente de la excavación y compactar ligeramente.





ANEXO N°3: ACTIVIDADES POSTERIORES A LA ENTREGA. RECOMENDACIONES

Manipulación, almacenamiento, montaje, limpieza y reacondicionamiento

Con el fin de no dañar el galvanizado y mantener así las características estéticas y de durabilidad que proporciona el acabado de galvanizado en caliente, a continuación procedemos a dar una serie de recomendaciones.

1. Manipulación

- Evitar desprendimientos de la capa de zinc provocadas por el manejo inadecuado o defectuoso en almacenaje, transporte o durante el montaje de elementos en obra, así como evitar impactos mecánicos o esfuerzos de abrasión.
- Los trabajos de elevación/sujeción para el transporte y/o montaje deberán realizarse con eslingas/flejes preferiblemente no metálicos.
- Los equipos de protección individual (guantes) utilizados durante la manipulación en obra deben estar exentos de grasas, aceites y productos que puedan dañar el recubrimiento.

2. Almacenamiento

- Mantener los materiales en un lugar seco y sin condensación, preferentemente bajo techo.
- No apilar materiales directamente en el suelo. Siempre serán apilados sobre palé o tacos de madera.
- Asegurar una ventilación adecuada de los materiales almacenados.
- Utilice un completo aislamiento entre materiales recubiertos y otros materiales de metal para evitar la corrosión galvánica / contacto.
- Con la finalidad de evitar condensaciones, nunca almacene materiales al aire libre bajo una lona o en película de retractilado.
- En caso de verse obligado a almacenar a la intemperie, favorecer el escurrido/drenaje del agua dando una ligera inclinación a los materiales.

3. Montaje

- Durante el proceso de hincado de postes, asegurarse del buen estado de la maquinaria y evitar goteo de grasa y/o aceite en la superficie galvanizada.
- Mientras los elementos están distribuidos en el suelo evitar caminar sobre ellos para minimizar el riesgo de deformación, manchado o eliminación de la capa protectora de pasivado.

4. Limpieza

- Eliminar restos de cemento inmediatamente. Las manchas de mortero u otro tipo de suciedad se deben eliminar utilizando una disolución en agua clara al 5% de un detergente o jabón neutro, empleando una esponja, trapo de cuero o paño húmedo.



BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

- No usar artículos o productos de limpieza agresivos como materiales abrasivos, disolventes orgánicos o detergentes de los que se desconozcan su composición química.

5. Reacondicionamiento

En caso de presentar el galvanizado pequeñas zonas dañadas derivadas de golpes durante la manipulación o instalación y siempre que dichas zonas consideradas individualmente no tengan una superficie superior a los 10 cm², ni afecten en su conjunto a más del 0.5% de la superficie del recubrimiento, deben restaurarse siguiendo el siguiente procedimiento descrito en la norma **UNE EN ISO 1461:2010 “Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero”**

- *Eliminación de óxido: Mecánicamente se eliminará el óxido que haya podido aparecer hasta llegar al sustrato.*
- *Aplicación de pinturas ricas en zinc. El contenido de zinc metálico en la película de pintura seca no debe ser inferior al 90% en masa. El espesor de la capa de pintura debe ser, como mínimo de 100 micras.*

Inspecciones periódicas, mantenimiento y reparación

Con la finalidad de verificar los parámetros de instalación y garantizar la seguridad del sistema de contención de vehículos instalado, la Administración/Dirección de carreteras debe definir un programa adecuado de inspecciones periódicas y mantenimiento.

La exposición a ambientes corrosivos o el estancamiento de aguas de lluvia pueden causar fenómenos de corrosión a largo plazo tanto en la capa de galvanizado como en el acero base que pueden acortar la vida del sistema de contención de vehículos, por lo que desde Industrias Duero, S.L. recomendamos que la periodicidad para la realización de las inspecciones rutinarias descritas a continuación no supere los cuatro años desde el momento de su instalación.

De acuerdo con el tipo de intervención fijada: inspección periódica para un mantenimiento ordinario o reparación de daños después de un accidente por un vehículo, la comprobación de los parámetros de instalación requiere tanta más atención a medida que más elevado es el peligro potencial de salida de la calzada de los vehículos.

Algunas indicaciones generales en tal sentido (sin perjuicio de las disposiciones fijadas por la Administración/Dirección de carreteras), son las siguientes:

1. Inspecciones periódicas y de mantenimiento

Los parámetros a ser evaluados para asegurar la preservación de las características de funcionamiento y seguridad del dispositivo instalado son:

- **Preservación de los parámetros de instalación de las uniones atornilladas y anclajes:**
 - Características a comprobar: la ausencia de anomalías del par de apriete, grietas y fallas.
 - Tipo de intervención propuesta: restablecimiento de las condiciones iniciales de instalación.

**BLIDTL4C4**

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

- **Preservación de las características iniciales de instalación de los componentes estructurales y accesorios:**
 - Características que deben controlarse: La integridad física y el buen funcionamiento de todos los componentes estructurales (ej.: postes, separadores, pernos y tuercas, etc.); y de todos los componentes accesorios (ej.: presencia de reflectores, reflectores sucios que no son suficientemente visibles, etc.).
 - Tipo de intervención propuesta: restablecimiento de las condiciones iniciales de instalación.

- **Corrosión. Estado de conservación del recubrimiento de protección galvanizado o del acero base:**
 - Características que deben controlarse: presencia visual de un ataque corrosivo significativo o un deterioro del recubrimiento galvanizado; comprobación del espesor de zinc residual por una herramienta magnética específica; presencia de un ataque corrosivo significativo o deterioro del sistema de anclaje (pernos de anclaje) en la cimentación de hormigón.
 - Tipo de intervención propuesta: la restauración de las condiciones iniciales de instalación con la retirada y sustitución de los componentes afectados por excesiva corrosión.

- **Preservación de las características geométricas y de alineación de la instalación.**
 - Características que deben controlarse: Posicionamiento longitudinal, horizontal y vertical de los elementos expuestos al tráfico (valla, postes, separadores, largueros...)
 - Tipo de intervención propuesta: restablecimiento de las condiciones iniciales de instalación.

2. Reparación

En caso de un sistema dañado después de un choque accidental por un vehículo, la intervención de reparación (eliminación y sustitución de elementos dañados), se debe hacer con la máxima celeridad ya que tal daño puede causar un peligro muy alto para el tráfico, además de condicionar el rendimiento de toda la estructura.

Las reparaciones e intervenciones deben llevarse a cabo de tal manera que se restablezcan las condiciones de instalación de la barrera de seguridad vial descritas en el Manual de Instalación.

Los elementos deformados sustituidos (esencialmente de acero galvanizado) se deben gestionar como residuo y retirar de acuerdo con las normas de seguridad vigentes ambientales (reciclaje).



ANEXO N°4: PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD

1. Objeto

Efectuar el trabajo de colocación de sistemas de contención, con las Normas de Seguridad necesarias para evitar accidentes, cumpliendo con las normas actuales vigentes, garantizar el control de empleados y contratistas que desarrollan actividades dentro de la propia obra.

2. Alcance

Este Procedimiento se aplica, a todos los trabajadores que realicen trabajos de colocación de sistemas de contención en vías de circulación de vehículos.

3. Desarrollo del procedimiento

La colocación de los sistemas de contención objeto de este procedimiento se hará siempre en carreteras y demás obras civiles.

En cualquier caso, siempre que haya un riesgo de caída superior a 2 metros de altura y no sea posible la instalación de medidas de protección colectiva los trabajadores deberán hacer uso del arnés de seguridad.

Para los trabajos de montaje de sistemas de contención se utilizará la maquinaria y herramienta que sea necesaria en función de la obra.

Todos estos equipos de trabajo deberán contar con Marcado de Producto y Declaración de Conformidad.

Como norma general se utilizará:

- Camión grúa
- Herramientas manuales diversas (martillos, atornilladores, llaves inglesas, llaves de tubo, alicates, metros, niveles, etc)
- Radiales, pistoletes.
- Máquina hincapostes.
- Señalizaciones de los trabajos (balizamientos con conos).

Como medios humanos, se desplazarán a la obra trabajadores pertenecientes a la empresa o subcontratados por la misma siempre y cuando no se incumpla con la legislación vigente. Cualquier trabajador que entre en la obra deberá contar con formación en prevención en riesgos laborales y con los equipos de protección individual necesarios para dicho trabajo.

4. Formación e información a los trabajadores

Será obligatorio que todos los trabajadores que acceden a la obra para instalación de sistemas de contención están en posesión de la formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

BLIDTL4C4

SISTEMA DE CONTENCIÓN TL4 CONFORME A LA NORMA MASH

Fecha: 13-junio-2019, Revisión: A

ANEXO N°5: MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MAQUINARIA	
MÁQUINA HINCAPOSTES	
Máquina hincapostes guiada por los elementos del sistema	Máquina hincapostes con sistema automático de guiado
	
GENERADOR	ATORNILLADOR DE IMPACTO ½"
	
HERRAMIENTAS	
LLAVE DINAMOMÉTRICA (min 40 / max 150 Nm)	LLAVE DE CARRACA ½"
	
LLAVE FIJA 17 mm y 24 mm	VASO ½" 24 mm
	
VASO ½" 17 mm	PUNTERO DE ACERO
	
NIVEL DE BURBUJA (50 cm)	FLEXÓMETRO (8 m)
	



ANEXO N°6: RECOMENDACIONES PARA EL HINCADO DE POSTES EN TERRENOS NO APTOS PARA LA HINCA

El presente documento describe el procedimiento para la instalación de postes en terrenos no aptos para la hinca. Estas recomendaciones deberán aplicarse cuando el terreno no cumpla con lo establecido en el certificado de constancia de las prestaciones o el resultado del ensayo estático según norma UNE 135124 no sea conforme.

Este procedimiento está basado en la experiencia de instalación y en las recomendaciones que aparecían en la O.C. 321/95 pero no garantizan la equivalencia con la instalación descrita en el manual de instalación del producto.

Dependiendo de la tipología del terreno se procederá de la siguiente manera:

1.- Terrenos de consistencia muy dura.

- a. Perforación del terreno con corona Ø180 mm y 1.000 mm profundidad desde la rasante de la calzada para alojar un tubo de PVC Ø180 mm (diámetro exterior).
- b. Inserción del poste en el tubo y relleno con arena lavada hasta 10 cm por debajo de la cota del terreno.
- c. Relleno con mortero de cemento de los 10 cm por debajo de la cota del terreno.

2.- Terrenos de consistencia dura.

- a. Excavación del terreno para poder alojar un tubo de PVC Ø180 mm y L=1.000 mm.
- b. Colocación del tubo y relleno de la excavación con hormigón HM-25.
- c. Inserción del poste en el tubo y relleno con arena lavada hasta 10 cm por debajo de la cota del terreno.
- d. Relleno con mortero de cemento de los 10 cm por debajo de la cota del terreno.

3.- Terrenos de consistencia blanda.

- a. Excavación en el terreno de una zapata de 600x600 y H=1000 mm.
- b. Colocación de un tubo de PVC Ø180 mm y L=1.000 mm y relleno de la excavación con hormigón HM-25.
- c. Inserción del poste en el tubo y relleno con arena lavada hasta 10 cm por debajo de la cota del terreno.
- d. Relleno con mortero de cemento de los 10 cm por debajo de la cota del terreno.