



## ORDEN CIRCULAR 23/2008 SOBRE CRITERIOS DE APLICACIÓN DE PRETILES METÁLICOS EN CARRETERA.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel. Estos sistemas se disponen en la Red de Carreteras del Estado desde el año 1995, según los criterios descritos en las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos, aprobadas por la Orden Circular 321/95 T. y P.

Por otro lado, estos sistemas de contención están regulados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) por el artículo 704 (Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos).

Desde la aparición de estos documentos normativos la tecnología que interviene en los pretiles metálicos ha sufrido un desarrollo muy importante, tendente a una mejora continua de la seguridad vial. Este desarrollo se ha consolidado con la decidida intervención de ciertos sectores industriales, que han puesto en el mercado productos y sistemas de contención cada vez con mejores prestaciones. A esta apuesta por el desarrollo tecnológico y su reglamentación, se ha unido la definitiva puesta en marcha del mercado CE para este tipo de productos en periodo voluntario desde el presente año y, presumiblemente, obligatorio a partir de 2009.

El mercado CE de sistemas de contención de vehículos tiene un significado especial en lo referente a la seguridad de la circulación vial, puesto que conseguirlo supone haber superado los ensayos especificados en la norma UNE EN 1317. En el estado actual de la técnica este ensayo puede considerarse condición necesaria y, por ello, el mercado CE para garantizar de la mejor manera posible el nivel de contención del que debe disponer este tipo de productos de construcción en cada situación, de acuerdo con lo indicado en las recomendaciones que acompañan a esta orden circular.

Por todo lo anterior, se ha considerado necesario la adecuación de las mencionadas Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos, de manera que tanto los criterios de implantación (selección del nivel de contención y clase) como los de disposición se adecuen a la nueva situación. Dada la dificultad de actualizar de forma simultánea todos los sistemas de contención, en combinación con todas las tipologías de materiales, se considera más aconsejable independizar en la nueva reglamentación, cada uno de los sistemas de contención así como cada uno de sus materiales constituyentes. Por ser los pretiles metálicos los sistemas de contención



de empleo más habitual y, por otra parte, los que más han evolucionado en los últimos años, se inicia por ellos la actualización reglamentaria.

Como consecuencia, la Dirección General de Carreteras ha redactado unas nuevas recomendaciones sobre criterios de implantación, de disposición y especificaciones técnicas obligatorias para los pretiles metálicos a emplear en la red de carreteras del Estado. Por ello, a propuesta del Área de supervisión de proyectos y con la conformidad de las Subdirecciones Generales de Proyectos, de Construcción, de Conservación y Explotación y de la Dirección Técnica, ha dispuesto lo siguiente:

**Primero.-** Aprobar las "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera" y su Catálogo anexo, que acompañan a esta orden circular.

**Segundo.-** Definir como ámbito de aplicación de esta orden circular los siguientes tipos de proyectos, obras y actuaciones en general:

- Proyectos de carreteras de nueva construcción y de acondicionamiento de las existentes, cuya orden de estudio se autorice con posterioridad o que se encuentren en fase de redacción a la entrada en vigor de esta orden circular.

- Otros tipos de proyectos y obras, incluidas las obras de reposición de tramos o sistemas completos de pretiles metálicos.

- En el caso de obras en fase de licitación o adjudicadas, se elevará consulta a la Subdirección General de Construcción o a la de Conservación y Explotación de esta Dirección General, según corresponda, acerca de la conveniencia de proceder a modificar el contrato para adecuarlo técnicamente a lo previsto en esta orden circular.

**Tercero.-** Considerar eficaces las instalaciones de pretiles metálicos actualmente en servicio, cuyo mantenimiento o reposición puntual podrá seguir realizándose mediante elementos o sistemas semejantes a los existentes. No obstante, cuando sea técnicamente posible, considerando también las características del tablero que sustenta y al que está anclado el pretil a reparar, se prescribe la utilización de los criterios y sistemas recogidos en estas recomendaciones y su Catálogo anexo.

**Cuarto.-** Anular los criterios de instalación y disposición específicos de los pretiles metálicos de las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" aprobadas por Orden Circular 321/95 T. y P., así como los pretiles metálicos incluidos en el Catálogo anexo a dichas Recomendaciones. También todos aquellos que estuvieran aceptados en su momento, por haber sido eficaces de acuerdo a reglamentaciones técnicas actualmente derogadas.

**Quinto.-** A partir de la entrada en vigor de esta orden circular y hasta que sea obligatorio el mercado CE, en los proyectos, obras y actuaciones en general que



se definen en el ámbito de aplicación será preceptivo utilizar únicamente los pretilos recogidos en el anexo de esta orden circular.

**Sexto.-** A partir de la entrada en vigor de la obligatoriedad del marcado CE para los sistemas de contención única y exclusivamente deberán emplearse pretilos que dispongan del marcado CE.

**Séptimo.-** Esta Orden Circular entrará en vigor a partir del día 31 de julio de 2008.

Madrid, 30 de julio de 2008

EL SUBDIRECTOR  
GENERAL DE  
PROYECTOS

Fdo. Fernando  
Hernández Alastuey

EL SUBDIRECTOR  
GENERAL DE  
CONSTRUCCION

Fdo. Manuel Bruno  
Romero

EL SUBDIRECTOR  
GENERAL  
DE CONSERVACIÓN Y  
EXPLOTACIÓN

Fdo. Vicente Vilanova  
Martínez-Falero

EL DIRECTOR  
TECNICO

Fdo. José Luis Elvira  
Muñoz

EL DIRECTOR GENERAL DE  
CARRETERAS

Fdo: Francisco Javier Criado Ballesteros



## RECOMENDACIONES SOBRE CRITERIOS DE APLICACIÓN DE PRETILES METÁLICOS EN CARRETERA

### 1. INTRODUCCIÓN.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos, funcionalmente análogos a las barreras de seguridad, pero específicamente diseñados para bordes de tableros de puentes y obras de paso, coronaciones de muros de sostenimiento, y obras similares.

A los efectos de aplicación de estas recomendaciones se denominan pretiles metálicos, aquellos cuyo material constituyente principal, al que se confía el adecuado comportamiento del conjunto, es acero. Los materiales constituyentes (principalmente acero) y recubrimientos empleados (generalmente galvanización), cumplirán con las especificaciones técnicas exigibles según las normas europeas que sean de aplicación y que previamente habrán sido declaradas por el suministrador del pretil (exigencia para el mercado CE según la norma UNE-EN 1317).

### 2. MODELOS RECOMENDADOS.

Los modelos de pretil metálicos recomendados para su empleo general en la Red de Carreteras del Estado serán los incluidos en el Catálogo anexo a estas recomendaciones.

Caso de emplearse otros pretiles, estos dispondrán del correspondiente marcado CE, empleándose de acuerdo según las disposiciones y especificaciones técnicas incluidas en estas recomendaciones. En ningún caso se podrán emplear pretiles cuyo comportamiento se obtenga total o parcialmente a partir de cálculos, siendo válidos exclusivamente los resultados obtenidos según ensayos acreditados de acuerdo con lo indicado en la norma europea UNE-EN 1317-2.

Dichos pretiles se designan mediante un código, de acuerdo con el siguiente criterio:

- Un conjunto de dos letras: PM (pretil metálico).
- Una letra que exprese el número y disposición de las vallas (o elementos longitudinales equivalentes): A para un solo elemento; C para dos o más elemento superpuestos, y D para otras disposiciones.
- Un conjunto de dos cifras separadas por una barra. La primera corresponderá a la separación entre postes (m); la segunda, a la altura útil del pretil<sup>1</sup> (dm).

<sup>1</sup> Se considera altura útil de un pretil metálico, la altura hasta la parte superior del elemento más elevado resistente al impacto descrito en la UNE-EN 1317.



- Una letra minúscula, que exprese el orden de inscripción en el Catálogo dentro de los pretilos con denominación coincidente.

### 3. EMPLEO DE LOS PRETILES METÁLICOS.

La selección del nivel de contención y la clase de contención de un pretil metálico se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en estas Recomendaciones.

#### **Selección de la clase de contención de los pretilos.**

En general los pretilos deberán ser de la clase designada como muy alta contención en el apartado 3.2. de la UNE-EN 1317-2 donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como muy grave (apartado 4).

Donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como grave (apartado 4), los pretilos deberán ser de la clase designada como alta contención (apartado 3.2. de la UNE-EN 1317-2).

Donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como normal (apartado 4), los pretilos podrán ser de la clase designada como contención normal (apartado 3.2. de la UNE-EN 1317-2).

#### **Selección del nivel de contención de los pretilos.**

Una vez seleccionada la clase de contención, teniendo en cuenta ciertos parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y según el valor de la intensidad media de vehículos pesados por sentido, a partir de la clase de contención, se define el nivel de contención del sistema a emplear, de acuerdo con la tabla 1. En dicha tabla se establece como criterio de selección la I.M.D. de vehículos pesados por sentido de circulación. Para este valor se contabilizarán, tanto camiones como autocares.



**TABLA 1 SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ACCIDENTE QUE SE PRETENDE LIMITAR**

| CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO                   | I.M.D. DE VEHÍCULOS PESADOS POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN | TIPO DE ACCIDENTE | CLASE DE CONTENCIÓN      | NIVEL DE CONTENCIÓN |
|---|--|-------------------|--------------------------|---------------------|
|   | IMD <sub>p</sub> ≥ 2000                                | Muy grave.        | Muy alta contención (P). | H4                  |
|   | IMD <sub>p</sub> < 2000                                |                   |                          | H3                  |
|   | IMD ≥ 10000  | Grave.            | Alta contención (M).     | H3                  |
| v <sub>p</sub> ≥ 60 km/h                    | IMD <sub>p</sub> ≥ 2000                                |                   |                          | H3                  |
|   | 400 ≤ IMD <sub>p</sub> < 2000                          |                   |                          | H2                  |
|   | IMD <sub>p</sub> < 400                                 |                   |                          | H1                  |
| v <sub>p</sub> ≥ 80 km/h                    | IMD <sub>p</sub> ≥ 2000                                |                   |                          | H3                  |
|   | IMD <sub>p</sub> < 2000                                |                   |                          | H2                  |
| Falta algún requisito para accidente grave. | IMD <sub>p</sub> ≥ 400                                 | Normal.           | Contención normal (L).   | H1                  |
|   | IMD <sub>p</sub> < 400                                 |                   |                          | N2                  |
| v <sub>p</sub> ≥ 80 km/h                    | IMD <sub>p</sub> ≥ 400                                 |                   |                          | H1                  |
|   | IMD <sub>p</sub> < 400                                 |                   |                          | N2                  |

Con estos nuevos criterios se pretende evitar una cierta indefinición que se planteaba en los accidentes graves, pues la propia norma europea UNE-EN 1317 define la clase de alta contención por tres tipos de niveles de contención. En concreto la clase de alta contención está formada por los niveles H1, H2 y H3. Teniendo en cuenta que la clase H1 se evalúa ensayando vehículos rígidos de 10 toneladas, la clase H2 con autocares de 13 toneladas y la clase H3 con camiones de 16 toneladas, es razonable suponer que cada nivel de contención responde a un tipo de tráfico más específico que el supuesto para la clase de contención.

Por otra parte, con la incorporación de nuevos desarrollos de sistemas de contención, especialmente en los pretiles que son mayoritariamente productos bajo propiedad industrial, al tener que superar los correspondientes ensayos a escala real (UNE-EN 1317), se dispone de un cada vez mayor número y tipología de soluciones, que siendo, en general, de clase de contención M, sin embargo pueden responder a distintas aplicaciones por niveles de contención.

Por todo ello es necesario insistir en la idea de que cada nivel de contención se dirige a un tipo de tráfico y características del tramo de carretera. Es decir, desde el punto de vista de seguridad vial una clase de contención muy alta (nivel H4, que se evalúa ensayando con camión rígido de 30 toneladas y camión articulado de 38 toneladas, denominándose respectivamente H4a y H4b) no es necesariamente mejor que una clase H3. A su vez una clase H2 para ciertas circunstancias (composición del tráfico y velocidad de la vía), puede resultar más adecuado que un



sistema de nivel H3, que en general requiere condiciones de instalación y mantenimiento más exigentes. A ello se debe añadir que en general los sistemas con mayor capacidad de contención, priman al vehículo más pesado, penalizando a los vehículos más ligeros, para los que esos sistemas suelen resultar muy rígidos y, por tanto, de mayor nivel de severidad.

### **Selección del tipo de pretil**

Una vez establecido el nivel de contención, la selección del tipo de pretil se efectuará atendiendo a las ventajas e inconvenientes señalados en estas Recomendaciones y a las de empleo recogidas en el Catálogo anexo. Se tendrán en cuenta, especialmente, los siguientes criterios:

- El funcionamiento y comportamiento de cada sistema.
- Las condiciones del elemento estructural sobre el que se disponen los anclajes.
- El espacio disponible, incluso para una eventual deformación transversal del sistema.
- Necesidades especiales, como tramos desmontables, anclajes, extremos, etc.
- La conexión con otras barreras de seguridad o sistemas de contención contiguos.
- Las previsiones de recrecimiento a medio plazo de los elementos adyacentes que puedan modificar la rasante de la carretera (rehabilitación del firme, variación del perfil de la carretera, etc).
- El coste de implantación y conservación.

#### **4. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN**

El choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en caso de no existir aquél, y de consecuencias más predecibles y menos graves; pero no está exento de riesgos para los ocupantes del vehículo.

En puentes, viaductos y demás obras de paso, se dispondrán siempre pretils en el borde del tablero. Si por existir acera peatonal, hubiese barandilla, se procurará que el pretil separe la acera del resto de la plataforma.

Los pretils que se instalen sobre los muros de sostenimiento en terraplén, se hará lo más próximo posible al lado de desnivel, siempre que resulte compatible con el correcto funcionamiento del sistema.

Se tendrán en cuenta en el cálculo estructural del tablero o muro, tanto el peso propio del pretil, como las acciones que pueda transmitir a aquél en caso de choque.

Se podrá definir el riesgo de la gravedad del accidente con los siguientes criterios:

**Accidente muy grave:**

1. En el cruce de dos carreteras de alta capacidad o en carreteras de doble sentido de circulación, cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2000.
2. Paso sobre una vía férrea por la que circulen:
  - Trenes de alta velocidad.
  - Más de 6 trenes por hora de media anual.
  - Más de 6 trenes por semana de media anual, que contengan al menos un vagón cargado con gases inflamables o tóxicos.
3. Existencia a nivel inferior de instalaciones, contiguas a la obra de paso o estructura, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.
4. Existencia a nivel inferior de una vía férrea, autopista, autovía o carretera convencional, y que en el emplazamiento de la carretera en la que se va a disponer el pretil, concorra alguna de las siguientes circunstancias:
  - Curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las admisibles por la norma de trazado (3.1 –IC)
  - Distancia entre la calzada y el pretil menor que la admisible en estas recomendaciones.
5. Siempre que se justifique adecuadamente, en emplazamientos singulares, tales como:
  - Nudos complejos en los que pueda resultar más probable un error por parte del conductor.
  - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
  - Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.
  - Estructuras que salvan zonas singulares (grandes cursos de agua, valles de muy difícil acceso).
  - Estructuras singulares, entendiéndose como tales las que tienen luces superiores a 200 metros.
  - En carreteras con calzadas separadas, cuando la estructura esté inscrita en una alineación circular en planta de radio menor que 300 m
  - En carreteras con calzadas separadas, cuando antes de acceder a una estructura exista una pendiente continuada de más de 400 m de longitud.

**Accidente grave:**

1. Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerados como accidente muy grave, siendo la IMD por calzada superior a 10.000 vehículos/día.





2. Velocidad de proyecto ( $V_p$ ) superior a 60 km/h:
  - Caída desde estructuras y obras de paso.
  - Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado
3. Velocidad de proyecto ( $V_p$ ) superior a 80 km/h:
  - Caída a ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m, o a barrancos o zanjas profundas.
  - Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación.
  - Accesos a puentes, túneles y en pasos estrechos.

### Accidente normal:

1. Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerados como accidente grave.
2. Siempre que se pase sobre una estructura u obra de paso.

## 5. DISPOSICIÓN DE LOS PRETILES METÁLICOS

### 5.1 Disposición longitudinal.

#### 5.1.1 Generalidades.

Los pretiles se situarán generalmente paralelos al eje de la carretera (aunque en curvas se puedan adoptar otras disposiciones para reducir el ángulo de choque), de forma que intercepten la trayectoria de vehículos fuera de control que, de no existir aquéllos, llegarían al borde del tablero o estructura.

#### 5.1.2. Anticipación del comienzo.

Salvo justificación en contrario, se recomienda que los pretiles sean iniciados (sin contar la longitud de anclaje) antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero, a una distancia  $L_r$  (ver figura 1), dada por la tabla 2.

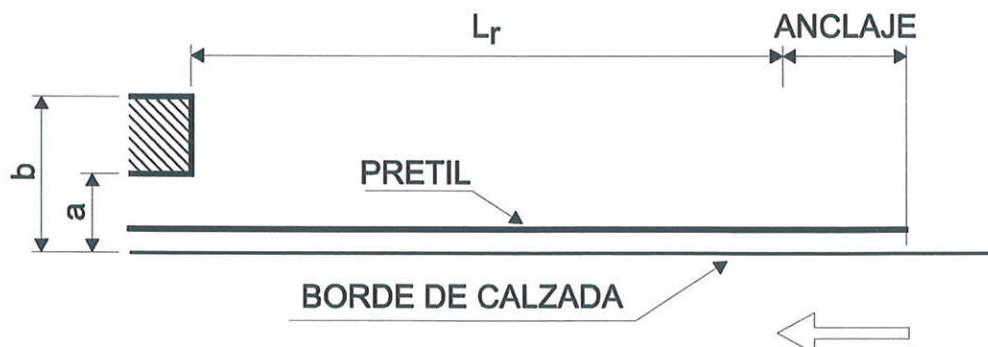




Figura 1

TABLA 2

| DISTANCIA TRANSVERSAL A UNA ZONA PELIGROSA U OBSTÁCULO (m) |       | DISTANCIA MÍNIMA $L_r$ (m) DEL COMIENZO DEL PRETIL A LA SECCIÓN EN QUE RESULTA ESTRICTAMENTE NECESARIO |                    |
|--|-------|--|--------------------|
|  |       | CALZADA ÚNICA  | CALZADAS SEPARADAS |
| a  | < 2   | 100  | 140                |
|  | 2 - 4 | 64   | 84                 |
| b  | 4 - 6 | 72   | 92                 |
|  | > 6   | 80   | 100                |

Si el principio del pretil forma un ángulo (a razón de 20 m de longitud por cada metro de separación transversal) con el borde de la carretera, se podrá reducir a 8 m el tramo paralelo a éste antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero. La longitud mínima recomendada  $L_a$  (sin incluir el anclaje) del tramo que forma ángulo (ver Figura 2), será la indicada en la tabla 3.

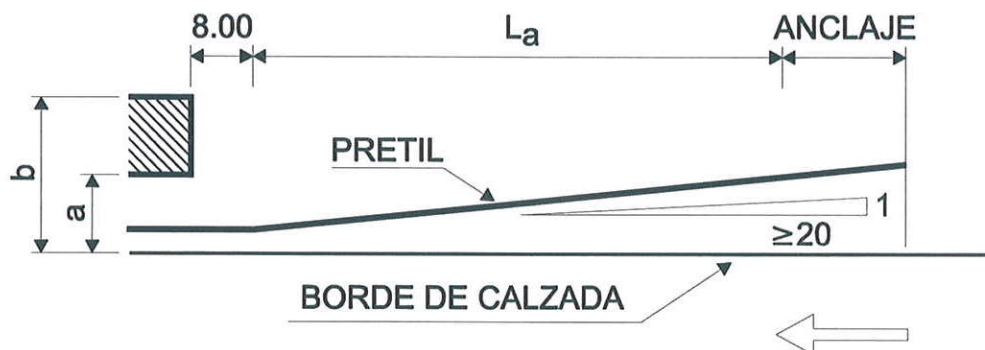


Figura 2



TABLA 3

| DISTANCIA MÁXIMA<br>(b) A UNA ZONA<br>PELIGROSA U<br>OBSTÁCULO (m) | LONGITUD MÍNIMA $L_a$ (m)<br>DEL TRAMO EN ÁNGULO |                       |
|--|--|-----------------------|
|  | CALZADA<br>ÚNICA                                 | CALZADAS<br>SEPARADAS |
| $\leq 4$   | 36   | 40                    |
| 4 a- 6   | 44   | 52                    |
| $> 6$  | 52   | 60                    |

### 5.1.3. Prolongación de la terminación.

Más allá (en el sentido de recorrido del vehículo) de la sección en que termina la zona peligrosa, borde de tablero o estructura, se recomienda prolongar el pretel, con los siguientes criterios:

- En carreteras de calzadas separadas, un mínimo de 4 m, paralelamente a la carretera. (Figura3)
- En carreteras de calzada única, la prolongación de la terminación de la barrera para un sentido de circulación, debe ser igual a la anticipación de su comienzo para el sentido contrario (ver apartado 5.1.2.). (Figura 4)

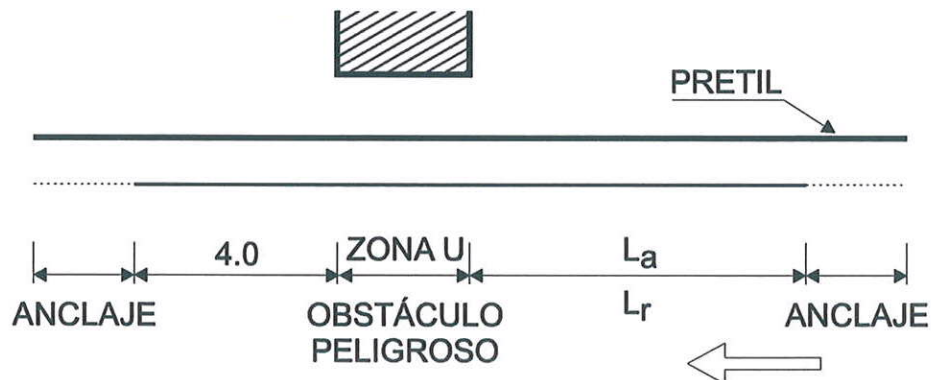


Figura 3.- CARRETERA DE CALZADAS SEPARADAS



Figura 4.- CARRETERA DE CALZADA ÚNICA

#### 5.1.4. Transiciones.

Cuando en los extremos del pretil se pueda disponer una transición a otro sistema de contención distinto tal y como se describe en sus fichas correspondientes, las longitudes de anticipación y prolongación se podrán realizar empleando dichos sistemas.

#### 5.1.5. Continuidad.

Si entre los elementos extremos de dos sistemas consecutivos de contención de vehículos quedarán menos de 50 metros, se unirán en un solo sistema continuo, excepto donde esté justificada una interrupción (p.e. por la existencia de un acceso).

### 5.2 Disposición transversal

Los pretilos se dispondrán:

- Donde no haya aceras, en el borde del tablero.
- Donde haya aceras, entre éstas y la parte de la plataforma reservada a la circulación rodada.

#### 5.2.1. Distancias al borde de calzada.

Los pretilos se dispondrán paralelos a la carretera y no se colocarán a menos de 0,50 metros del borde de la calzada. Se recomienda en cualquier caso colocarlos lo más lejos posible del borde de la calzada, sin rebasar las distancias máximas indicadas en la tabla 4. La zona comprendida entre el borde de la calzada y el pretil deberá ser plana, y estar desprovista de obstáculos y, en caso de refuerzo, se



reacondicionará para evitar desniveles que puedan encarrilar las ruedas de un vehículo.

**TABLA 4 MÁXIMA DISTANCIA (m) ENTRE EL BORDE DE LA CALZADA Y UN PRETIL PARALELO A ELLA**

| NÚMERO DE CARRILES | VELOCIDAD DE PROYECTO $V_p$ (km/h) |     |     |     |      |      |      |
|--------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|                    | 50                                 | 60  | 70  | 90  | 100  | 120  | 140  |
| 1                  | 1,5                                | 2,8 | 4,5 | 7,5 | 11,0 | 16,8 | 23,3 |
| 2                  | 0,5                                | 0,5 | 1,0 | 4,0 | 7,5  | 13,3 | 19,8 |
| 3                  | 0,5                                | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 4,0  | 9,8  | 16,3 |
| 4                  | 0,5                                | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5  | 6,3  | 12,8 |

#### 5.2.2 Distancias a desniveles.

La distancia del pretil al desnivel será como mínimo la indicada en las fichas de cada pretil y que responde a la disposición de ensayo del mismo (norma UNE-EN 1317). En dicha distancia, necesaria para permitir la deformación del pretil en el supuesto de accidente, sin que el vehículo (su rueda) alcance el desnivel salvado por la estructura, la superficie deberá ser plana y estar desprovista de obstáculos. Para pretilos metálicos con marcado CE, esta distancia será al menos la deflexión dinámica (apartado 3.4. de la UNE-En 1317-2), obtenida en el ensayo para su nivel de contención. Esta distancia por detrás del pretil podrá ser aprovechada como acera, siempre que se dispongan de las preceptivas barandillas peatonales.

#### 5.2.3. Disposición en altura.

La altura y disposición de los pretilos, será la indicada en las correspondientes fichas del Catálogo.

Cuando el pretil se describa en las fichas correspondientes (disposición de ensayo) apoyado directamente sobre la superficie de rodadura del vehículo, si fuera estrictamente necesario puede disponerse un bordillo (disposición no recomendable aunque admisible). Este bordillo no excederá de siete centímetros de altura en ningún caso. Cuando el pretil se hubiese ensayado con algún tipo de elemento longitudinal y paralelo al sistema (bordillo, acera, etc.), deberá respetarse estrictamente la disposición del mismo, tal y como se indica explícitamente en las fichas de definición correspondientes.



#### 5.2.4. Inclinación.

Durante su instalación o puesta en obra, se cuidará especialmente la inclinación del pretil respecto de la plataforma adyacente, de forma que resulte perpendicular a ésta.

#### 5.2.5. Cimentación.

Cada pretil tiene su propia armadura de anclaje que no son intercambiables entre distintos pretiles al poder suponer una incidencia significativa en los parámetros de ensayo si se aplica la UNE EN 1317. Por el mismo fundamento se asegurará la compatibilidad entre las armaduras del tablero de la estructura y la correspondiente al anclaje.

La definición de la losa en las fichas de cada pretil, representan el valor mínimo de la misma en lo que a armadura, resistencia característica del hormigón y geometría se refiere. Cuando se hubiesen obtenido los valores de las cargas de punzonamiento durante los ensayos, se podrán calcular otras geometrías y armados de la losa de apoyo, sin disminuir en ningún caso la cuantía de la armadura. En cualquier caso no se podrá variar el anclaje, su geometría ni su disposición.

#### 5.2.6. Extremos.

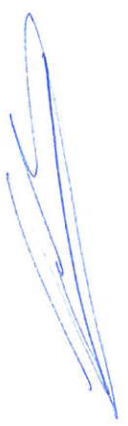
Los extremos de un pretil no constituirán un peligro para los vehículos que puedan impactar contra ellos; en caso contrario, se protegerán como si se tratase de un obstáculo aislado.

Los extremos de los pretiles se ejecutarán en cada uno de ellos, tal como se indica en sus fichas correspondientes.

#### 5.2.7. Accesos a puentes, viaductos, obras de paso o túneles.

Se cuidará la continuidad entre los pretiles de la estructura y las barreras de seguridad del margen de la carretera y, en su caso, de la mediana en los accesos a aquélla: su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual, empleando las disposiciones sobre transiciones.

Aunque el margen de la carretera no necesite "per se" una barrera de seguridad, se instalará una (con rigidez creciente y el anclaje necesario) entre aquél y el pretil, de manera que se evite que la trayectoria de un vehículo fuera de control pueda alcanzar el desnivel salvado por la estructura. Esta disposición solo podrá ejecutarse cuando el pretil descrito en las fichas correspondientes (disposición de ensayo) esté unido a otro sistema. Cuando no se describe transición alguna en las fichas correspondientes, el pretil no podrá emplearse con ninguna transición a otro sistema de contención de vehículos. En este caso el extremo se tratará como tal, de forma aislada.





## **6. Cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias para los pretilos metálicos.**

Además de todo lo indicado en estas recomendaciones, los pretilos metálicos cumplirán con lo especificado en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas para las Obras de Carreteras y Puentes (Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999).

Así mismo, debido a la entrada en vigor del periodo de coexistencia del mercado CE para estos productos, todos los nuevos sistemas deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en la Red de Carreteras del Estado. Dicho mercado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2. Por ello, todo pretil con marcado ha de disponer necesariamente antes de su posible instalación todos los valores obtenidos para los distintos parámetros definidos en dicha norma. Por lo tanto para los pretilos metálicos, el marcado CE supone que el producto está definido según su comportamiento a partir de los resultados de los ensayos, método que garantiza su más completa definición como sistema de contención.

En cuanto a los resultados obtenidos en los preceptivos ensayos según la norma europea UNE-EN 1317, se tendrá una especial atención a la prescripción de que "Ninguna parte esencial de la barrera debe quedar completamente desprendida o suponer un peligro evidente para el tráfico, peatones o personal trabajando en la zona", (apartado 4.2. de la norma UNE-EN 1317-2). En este sentido, se tomará como criterio de seguridad que garantiza que la pieza o parte de una pieza componente desprendida de la barrera de seguridad o pretil no constituye un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, cuando su peso sea igual o inferior a:

- 0,5 kg para piezas metálicas o partes metálicas.
- 2,0 kg para piezas no metálicas o partes no metálicas.

Además de lo anterior, cuando los ensayos para la clase H2 se hubiesen realizado empleando un autobús de tipo urbano (en lugar de un autocar interurbano) se tendrá en cuenta esta circunstancia a efectos de disposición. Se ha de tomar en consideración que siendo ambos (autobús urbano y autocar interurbano) equivalentes a efectos de norma europea, su comportamiento durante el impacto no es semejante. Por tanto, debido a las características de la Red de Carreteras del Estado, se emplearán principalmente los sistemas ensayados con autocar interurbano.



## ANEXO I CATÁLOGO DE PRETILES METÁLICOS RECOMENDADOS

El catálogo anexo a la Orden Circular 321/95 T. y P. queda anulado en las fichas correspondientes a pretilos metálicos, sustituyéndose hasta la obligatoriedad en marcado CE sistemas de contención de vehículos por este anexo, que está formado por las siguientes sistemas y fichas.

| <b>PRETILES METÁLICOS INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO</b> |                |                     |                             |                             |
|--|----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Nombre comercial.</b>                           | <b>Código.</b> | <b>Fichas.</b>      | <b>Clase de contención.</b> | <b>Nivel de contención.</b> |
| FERROPRE M-3                                       | PMC2/10b       | C.2.6/1 a C.2.6/5   | M                           | H2                          |
| FERROPRE M-3.1                                     | PMC2/10c       | C.2.7/1 a C.2.7/5   | M                           | H2                          |
| MOSA-16  | PMC2/10d       | C.2.8/1 a C.2.8/5   | M                           | H2                          |
| PMH-13   | PMC2/10f       | C.2.12/1 a C.2.12/4 | M                           | H2                          |
| 3n22490  | PMC2/15a       | C.2.3/1, C.2.3/2    | M                           | H3                          |
| PMH-16   | PMC2/15b       | C.2.5/1 a C.2.5/5   | M                           | H3                          |
| MOSA-20  | PMC2/10e       | C.2.9/1 a C.2.9/5   | M                           | H3                          |
| MOSA-28  | PMC2/15c       | C.2.10/1 a C.2.10/5 | P                           | H4b                         |
| PMH-38   | PMC2/16a       | C.2.11/1 a C.2.11/5 | P                           | H4b                         |

| <b>PRETILES METÁLICOS ANULADOS DEL CATÁLOGO DE LA O.C. 321/95 T. Y P.</b> |                   |
|---|-------------------|
| <b>Código</b>   | <b>Fichas</b>     |
| PMA2/12a  | C.2.1/1 a C.2.1/3 |
| PMC2/10a  | C.2.2/1 a C.2.2/3 |
| PMJ6/1-15   | C.2.4/1, C.2.4/2  |



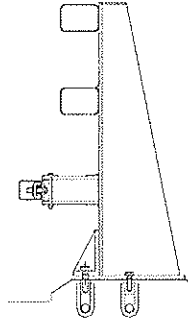
**Pretil metálico FERROPRE M-3**

**Definición**

**C.2.6/1**

**PMC2/10b**

**Fichas a consultar:**



**Clase, nivel de contención:**

M, H2

**Anchura de trabajo:**

W4

**Índice de severidad:**

B

**Empleo habitual:**

En márgenes de obras de paso

**Observaciones adicionales:**

El sistema puede estar sujeto a propiedad industrial

La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"

Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m, más la longitud de tratamiento de los extremos

Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22

Hormigón tablero en zona pretil: HA-45 con armaduras acero B 500 S

**Materiales:**

Aceros S 235 JR y S 275 JR

**Normas UNE de aplicación:**

**Fecha aprobación:**

Junio 2007

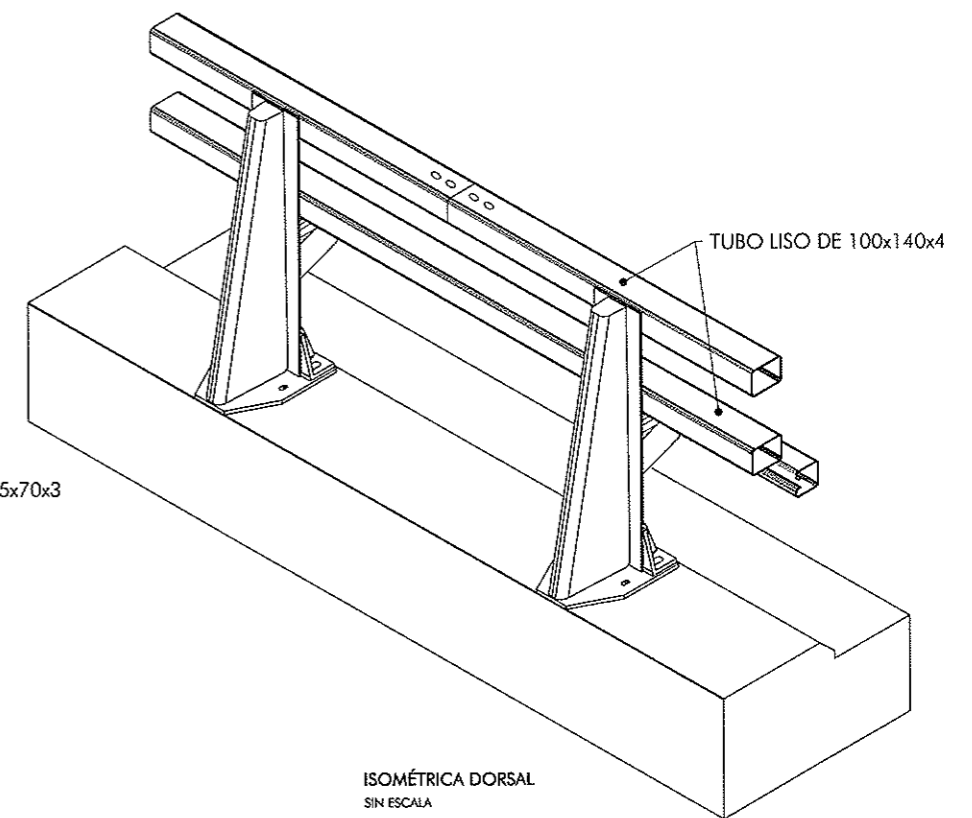
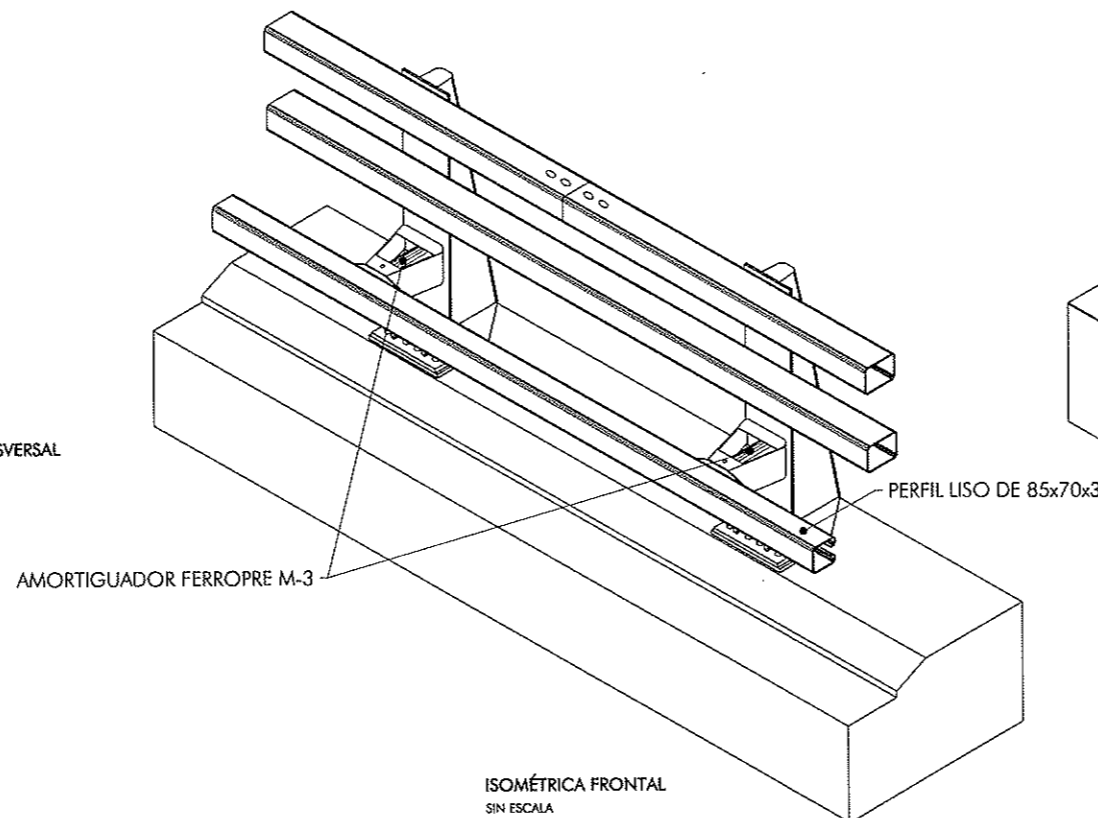
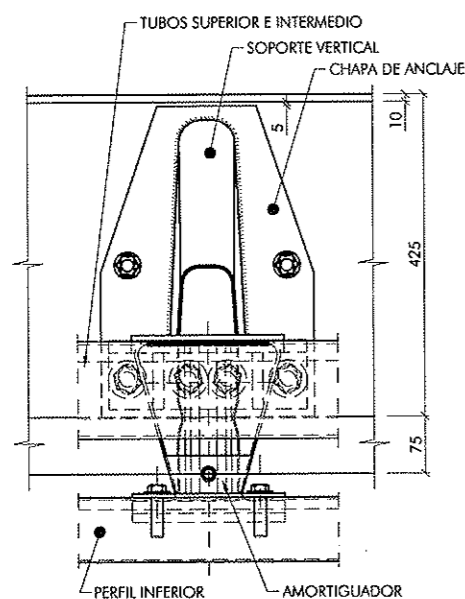
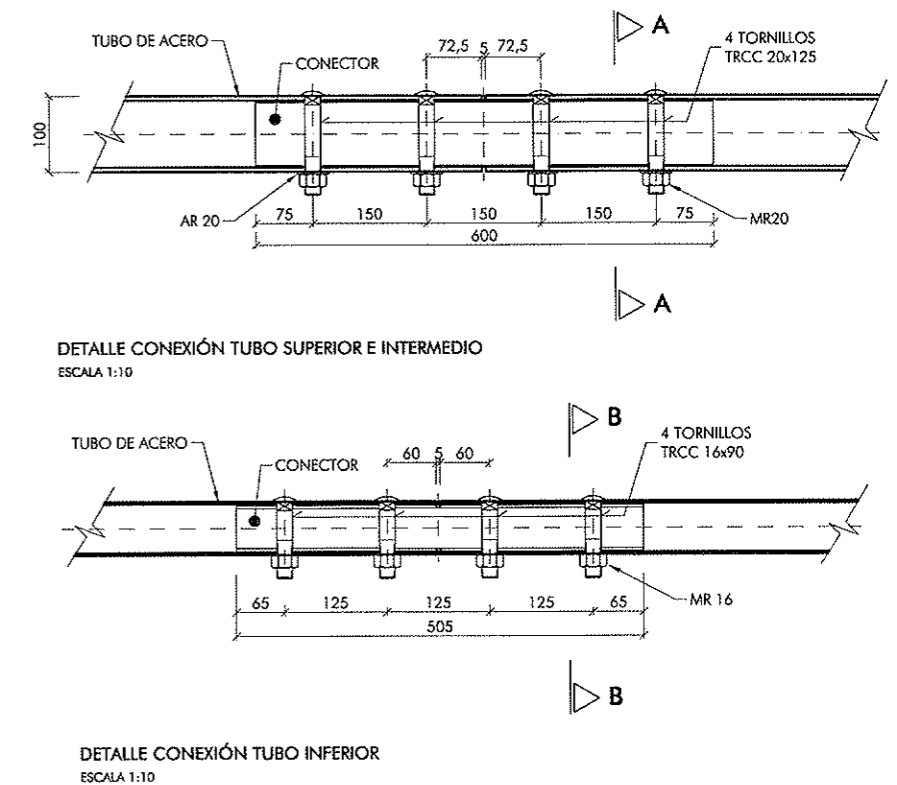
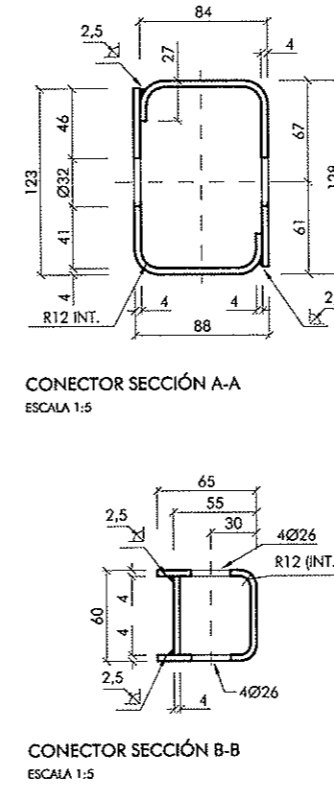
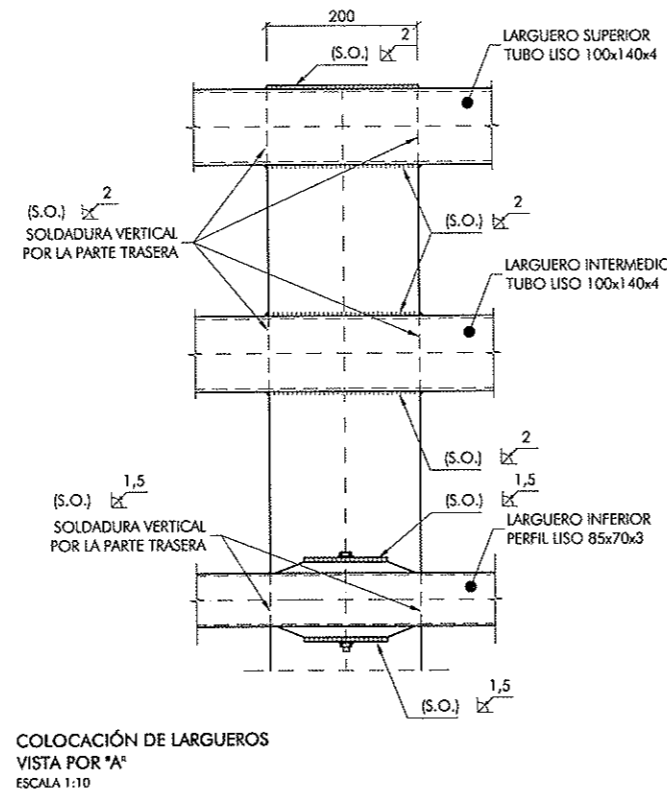
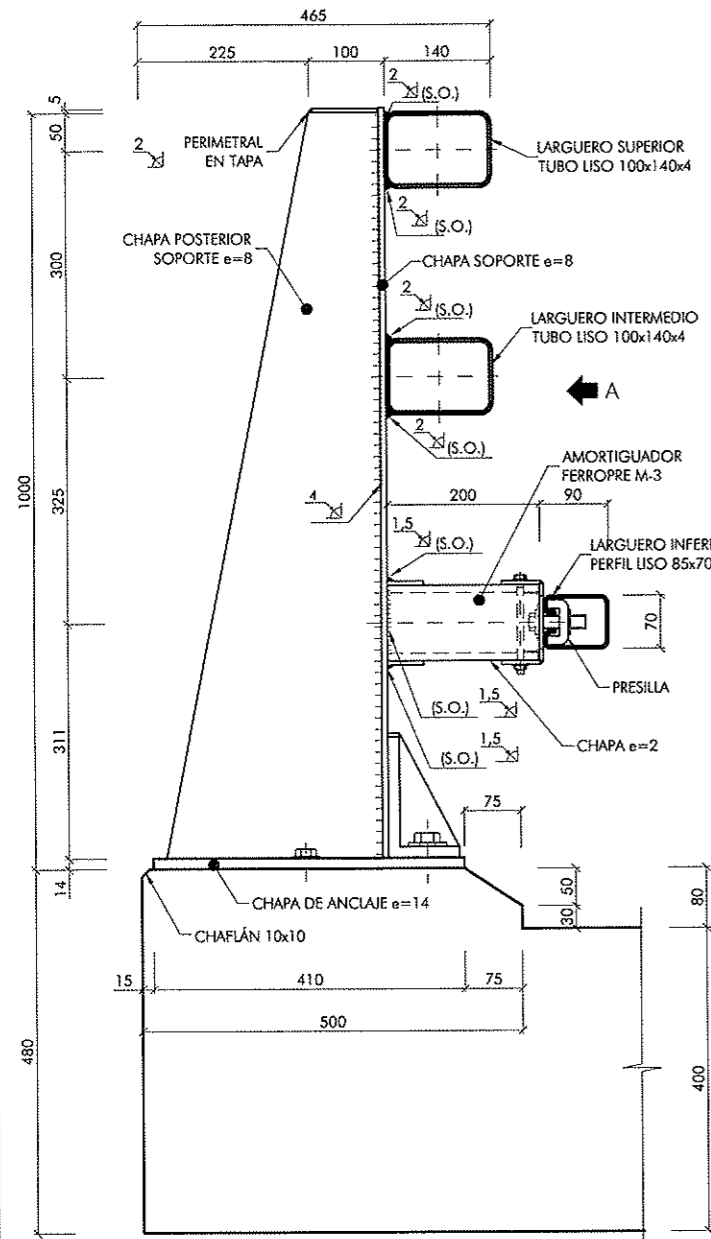
**Fecha última revisión:**

Junio 2007

# PRETEL METÁLICO FERROPRE M-3 PMC2/10b

## MONTAJE

### C.2.6/2

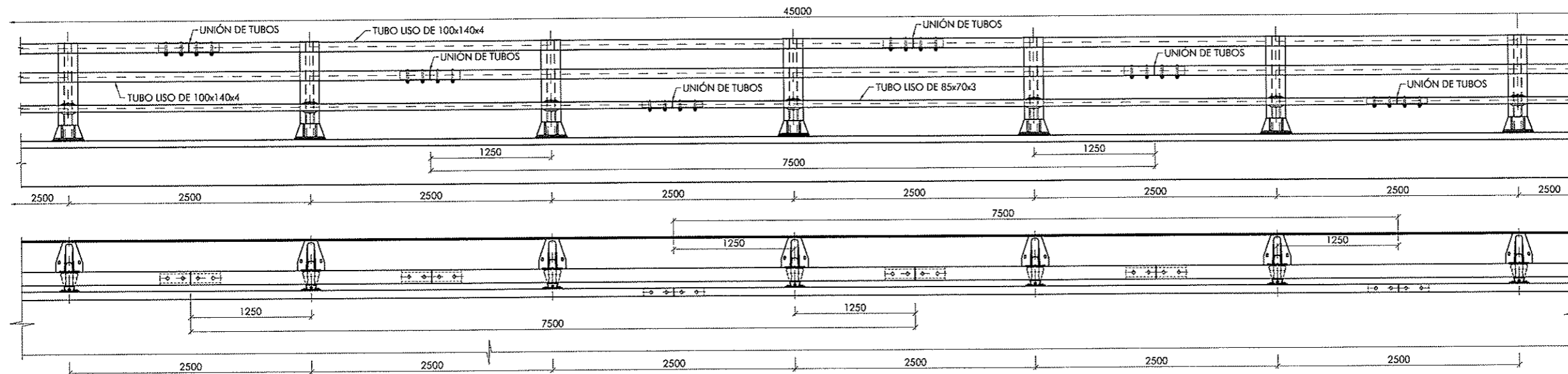


**MATERIALES**

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| HORMIGÓN LOSA :               | HA-45                         |
| ACERO ARMADURAS :             | B 500 S                       |
| ACERO CHAPAS Y PERFILES :     | S 275 JR                      |
| ACERO CHAPA DE ANCLAJE :      | S 275 JR                      |
| ACERO TUBO AMORTIGUADOR :     | S 235 JR (SEGÚN UNE-EN 10025) |
| ACERO PERNOS ANCLAJES :       | 6.8                           |
| ACERO TORNILLOS UNIÓN TUBOS : | 4.8 (SEGÚN EA-95)             |

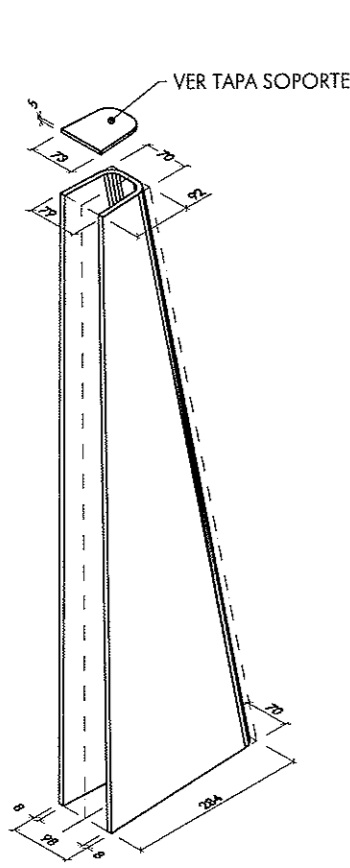
- NOTAS:**
- LAS SOLDADURAS EN LAS QUE SE INDICA (S.O.) SE REALIZARÁN EN OBRA, EL RESTO DE SOLDADURAS SERÁN REALIZADAS EN TALLER
  - LA SOLDADURA DEL MONTANTE A LA CHAPA DE ANCLAJE SE REALIZARÁ CON PREPARACIÓN DE BORDES
  - EL PAR DE APRIETE DE LOS 4 PERNOS DE ANCLAJE DELANTEROS SERÁ DE 130 Nm Y EL DE LOS 2 PERNOS TRASEROS DE 50 Nm.
  - EL PAR DE APRIETE DE LAS UNIONES DE LOS LARGUEROS SERÁ DE 50 Nm.
  - EL PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE SUJECIÓN DE LOS LARGUEROS INFERIORES SERÁ DE 10 Nm.
  - TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZACIÓN EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE-EN ISO 1461)

Cotas en mm

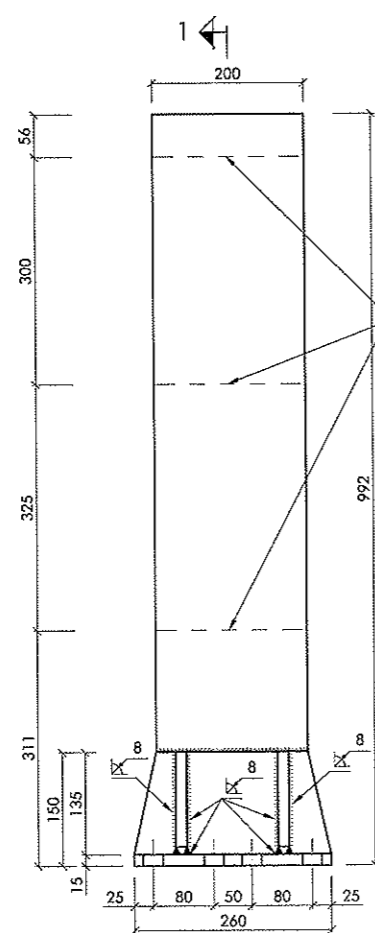


ALZADO GENERAL  
ESCALA 1:50

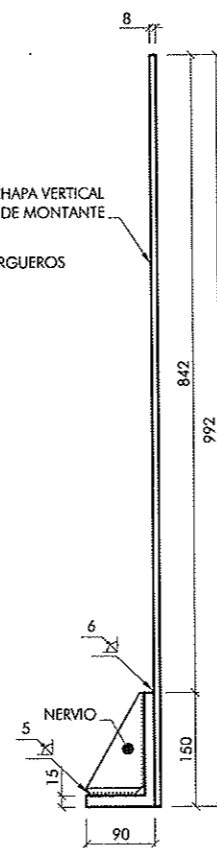
PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:50



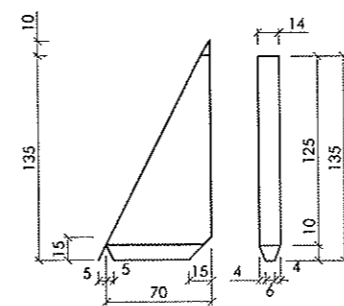
ISOMÉTRICA CHAPA POSTERIOR SOPORTE



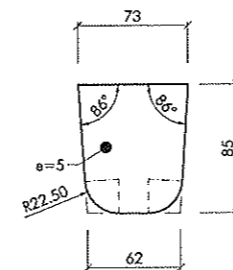
ELEMENTO DEL PRETIL  
SOPORTE ALZADO  
ESCALA 1:10



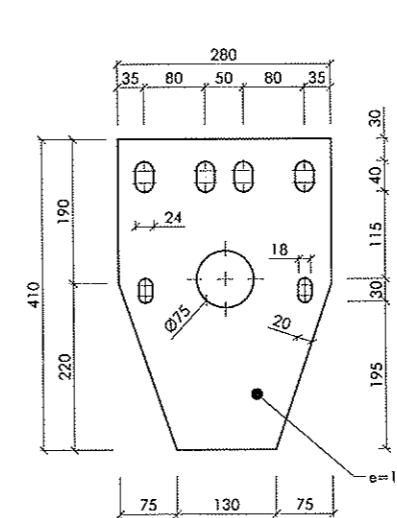
ELEMENTO DEL PRETIL  
SECCIÓN 1-1  
ESCALA 1:10



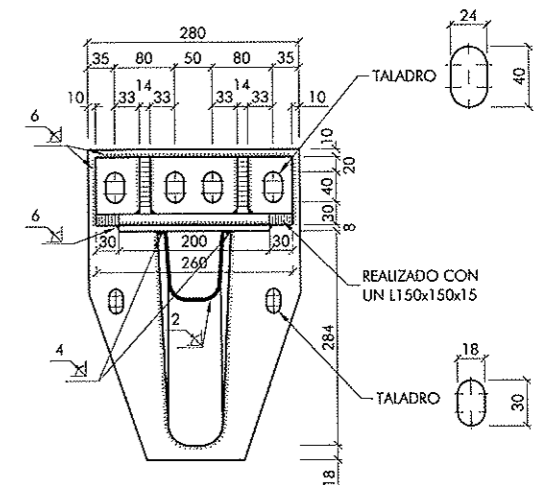
NERVIO  
ESCALA 1:5



TAPA SOPORTE  
ESCALA 1:5



CHAPA DE ANCLAJE  
ESCALA 1:10



SOPORTE, PLANTA  
ESCALA 1:10

**MATERIALES**

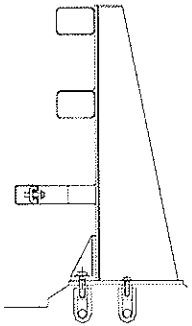
|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| HORMIGÓN LOSA :               | HA-45                         |
| ACERO ARMADURAS:              | B 500 S                       |
| ACERO CHAPAS Y PERFILES :     | S 275 JR                      |
| ACERO CHAPA DE ANCLAJE :      | S 275 JR                      |
| ACERO TUBO AMORTIGUADOR :     | S 235 JR (SEGÚN UNE-EN 10025) |
| ACERO PERNOS ANCLAJES :       | 6.8                           |
| ACERO TORNILLOS UNIÓN TUBOS : | 4.8 (SEGÚN EA-95)             |

**NOTAS:**

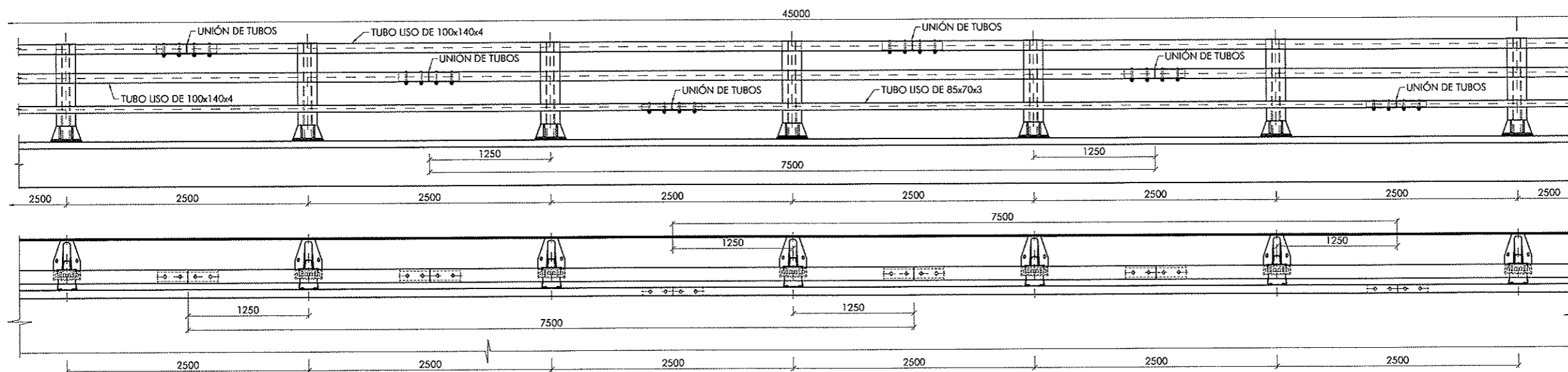
- LAS SOLDADURAS EN LAS QUE SE INDICA (S.O.) SE REALIZARÁN EN OBRA, EL RESTO DE SOLDADURAS SERÁN REALIZADAS EN TALLER
- LA SOLDADURA DEL MONTANTE A LA CHAPA DE ANCLAJE SE REALIZARÁ CON PREPARACIÓN DE BORDES
- EL PAR DE APRIETE DE LOS 4 PERNOS DE ANCLAJE DELANTEROS SERÁ DE 130 Nm Y EL DE LOS 2 PERNOS TRASEROS DE 50 Nm.
- EL PAR DE APRIETE DE LAS UNIONES DE LOS LARGUEROS SERÁ DE 50 Nm.
- EL PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE SUJECIÓN DE LOS LARGUEROS INFERIORES SERÁ DE 10 Nm.
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZACIÓN EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE-EN ISO 1461)





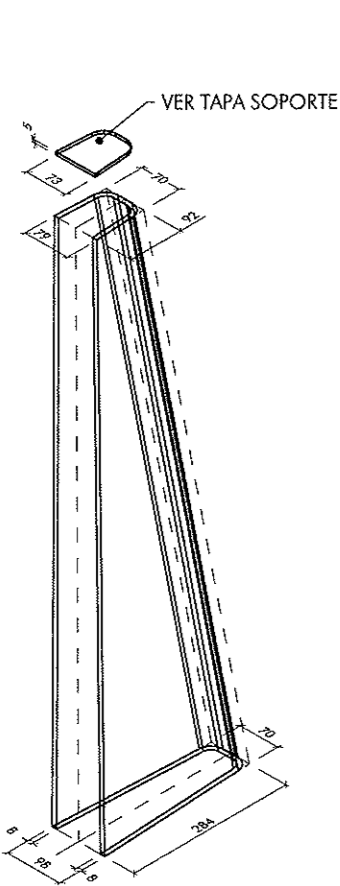
|   |  |                               |                            |
|---|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Pretil metálico FERROPRE M-3.1</b>   |  | <b>Definición</b>             | <b>C.2.7/1</b>             |
| <b>PMC2/10c</b>   |  |                               |                            |
|  |  |                               | <b>Fichas a consultar:</b> |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | M, H2  | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W4                         |
|   |  | <b>Índice de severidad:</b>   | B                          |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso   |                               |                            |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>El sistema puede estar sujeto a propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-45 con armaduras acero B 500 S</p> |                               |                            |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR y S 275 JR   |                               |                            |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |  |                               |                            |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Junio 2007   | <b>Fecha última revisión:</b> | Junio 2007                 |



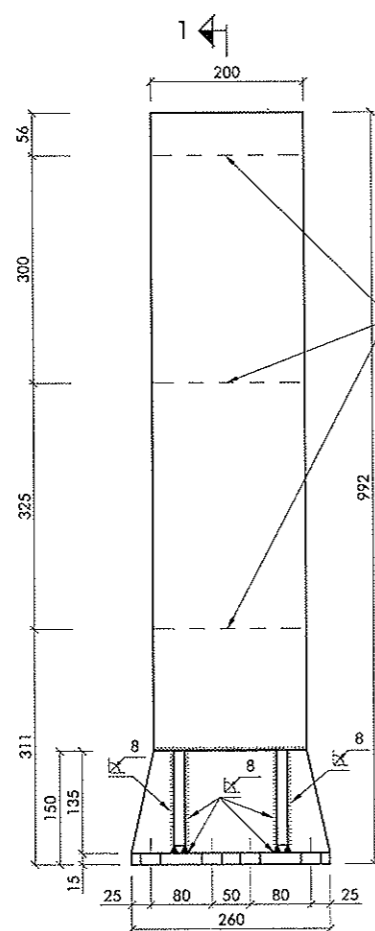


ALZADO GENERAL  
ESCALA 1:50

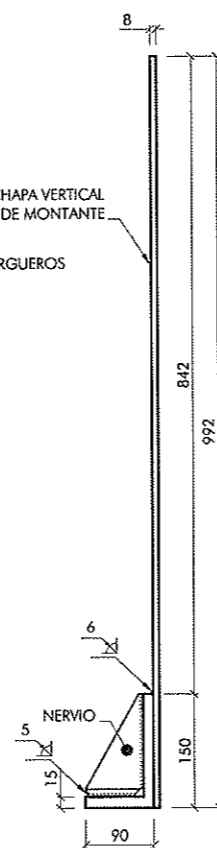
PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:50



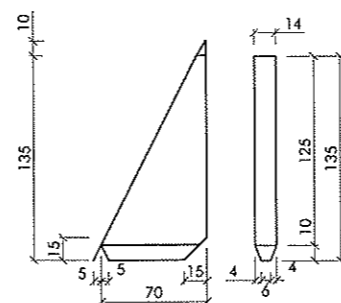
ISOMÉTRICA CHAPA POSTERIOR SOPORTE



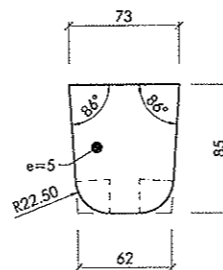
ELEMENTO DEL PRETIL  
SOPORTE ALZADO  
ESCALA 1:10



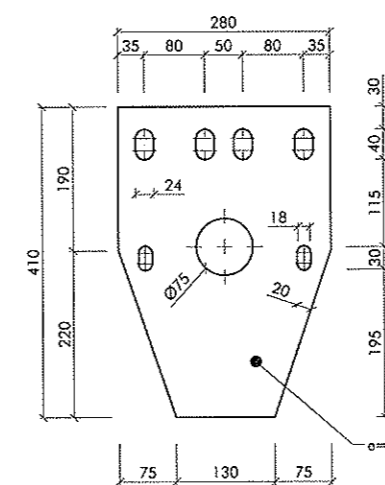
ELEMENTO DEL PRETIL  
SECCIÓN 1-1  
ESCALA 1:10



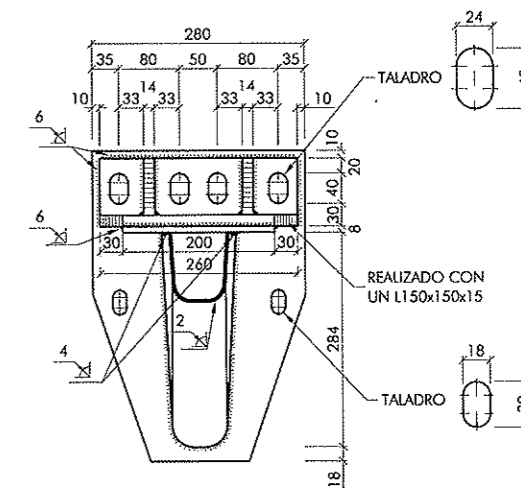
NERVIO  
ESCALA 1:5



TAPA SOPORTE  
ESCALA 1:5



CHAPA DE ANCLAJE  
ESCALA 1:10



SOPORTE, PLANTA  
ESCALA 1:10

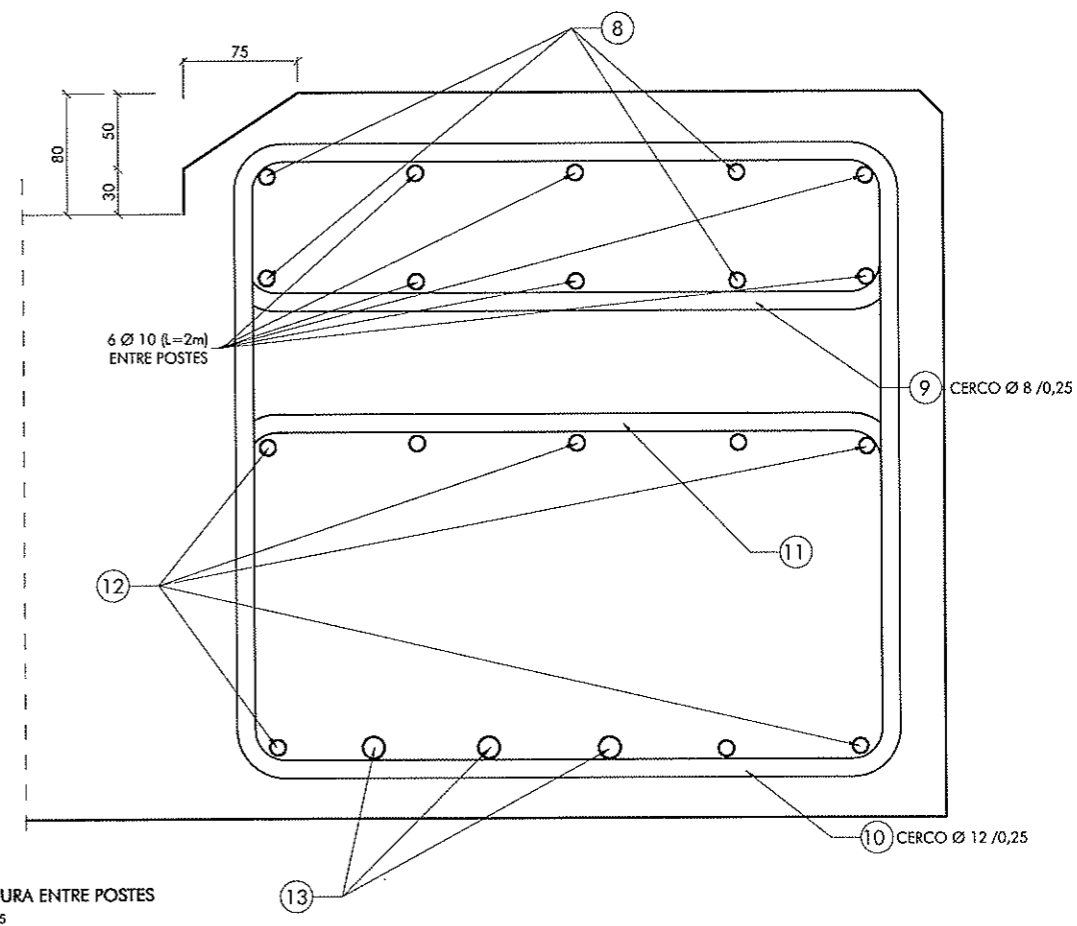
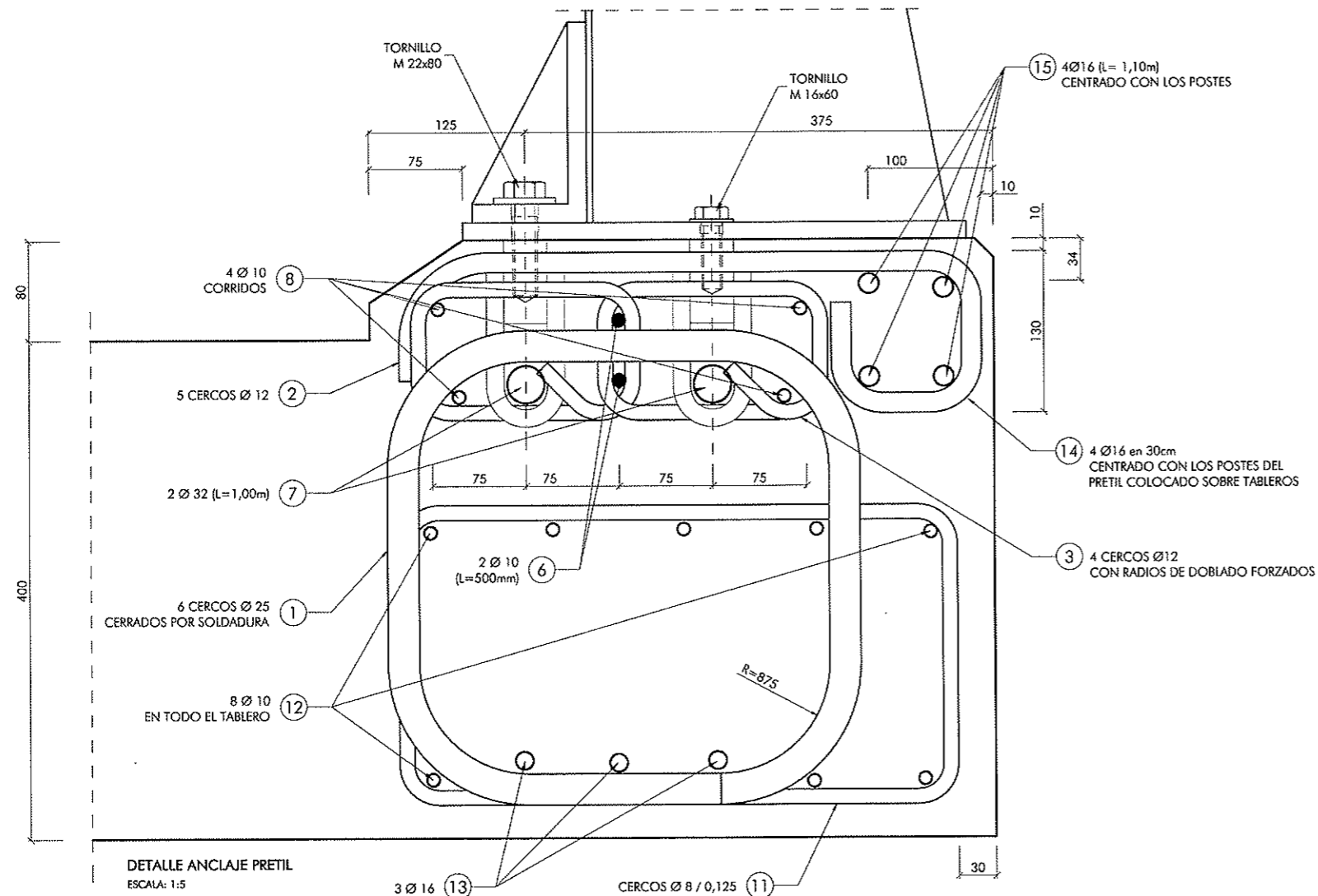
**MATERIALES**

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| HORMIGÓN LOSA :               | HA-45                         |
| ACERO ARMADURAS :             | B 500 S                       |
| ACERO CHAPAS Y PERFILES :     | S 275 JR                      |
| ACERO CHAPA DE ANCLAJE :      | S 275 JR                      |
| ACERO TUBO AMORTIGUADOR :     | S 235 JR (SEGÚN UNE-EN 10025) |
| ACERO PERNOS ANCLAJES :       | 6.8                           |
| ACERO TORNILLOS UNIÓN TUBOS : | 4.8 (SEGÚN EA-95)             |

**NOTA:**

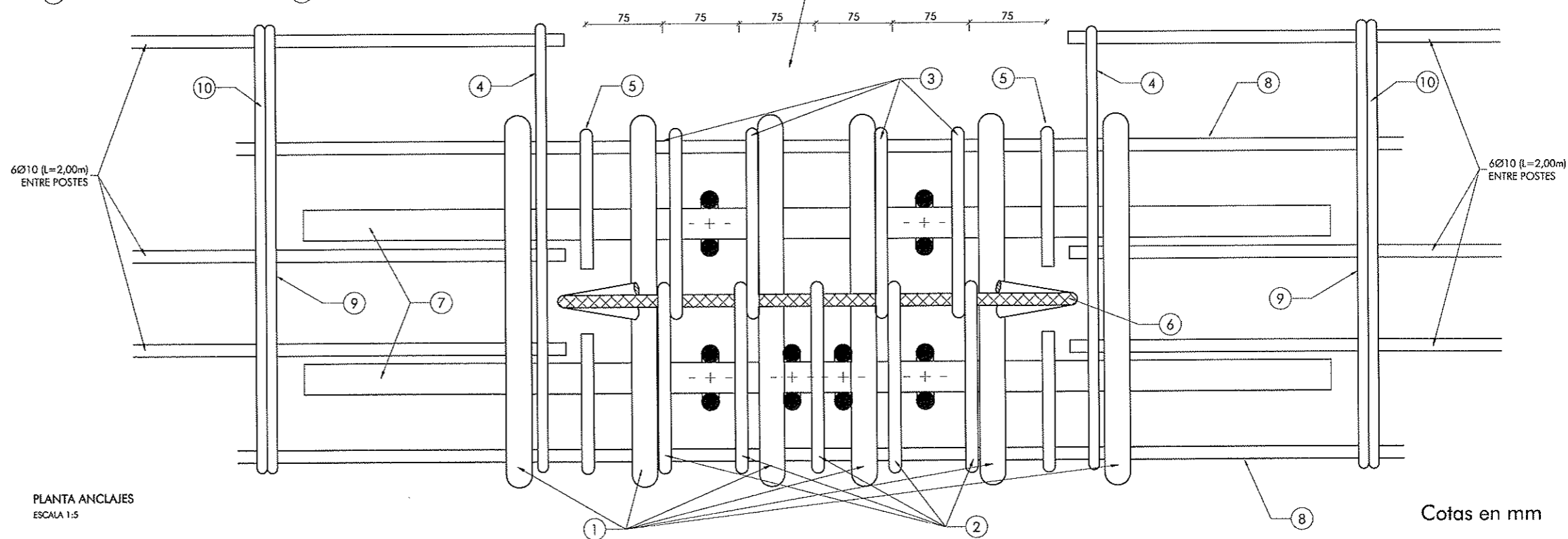
- LAS SOLDADURAS EN LAS QUE SE INDICA (S.O.) SE REALIZARÁN EN OBRA, EL RESTO DE SOLDADURAS SERÁN REALIZADAS EN TALLER
- LA SOLDADURA DEL MONTANTE A LA CHAPA DE ANCLAJE SE REALIZARÁ CON PREPARACIÓN DE BORDES
- EL PAR DE APRIETE DE LOS 4 PERNOS DE ANCLAJE DELANTEROS SERÁ DE 130 Nm Y EL DE LOS 2 PERNOS TRASEROS DE 50 Nm.
- EL PAR DE APRIETE DE LAS UNIONES DE LOS LARGUEROS SERÁ DE 50 Nm.
- EL PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE SUJECCIÓN DE LOS LARGUEROS INFERIORES SERÁ DE 10 Nm.
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZACIÓN EN CALENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE-EN ISO 1461)





ARMADURA ENTRE POSTES  
ESCALA 1:5

PARA MAYOR CLARIDAD DEL PLANO NO SE HAN REPRESENTADO LAS ARMADURAS TIPO 14 Y 15

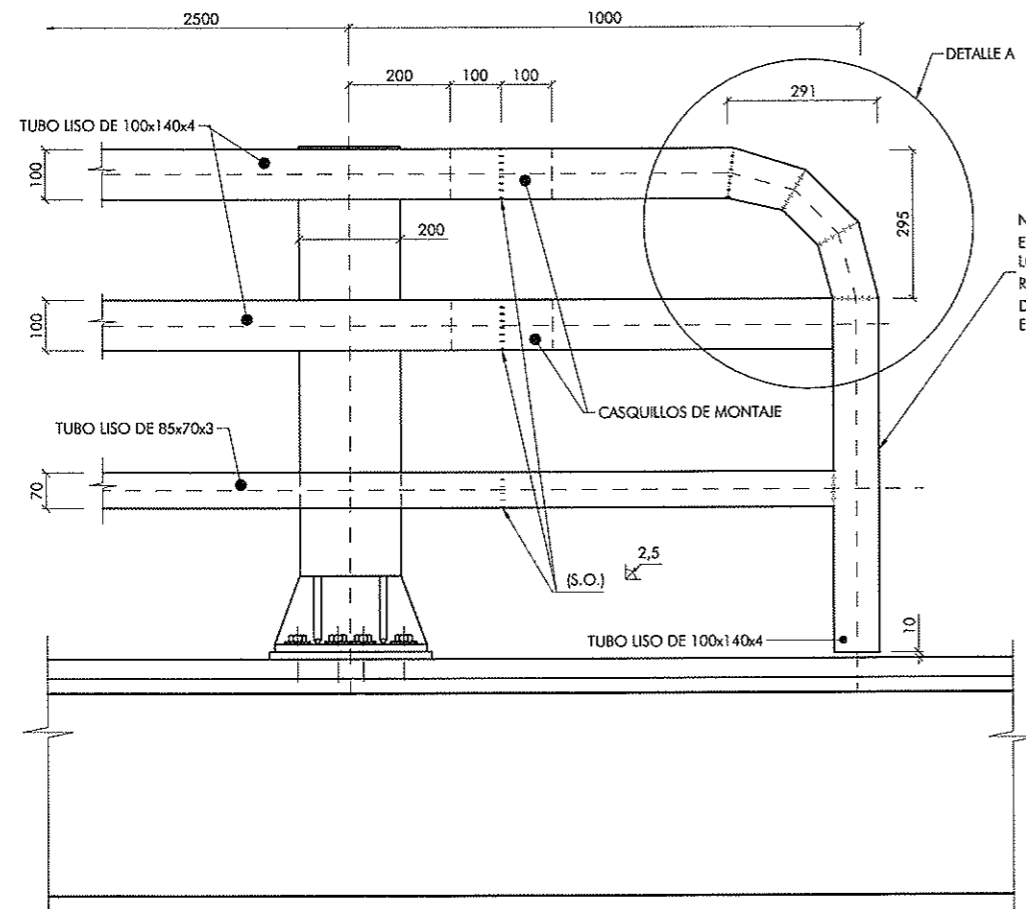


- MATERIALES**
- HORMIGÓN LOSA: HA-45
  - ACERO ARMADURAS: B 500 S
  - ACERO CHAPAS Y PERFILES: S 275 JR
  - ACERO CHAPA DE ANCLAJE: S 275 JR
  - ACERO TUBO AMORTIGUADOR: S 235 JR (SEGÚN UNE-EN 10025)
  - ACERO PERNOS ANCLAJES: 6.8
  - ACERO TORNILLOS UNIÓN TUBOS: 4.8 (SEGÚN EA-95)

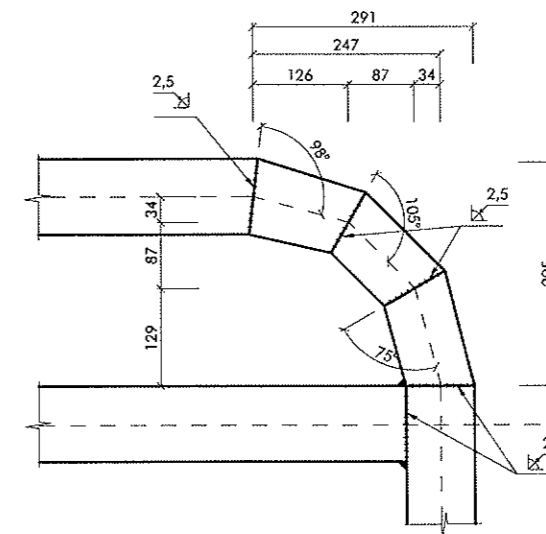
**NOTA ARMADO DE TABLERO:**

- LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCLADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.

PLANTA ANCLAJES  
ESCALA 1:5

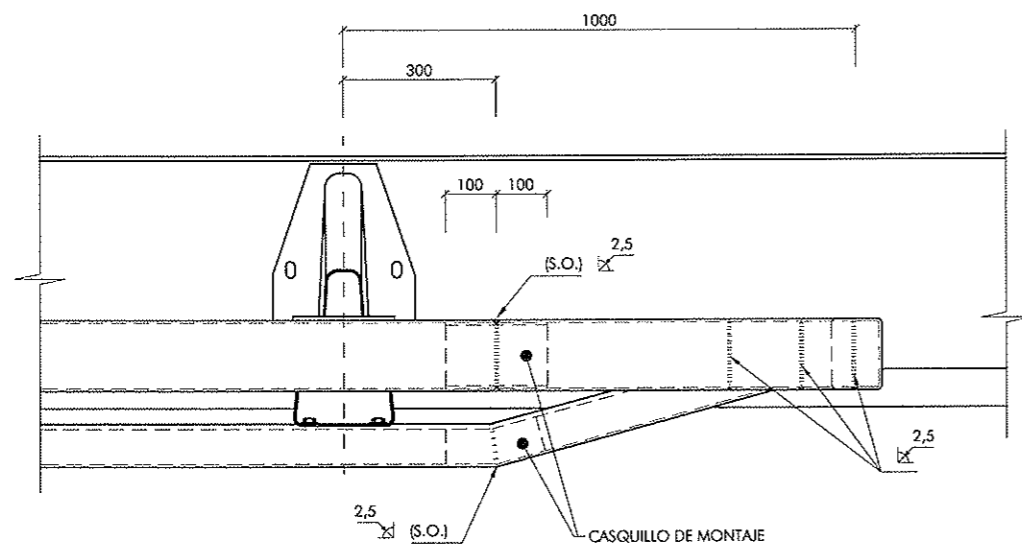


NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN  
LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS  
RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN  
DE VEHICULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO  
EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

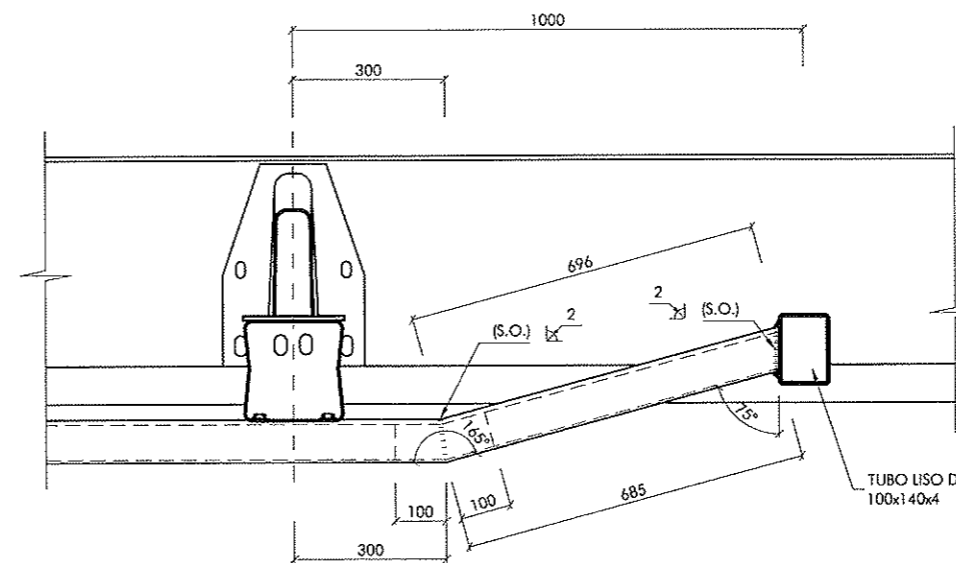


DETALLE "A"  
ESCALA 1:10

ALZADO "A" DE TERMINAL  
ESCALA 1:15



PLANTA  
ESCALA 1:15



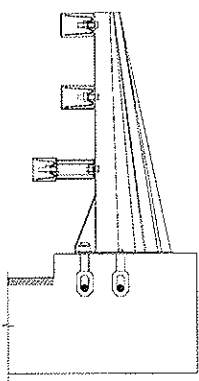
PLANTA LARGUERO INFERIOR  
ESCALA 1:15

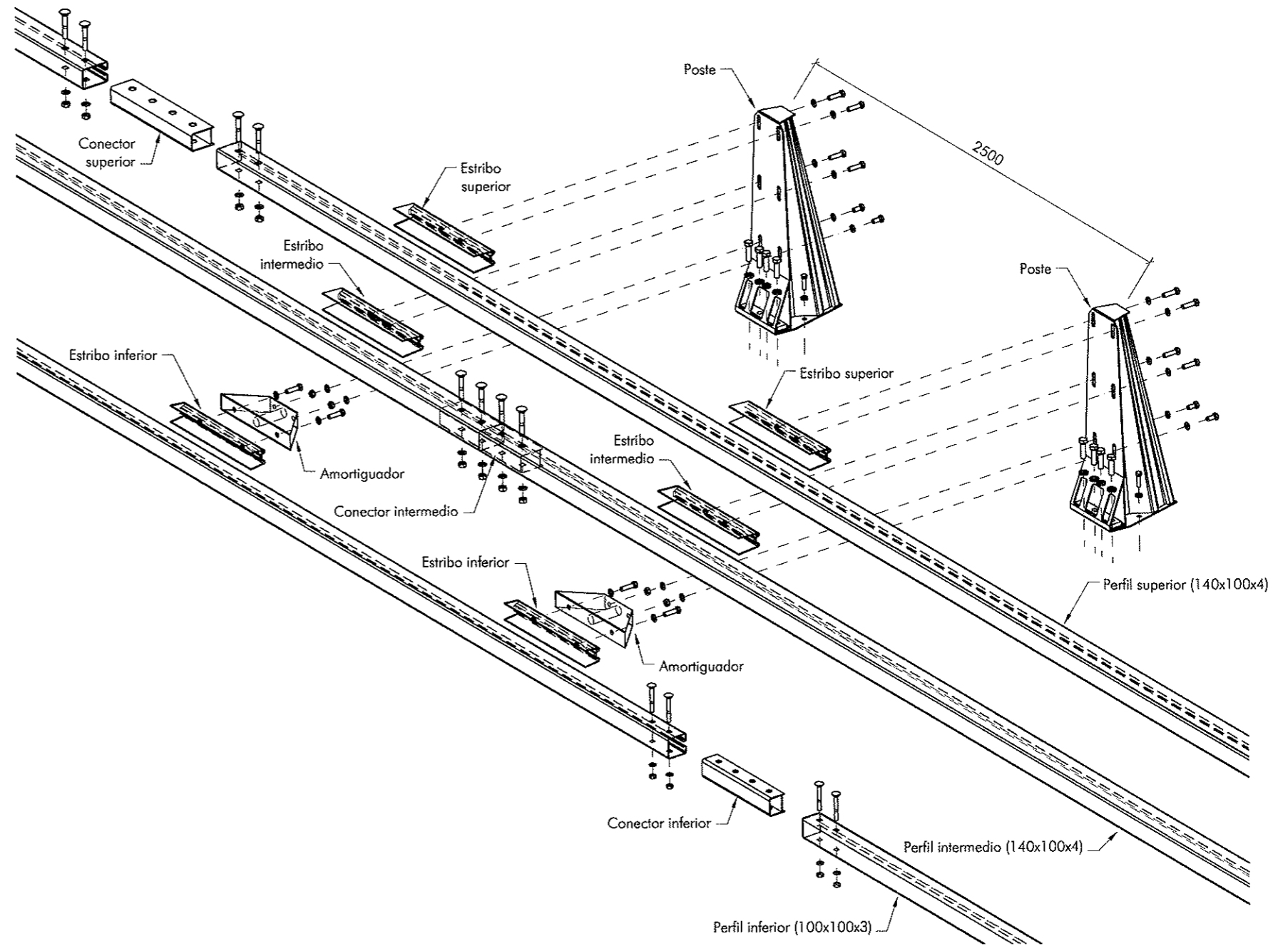
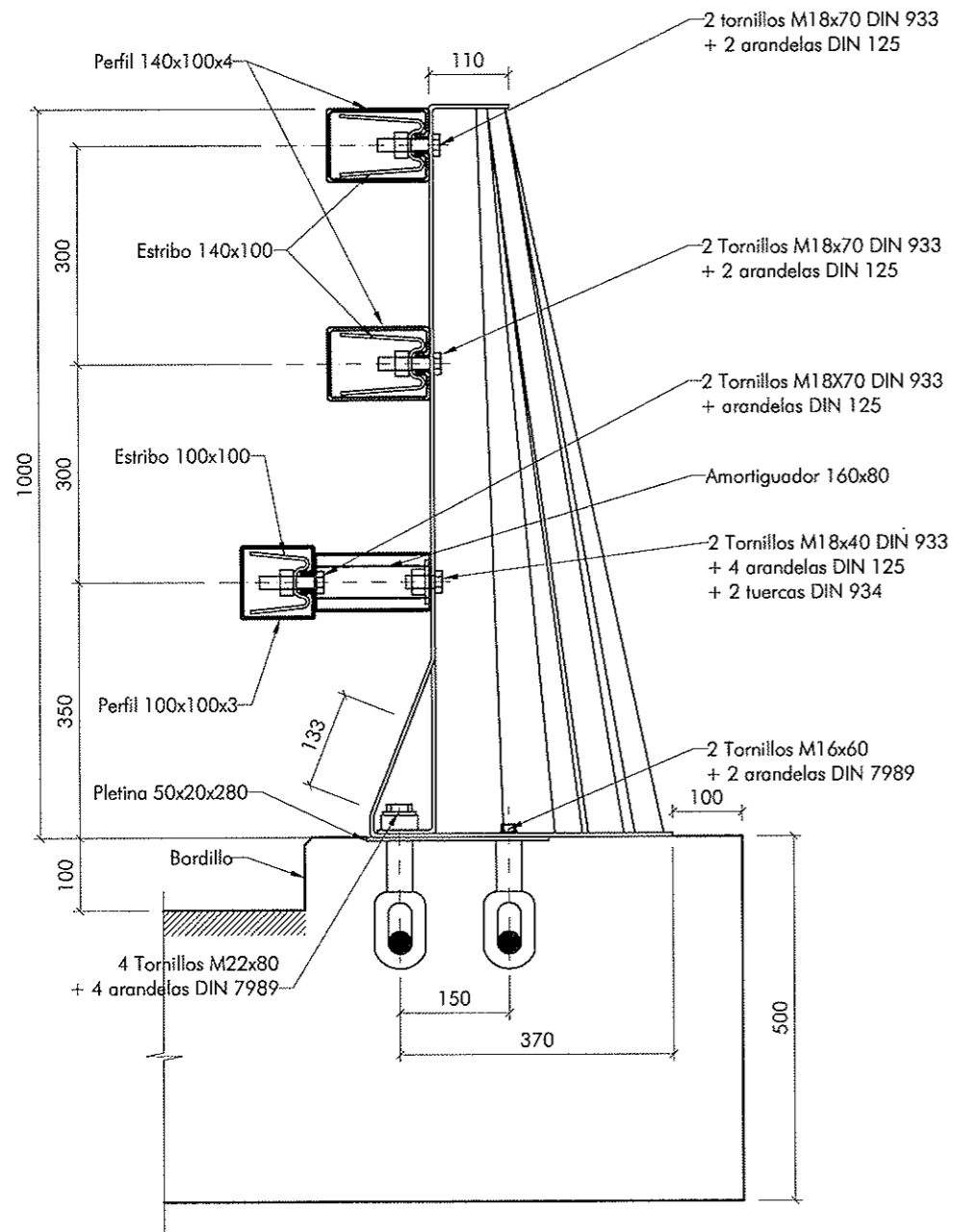
**MATERIALES**

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| HORMIGÓN LOSA :               | HA-45                         |
| ACERO ARMADURAS :             | B 500 S                       |
| ACERO CHAPAS Y PERFILES :     | S 275 JR                      |
| ACERO CHAPA DE ANCLAJE :      | S 275 JR                      |
| ACERO TUBO AMORTIGUADOR :     | S 235 JR (SEGÚN UNE-EN 10025) |
| ACERO PERNOS ANCLAJES :       | 6.8                           |
| ACERO TORNILLOS UNIÓN TUBOS : | 4.8 (SEGÚN EA-95)             |

**NOTA:**

- LAS SOLDADURAS EN LAS QUE SE INDICA (S.O.) SE REALIZARÁN EN OBRA, EL RESTO DE SOLDADURAS SERÁN REALIZADAS EN TALLER

|   |   |                               |                            |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Pretil metálico MOSA-16</b>  |   | <b>Definición</b>             | <b>C.2.8/1</b>             |
| <b>PMC2/10d</b>   |   |                               |                            |
|  |   |                               | <b>Fichas a consultar:</b> |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | M, H2   | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W3                         |
|   |   | <b>Índice de severidad:</b>   | B                          |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso  |                               |                            |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras acero B 500 SD</p> |                               |                            |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 335 JR y E220  |                               |                            |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |   |                               |                            |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Octubre 2007  | <b>Fecha última revisión:</b> | Octubre 2007               |



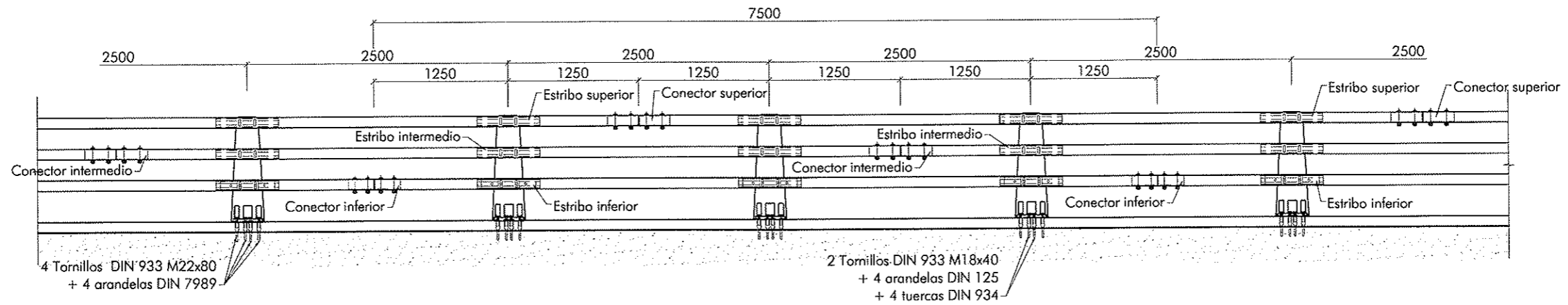
ISOMETRICA FRONTAL  
SIN ESCALA

**MATERIALES:**

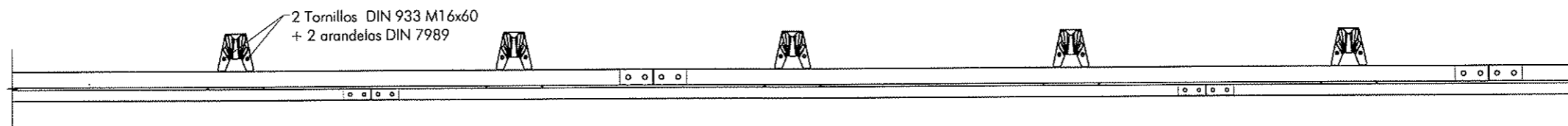
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

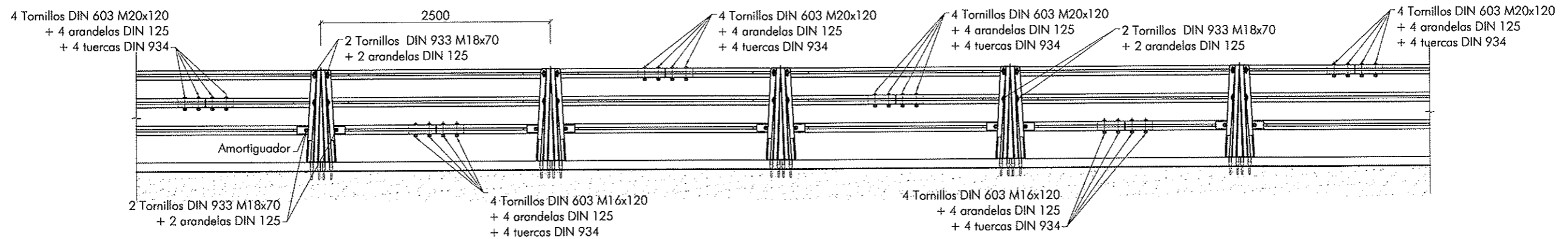
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50



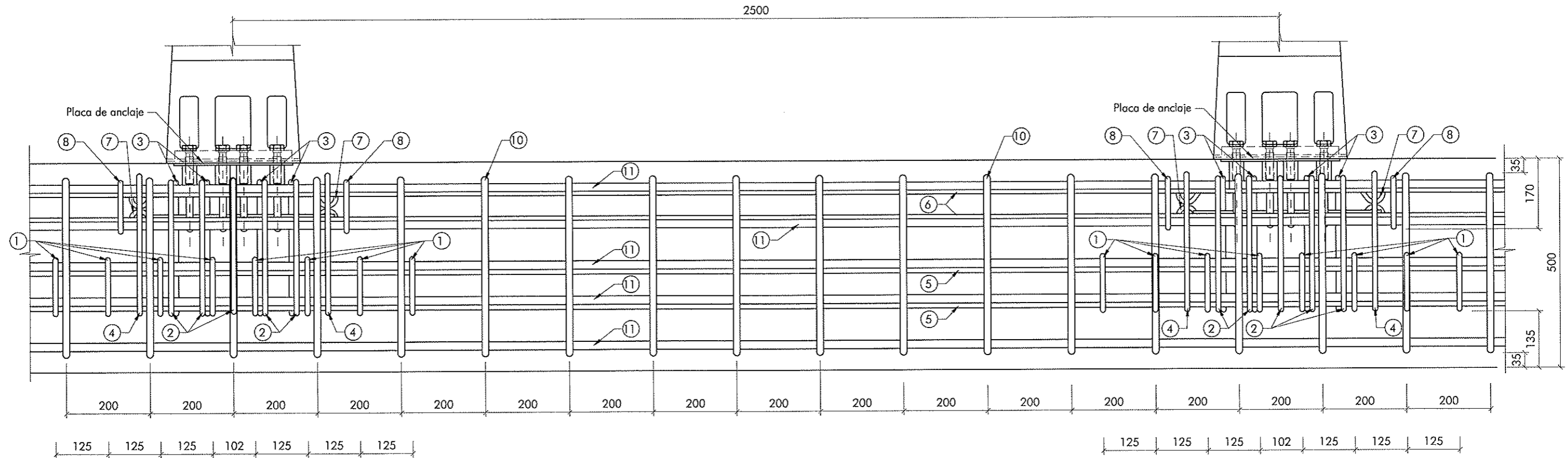
ALZADO POSTERIOR  
ESCALA 1:50

MATERIALES:

- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

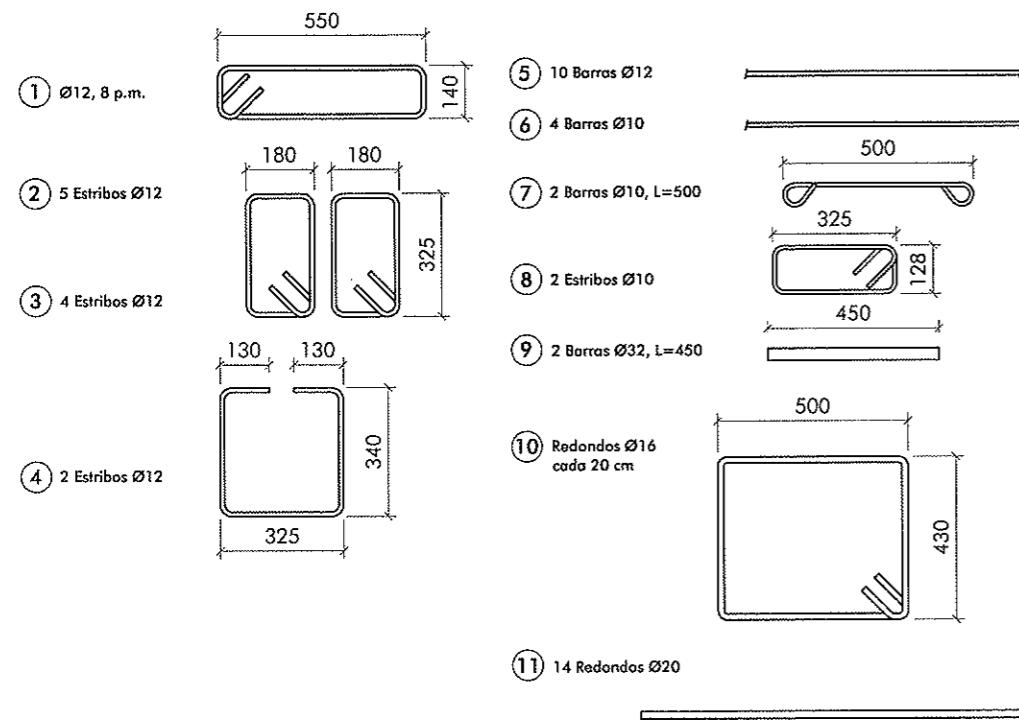
NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



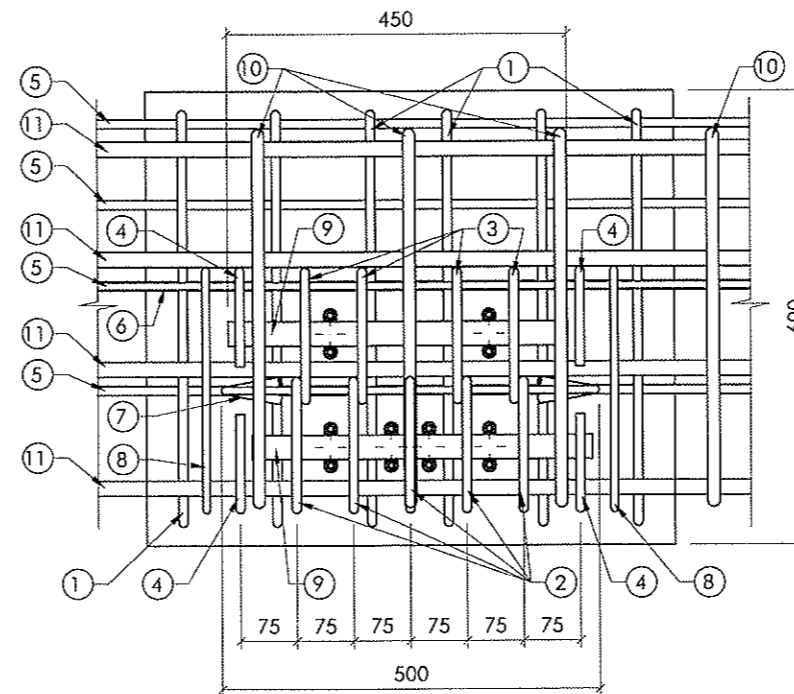
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES.

SECCIÓN  
ESCALA 1:10



DETALLE ARMADURAS  
DESPIECE  
ESCALA 1:20

NOTA ARMADO DE TABLERO:  
• LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.



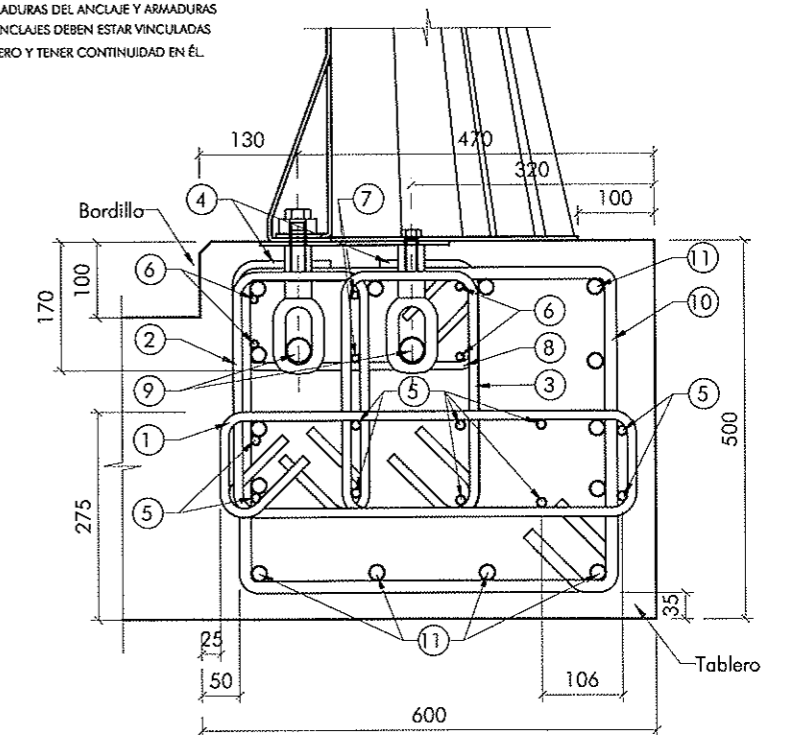
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE.  
PLANTA  
ESCALA 1:10

MATERIALES:

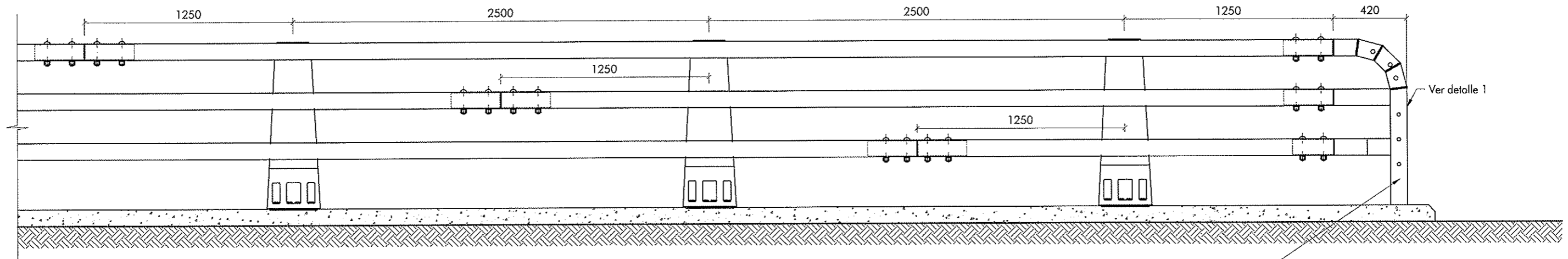
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

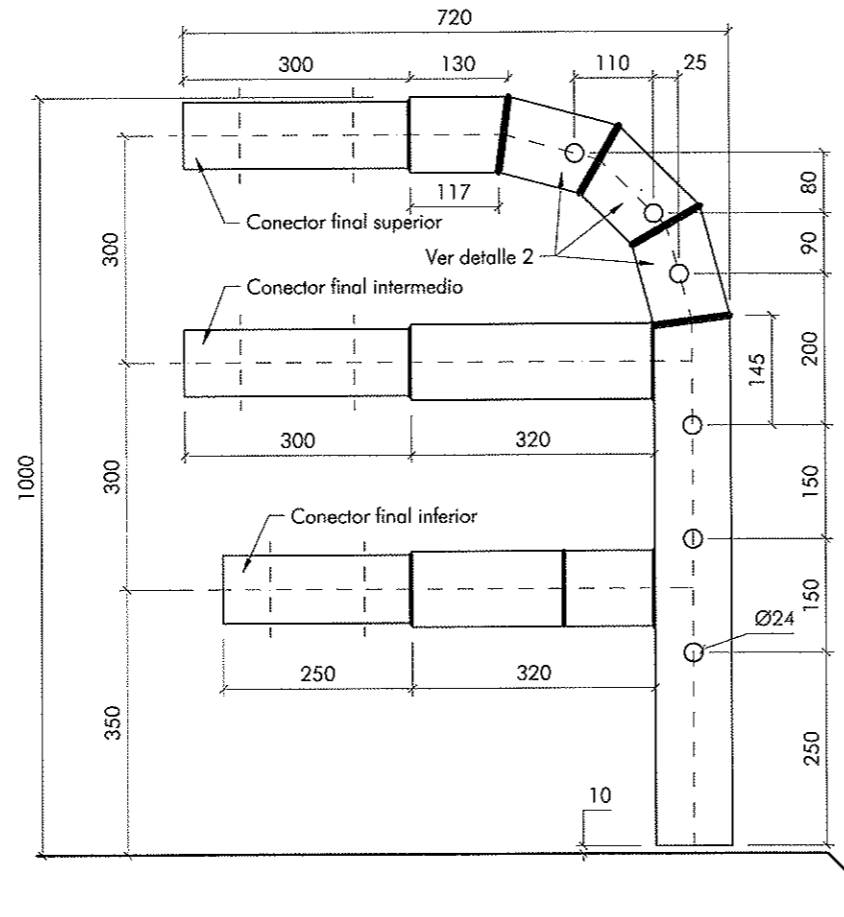
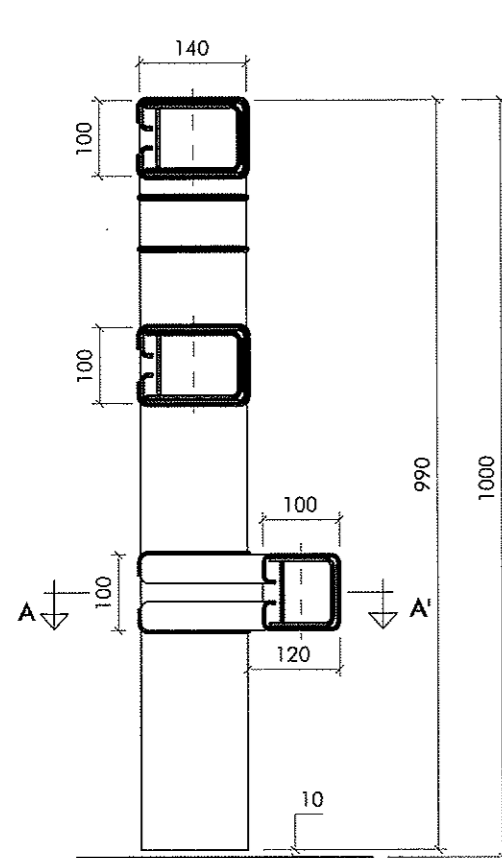


DETALLE ARMADURA EN ANCLAJE.  
SECCIÓN  
ESCALA 1:10

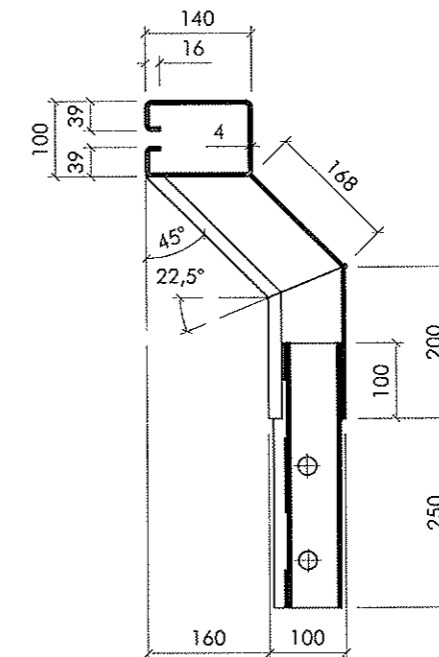


ALZADO  
ESCALA 1:25

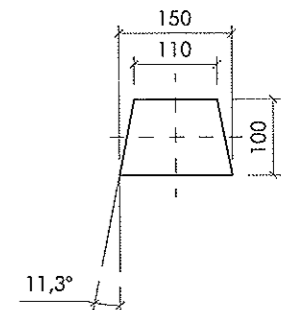
NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.



DETALLE 1  
ESCALA 1:10



SECCIÓN A-A'  
ESCALA 1:10



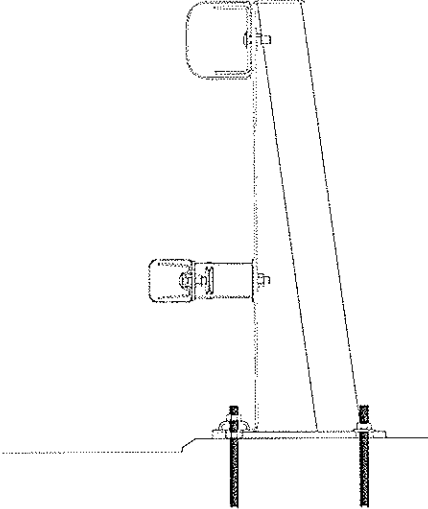
DETALLE 2  
ESCALA 1:10

MATERIALES:

- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)
- CORDONES DE SOLDADURA DE 4mm DE GARGANTA

|   |   |                               |                            |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Pretil metálico PMH-13</b>   |   | <b>Definición</b>             | <b>C.2.12/1</b>            |
| <b>PMC2/10f</b>   |   |                               |                            |
|  |   |                               | <b>Fichas a consultar:</b> |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | M, H2   | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W5                         |
|   |   | <b>Índice de severidad:</b>   | B                          |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso  |                               |                            |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>Puede estar sujeto a propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 40 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante varillas roscadas de métrica 20</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras B 500 S</p> |                               |                            |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 355 (UNE-EN 10025) y DC01 (UNE-EN 10130)   |                               |                            |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |   |                               |                            |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Abril 2008  | <b>Fecha última revisión:</b> | Abril 2008                 |

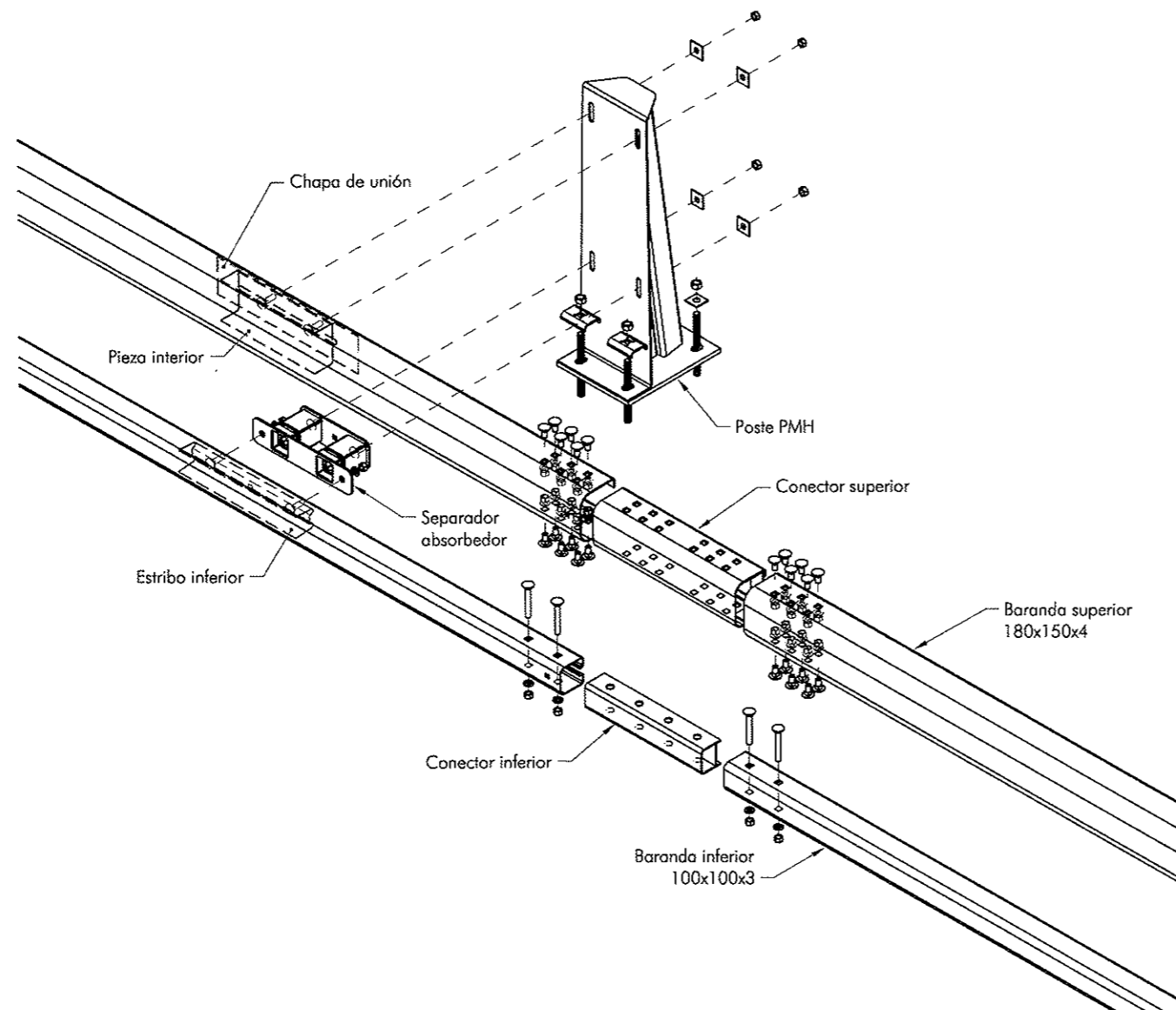


**MATERIALES:**

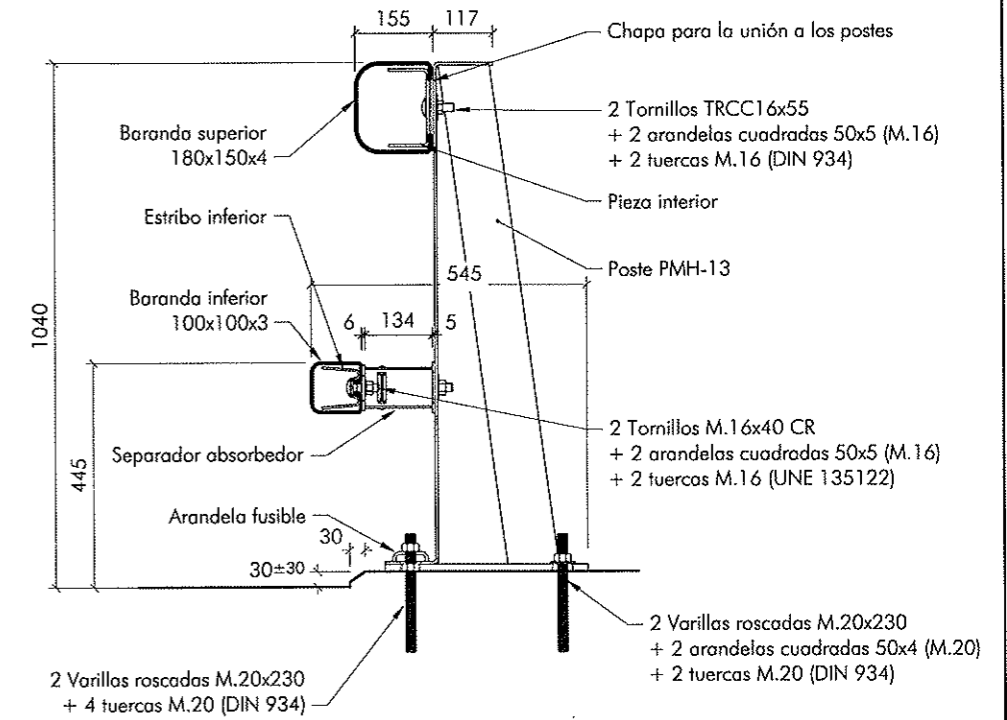
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130 SEGÚN COMPONENTES).

**NOTAS:**

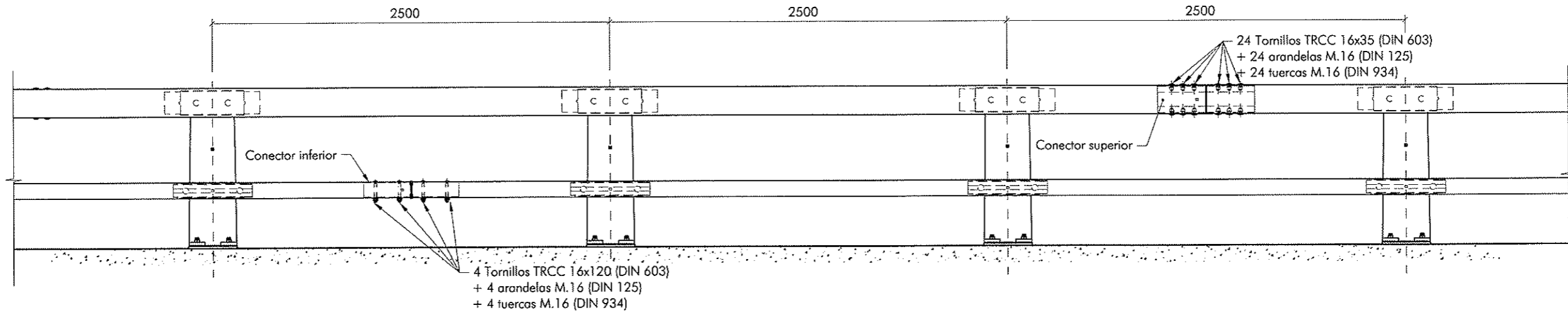
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



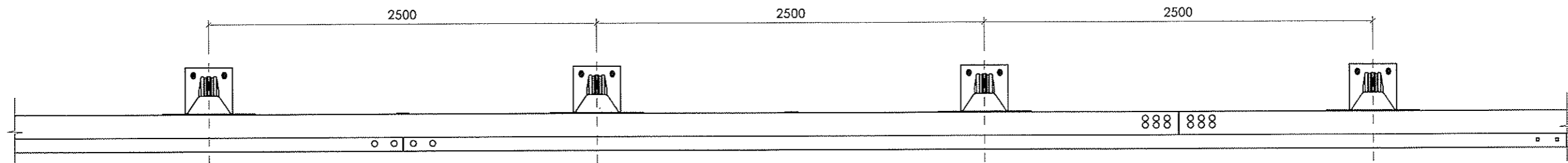
ISOMÉTRICA FRONTAL  
SIN ESCALA



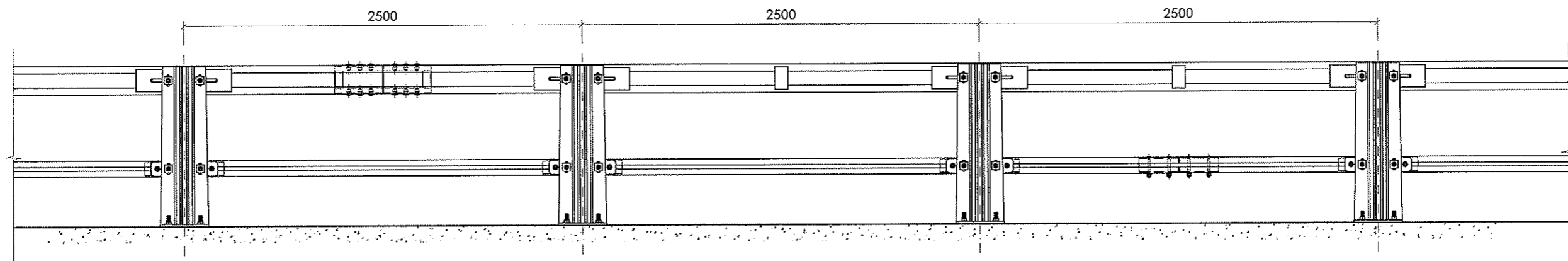
SECCIÓN DE LA BARRERA  
ESCALA 1:15



ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1:30



PLANTA  
ESCALA 1:30



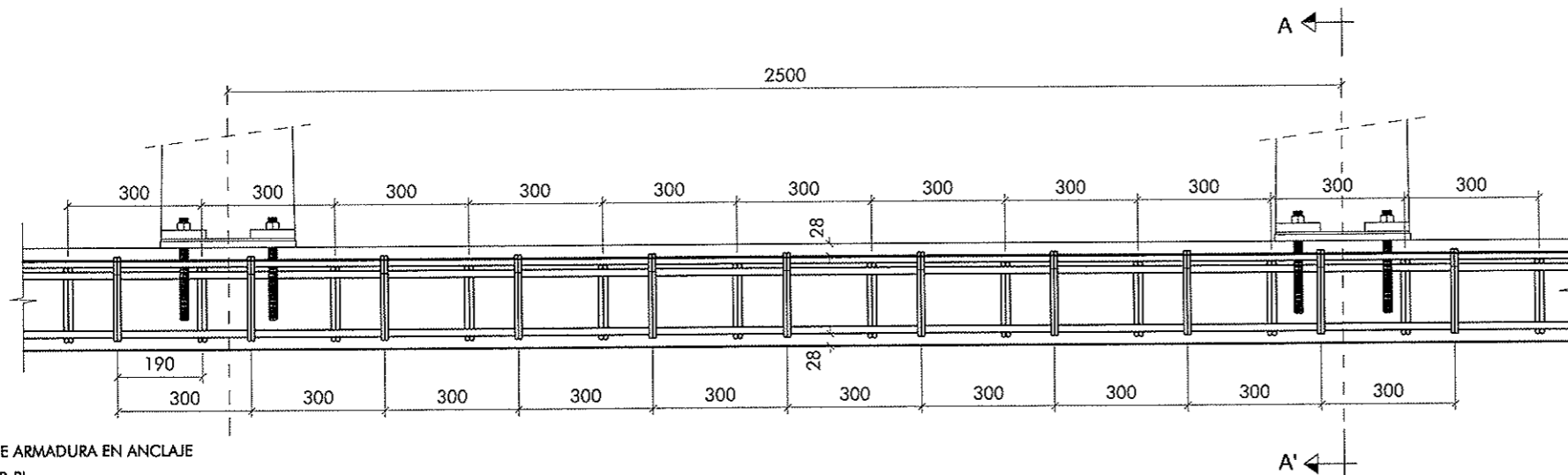
ALZADO POSTERIOR  
ESCALA 1:30

MATERIALES:

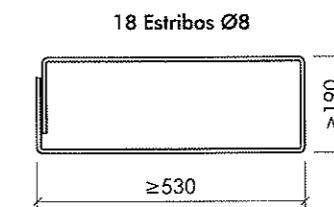
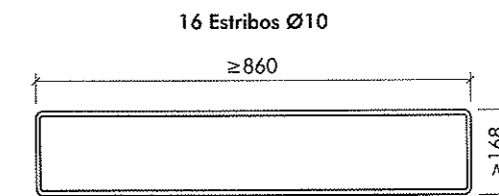
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

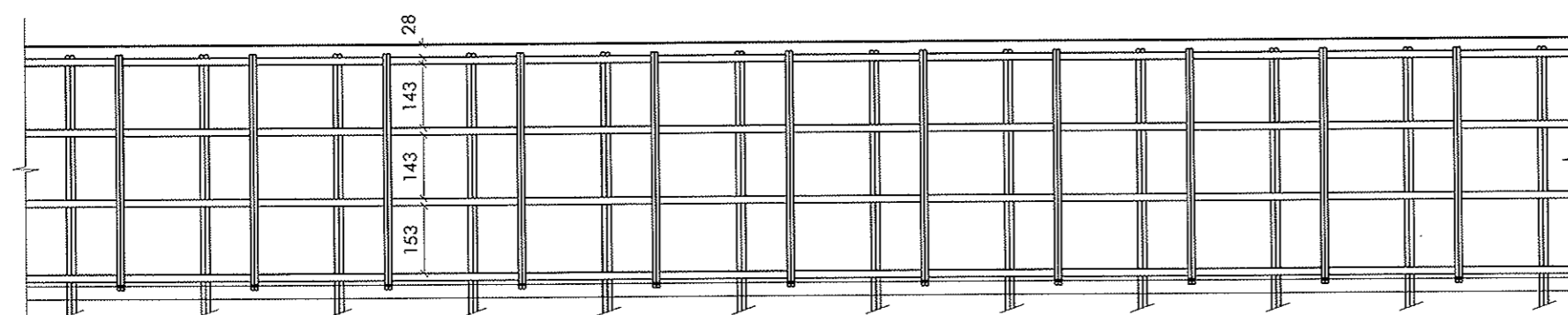


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE  
SECCIÓN B-B'  
ESCALA 1:15

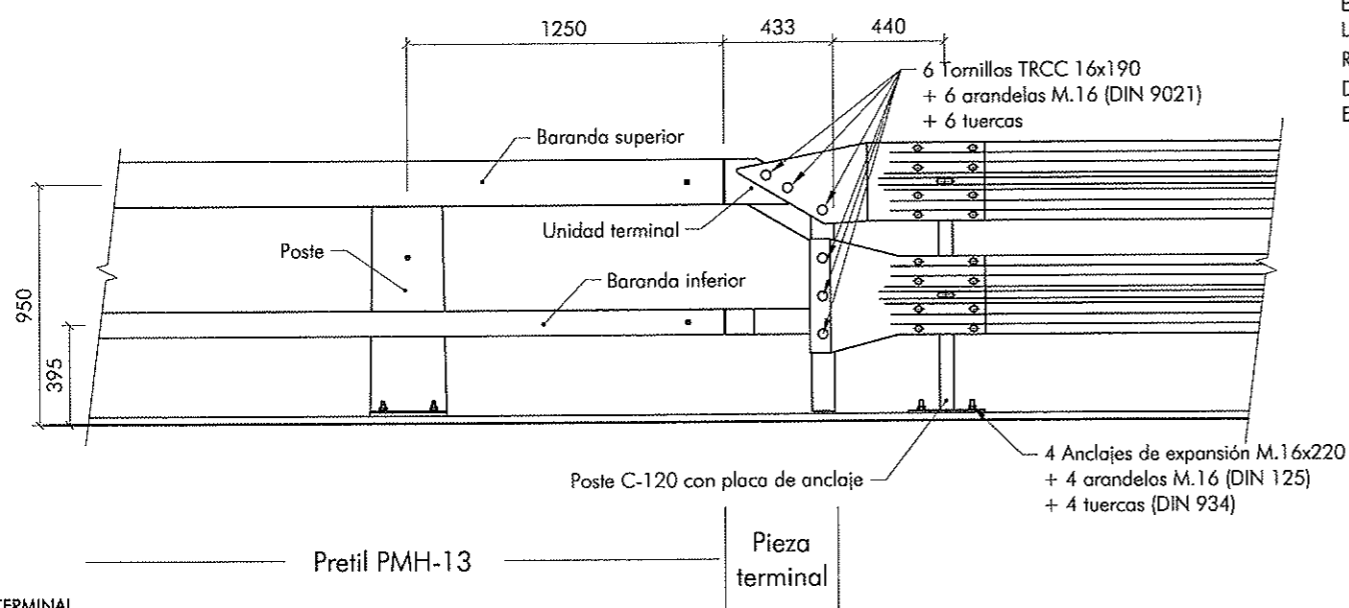


9 Barras Ø16

RESUMEN DE ARMADURAS CADA 2,5m  
ESCALA 1:15



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE  
PLANTA  
ESCALA 1:15



PIEZA TERMINAL  
ALZADO  
ESCALA 1:30

NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

NOTA ARMADO DE TABLERO:

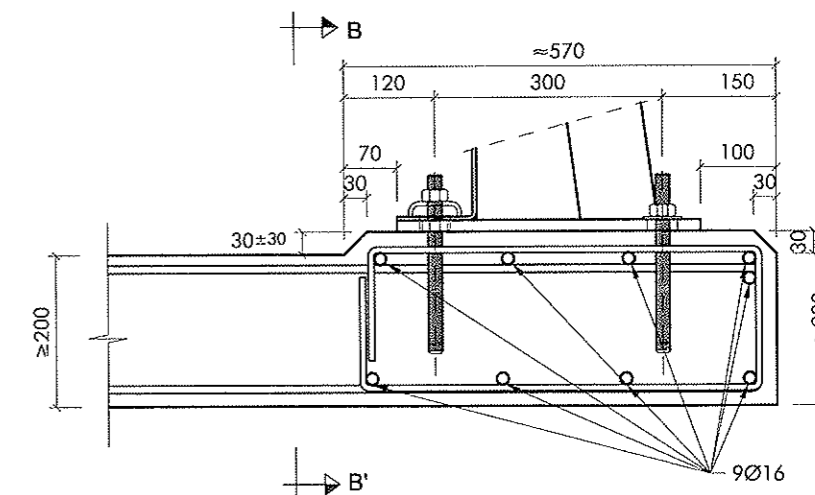
- LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.

MATERIALES:

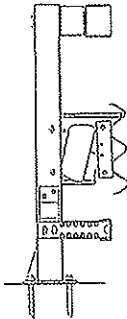
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

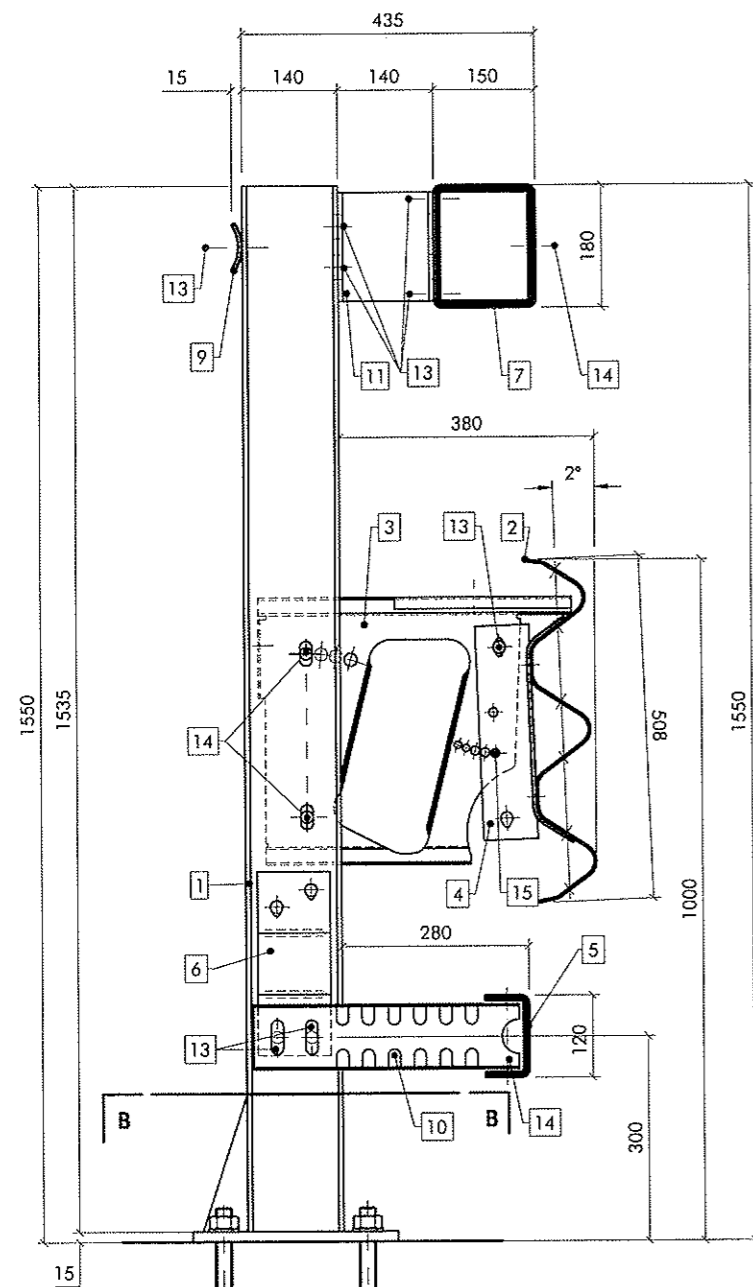
NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

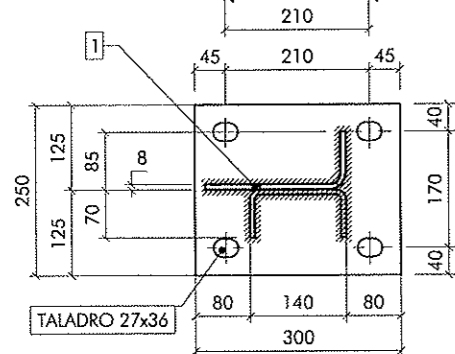


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
SECCIÓN A-A'  
ESCALA 1:10

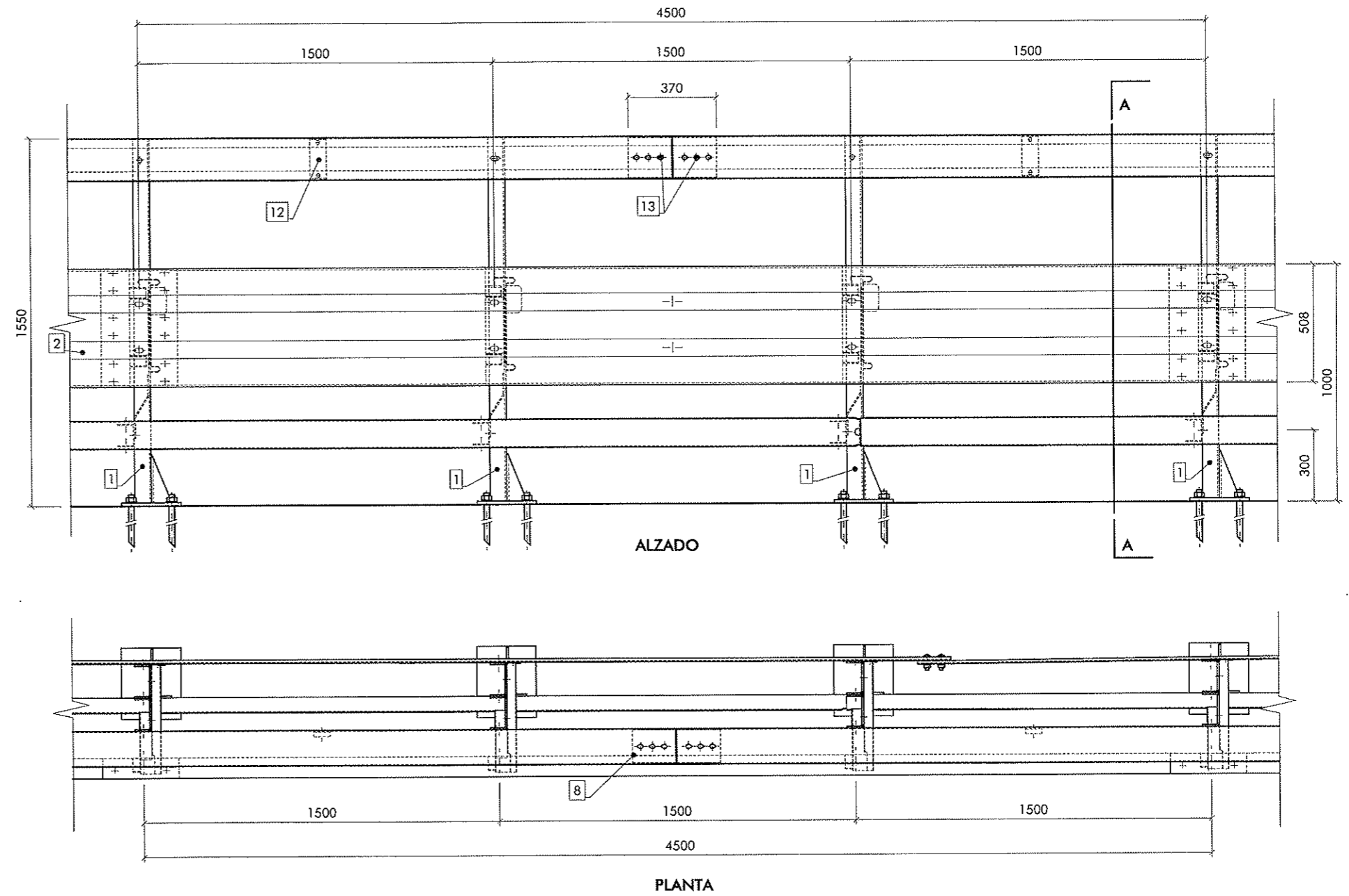
|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Pretil metálico</b><br><br><b>PMC2/15a</b>                                     | <b>Definición</b>  | <b>C.2.3/1</b>                            |
|  |  | <b>Fichas a consultar:</b><br><br>O.2.2/1 |
| <b>Clase, nivel de contención:</b> M, H3  | <b>Anchura de trabajo:</b> W6  | <b>Índice de severidad:</b> B             |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso existentes o nuevas o en los accesos a las mismas   |   |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | Este sistema está bajo patente<br><br>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" |   |
| <b>Materiales:</b>  | Acero postes de sustentación y placa de anclaje: S 275 JR<br>Acero resto de elementos: S 235 JR<br>Sujeción: tornillos con resina  |   |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |  |   |
| <b>Fecha aprobación:</b> Septiembre 2002  | <b>Fecha última revisión:</b>  |   |



SECCION A-A



SECCION B-B

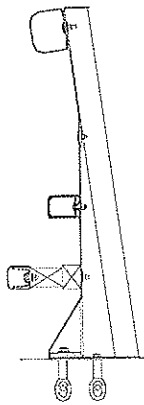


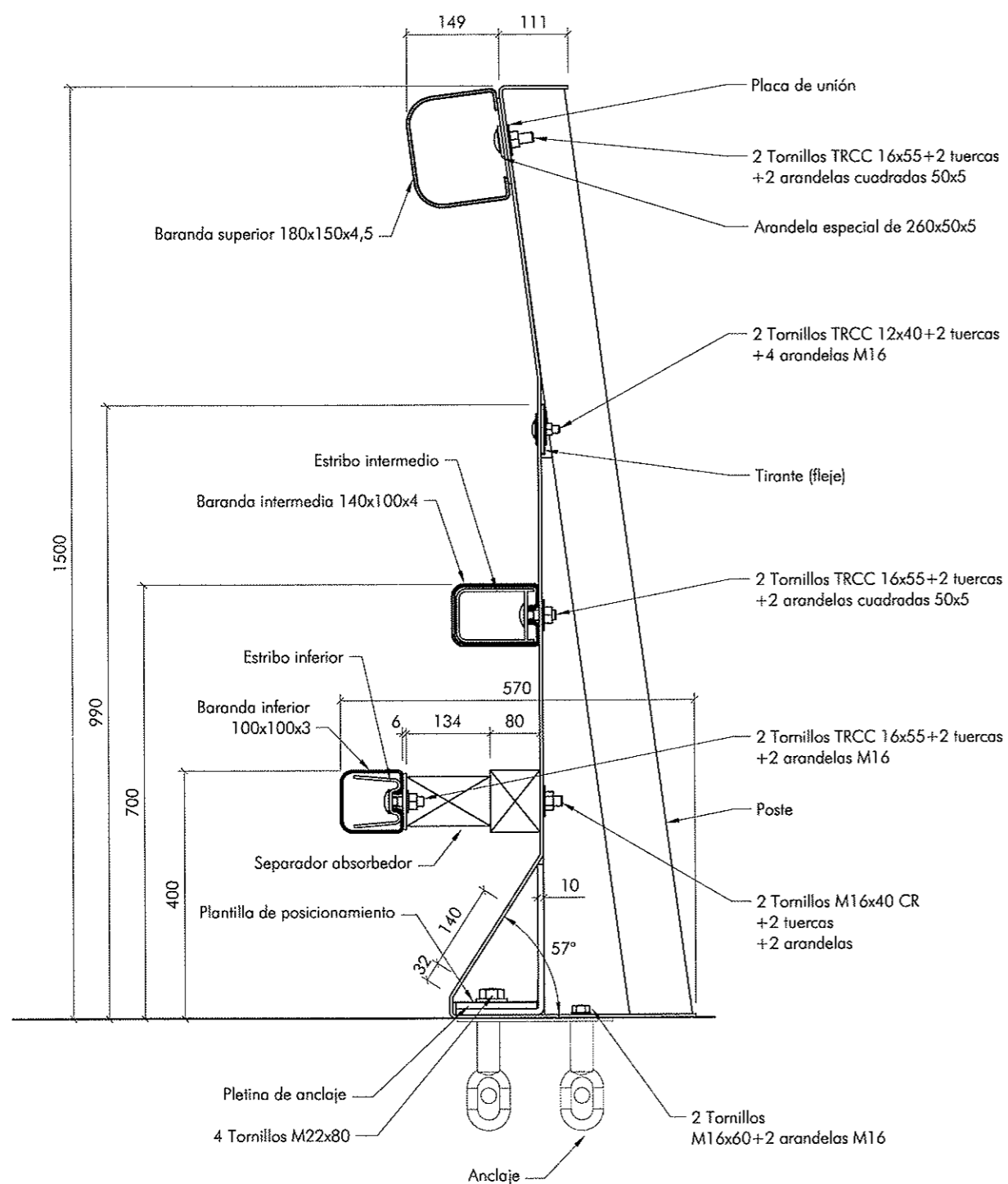
ALZADO

PLANTA

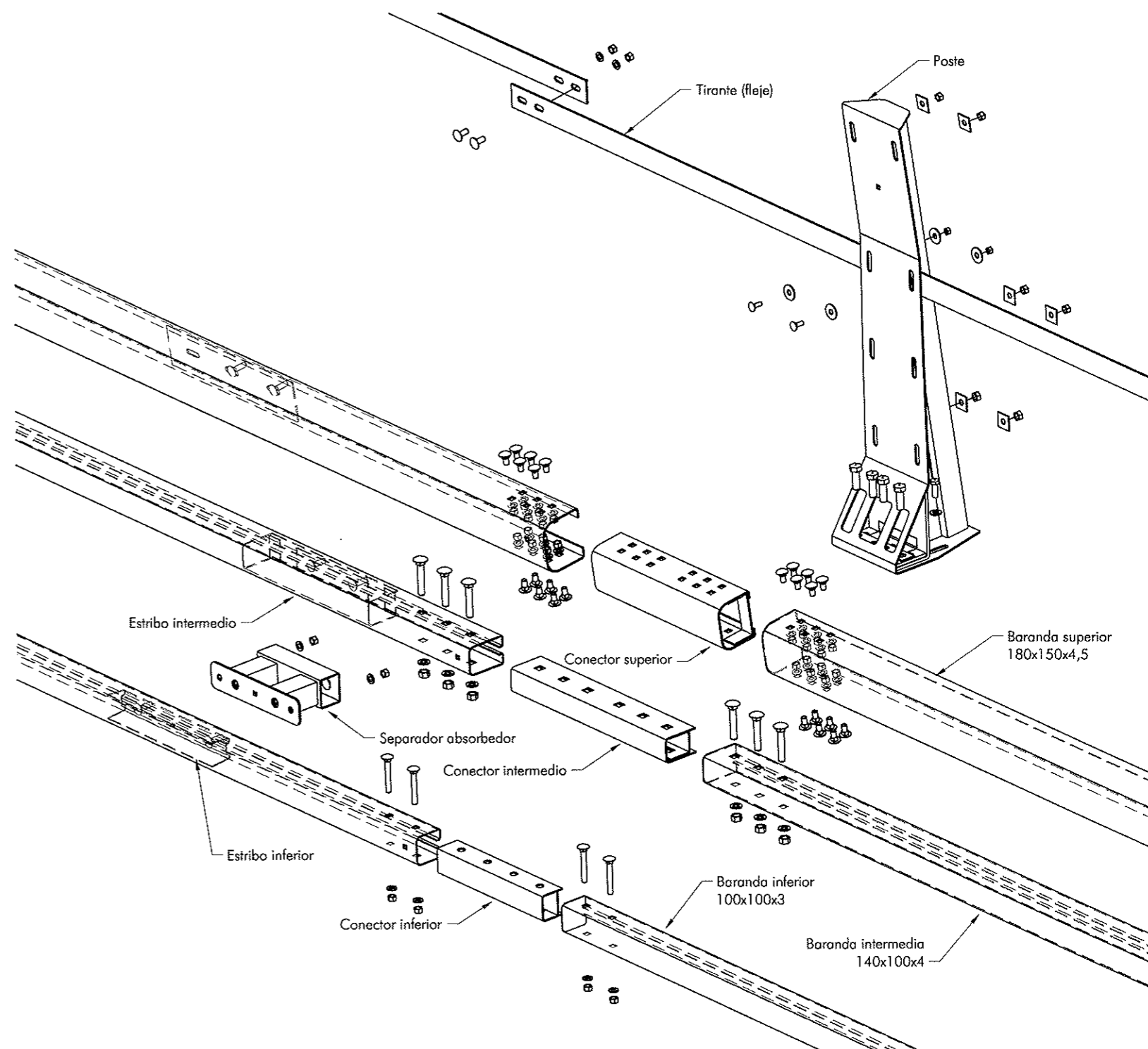
| ELEMENTO | DESCRIPCION                                    | TIPO DE MATERIAL |
|----------|--|------------------|
| 1        | POSTE U140x70x7mm H=1535mm + P. ANCLAJE E=15mm | S275JR           |
| 2        | VALLA TRIPLE ONDA E=3mm                        | S235JR           |
| 3        | SEPARADOR 460x392mm E=3mm                      | S235JR           |
| 4        | DISIPADOR DE ENERGIA L=80mm E=5mm              | S235JR           |
| 5        | PERFIL INFERIOR U120x65x4mm                    | S235JR           |
| 6        | PERFIL INFERIOR U95x65x3mm                     | S235JR           |
| 7        | VALLA SUPERIOR 180x150mm E=3mm                 | S235JR           |
| 8        | PIEZA UNIÓN 140x170mm E=4mm L=370mm            | S235JR           |

| ELEMENTO | DESCRIPCION                      | TIPO DE MATERIAL |
|----------|----------------------------------|------------------|
| 9        | PLETINA 70x5mm L=4640mm          | S235JR           |
| 10       | SEPARADOR U95x65mm E=3mm L=390mm | S235JR           |
| 11       | SEPARADOR U140x70x7mm            | S235JR           |
| 12       | PLACA 170x70x4mm                 | S235JR           |
| 13       | TORNILLOS M16 CR                 | CLASE 6.8        |
| 14       | TORNILLOS M14 CH                 | CLASE 6.8        |
| 15       | TORNILLOS M10 CH                 | CLASE 8.8        |
| 16       | TORNILLOS DE ANCLAJE M24x330mm   | CLASE 8.8        |

|   |   |                               |                            |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Pretil metálico PMH-16</b>   |   | <b>Definición</b>             | <b>C.2.5/1</b>             |
| <b>PMC2/15b</b>   |   |                               | <b>Fichas a consultar:</b> |
|  |   |                               |                            |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | M, H3   | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W2                         |
|   |   | <b>Índice de severidad:</b>   | B                          |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso existentes o nuevas o en los accesos a las mismas  |                               |                            |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>El sistema está sujeto a propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima de instalación: 64 m (más la longitud de tratamiento de los extremos)</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> |                               |                            |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR, S 275 JR y S355 J0/J2G3  |                               |                            |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |   |                               |                            |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Diciembre 2006  | <b>Fecha última revisión:</b> | Diciembre 2006             |

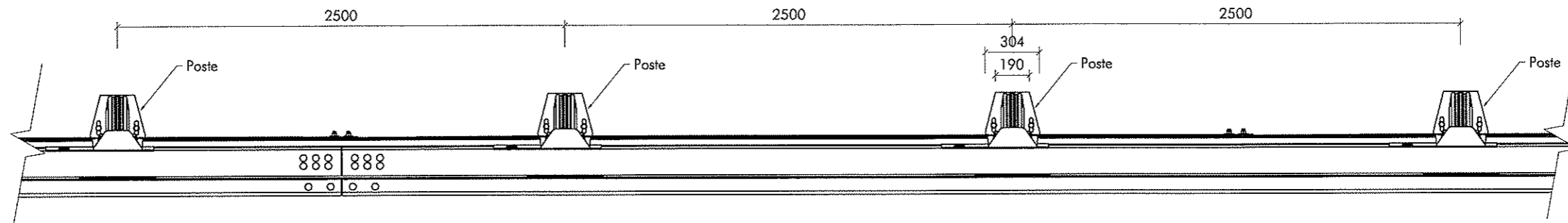


SECCIÓN

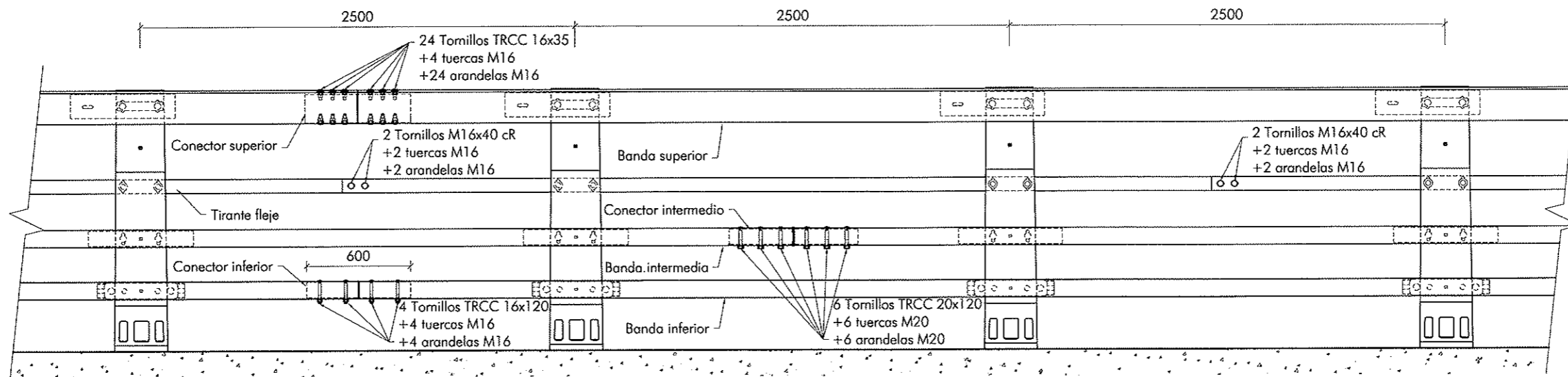


PERSPECTIVA DEL MONTAJE

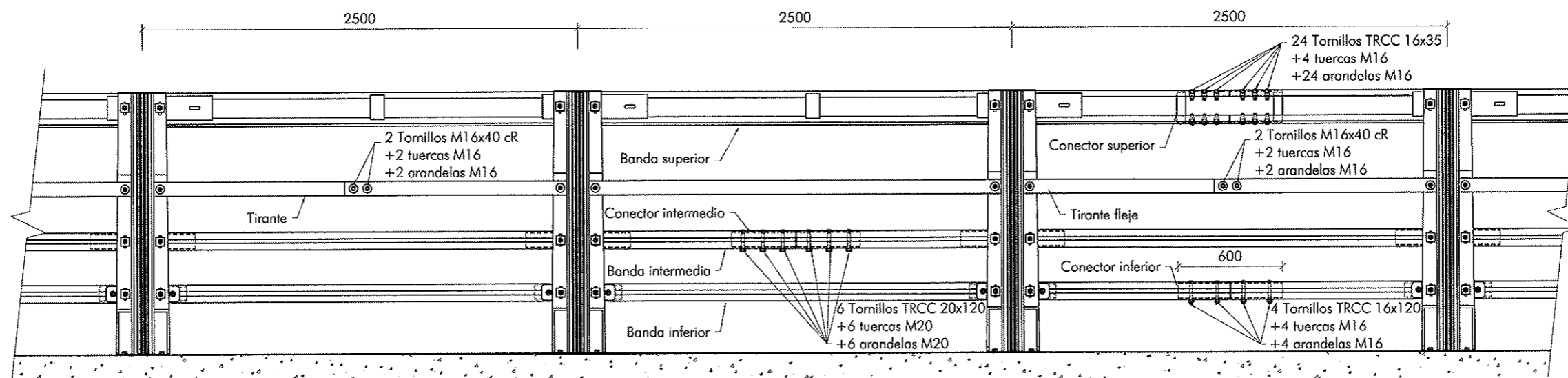
Tratamiento Anti-Corrosión:  
Galvanización en Caliente por  
Inmersión (según UNE EN ISO 1461)



VISTA EN PLANTA

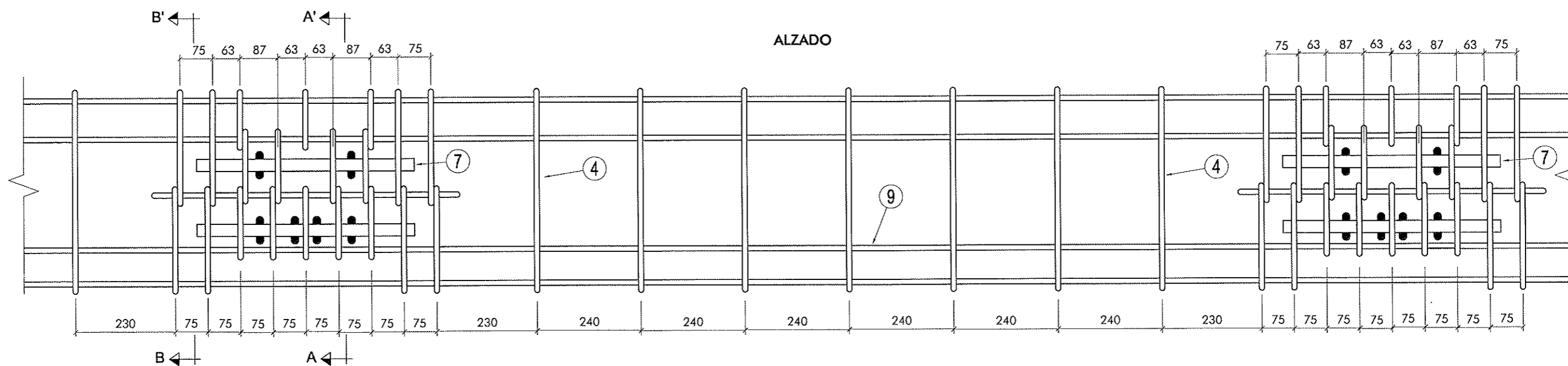
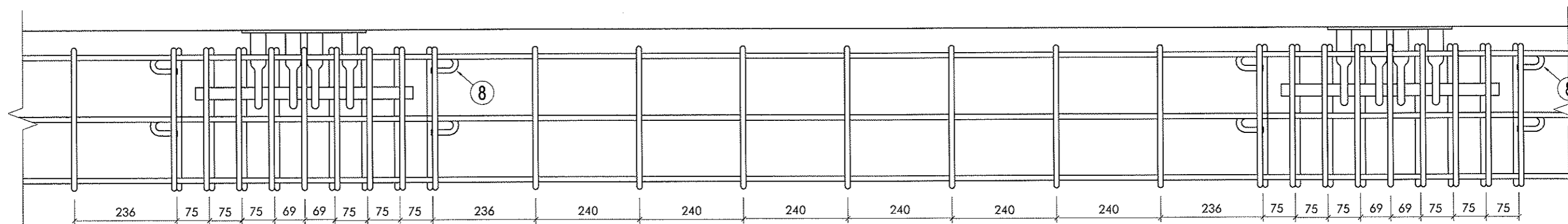


VISTA FRONTAL

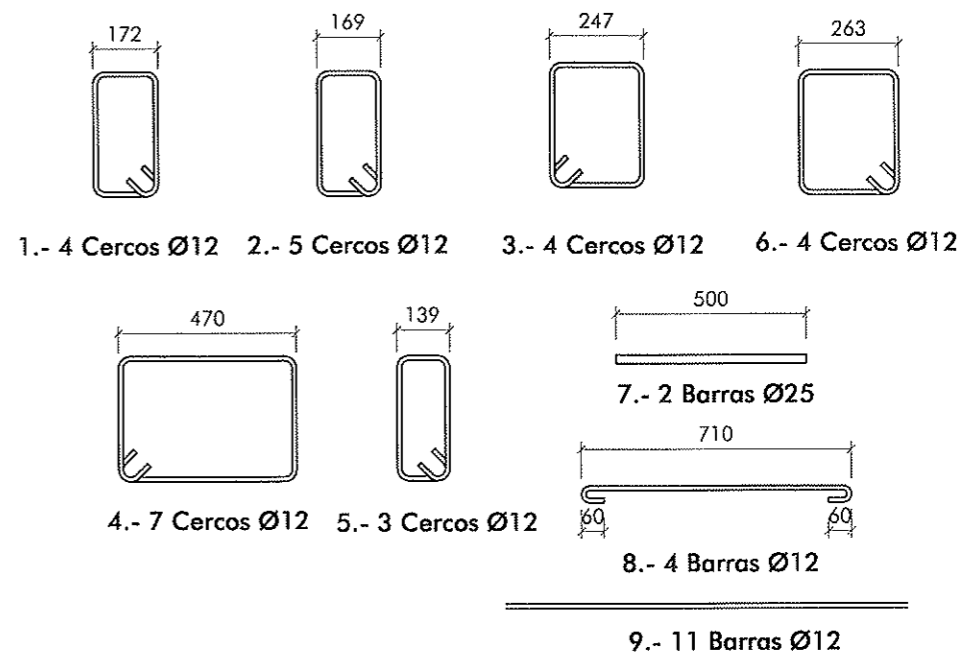
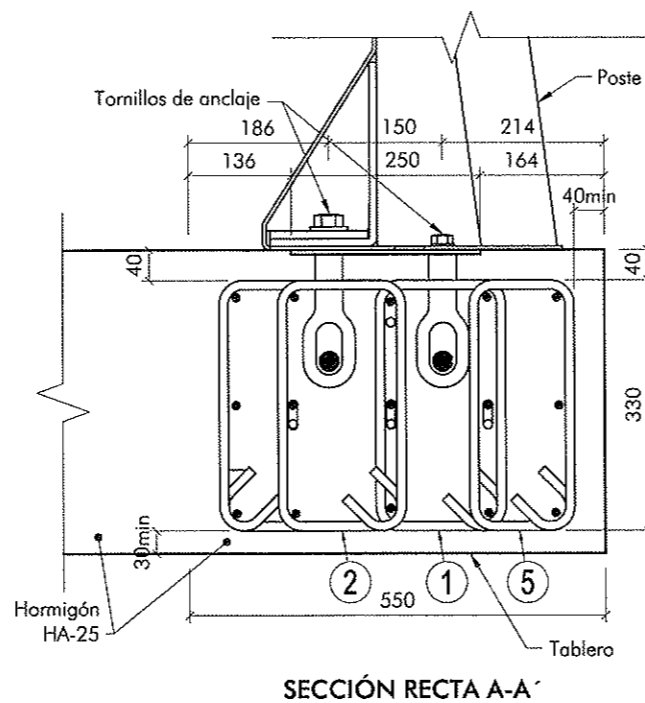
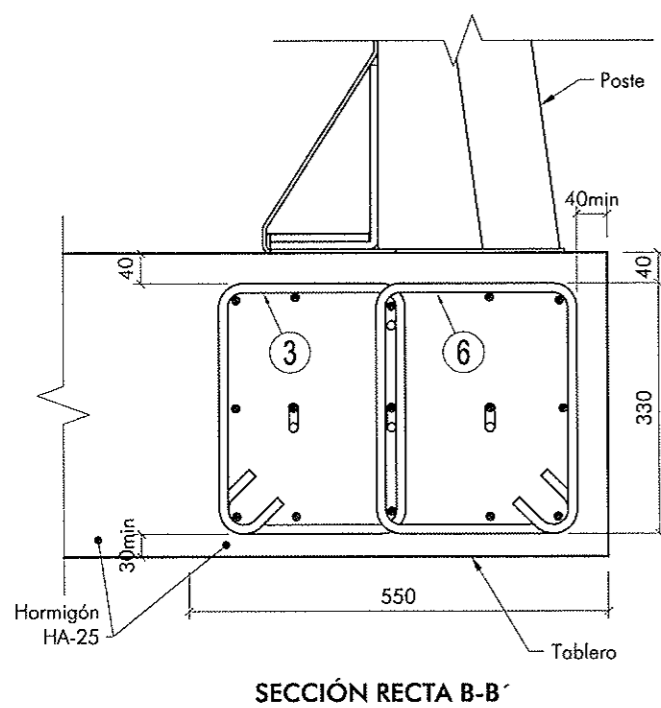


VISTA POSTERIOR



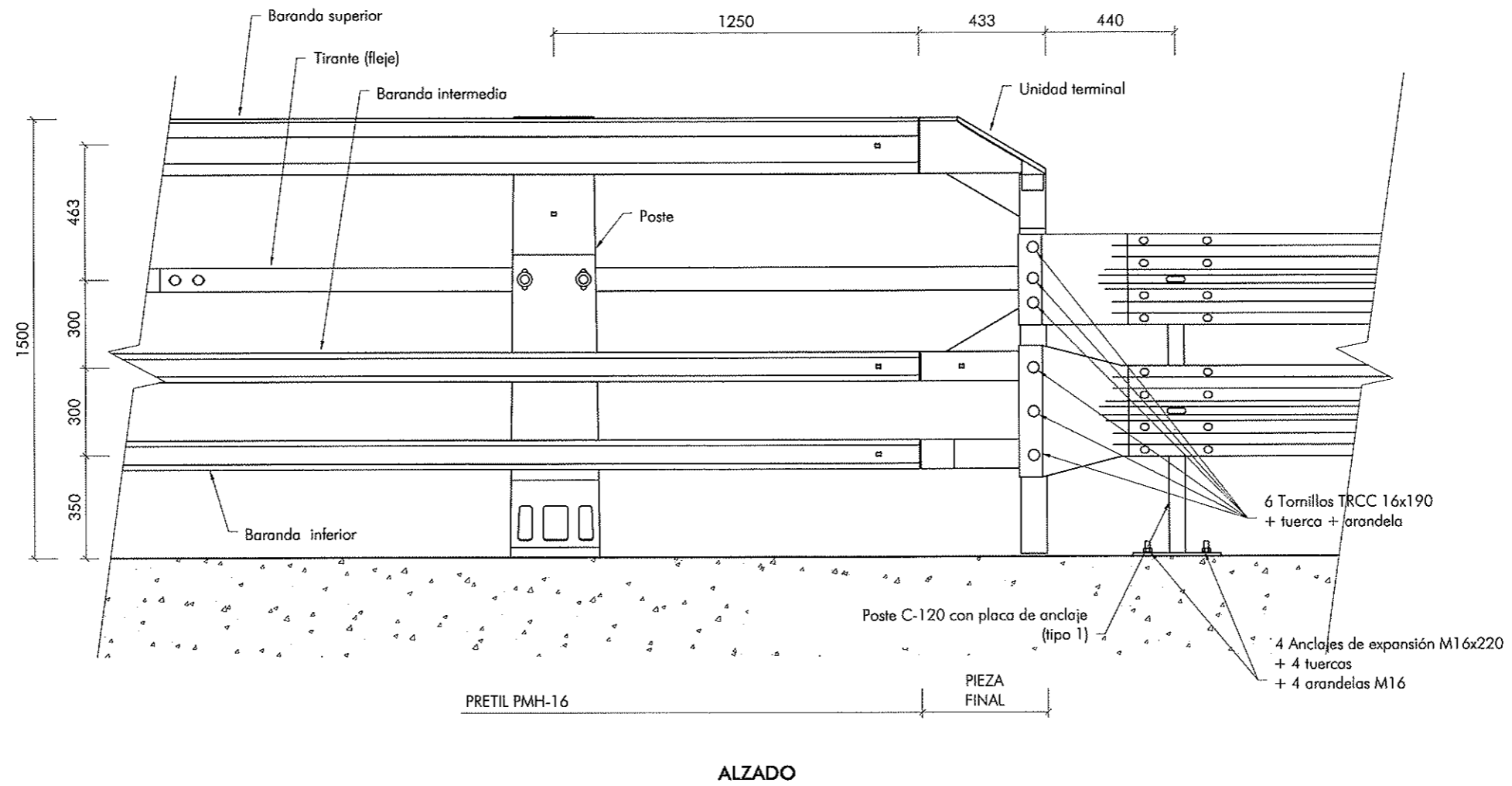


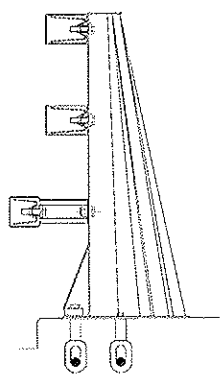
**Nota:**  
Las armaduras del anclaje y armaduras entre anclajes deben estar vinculadas al tablero y tener continuidad en él.

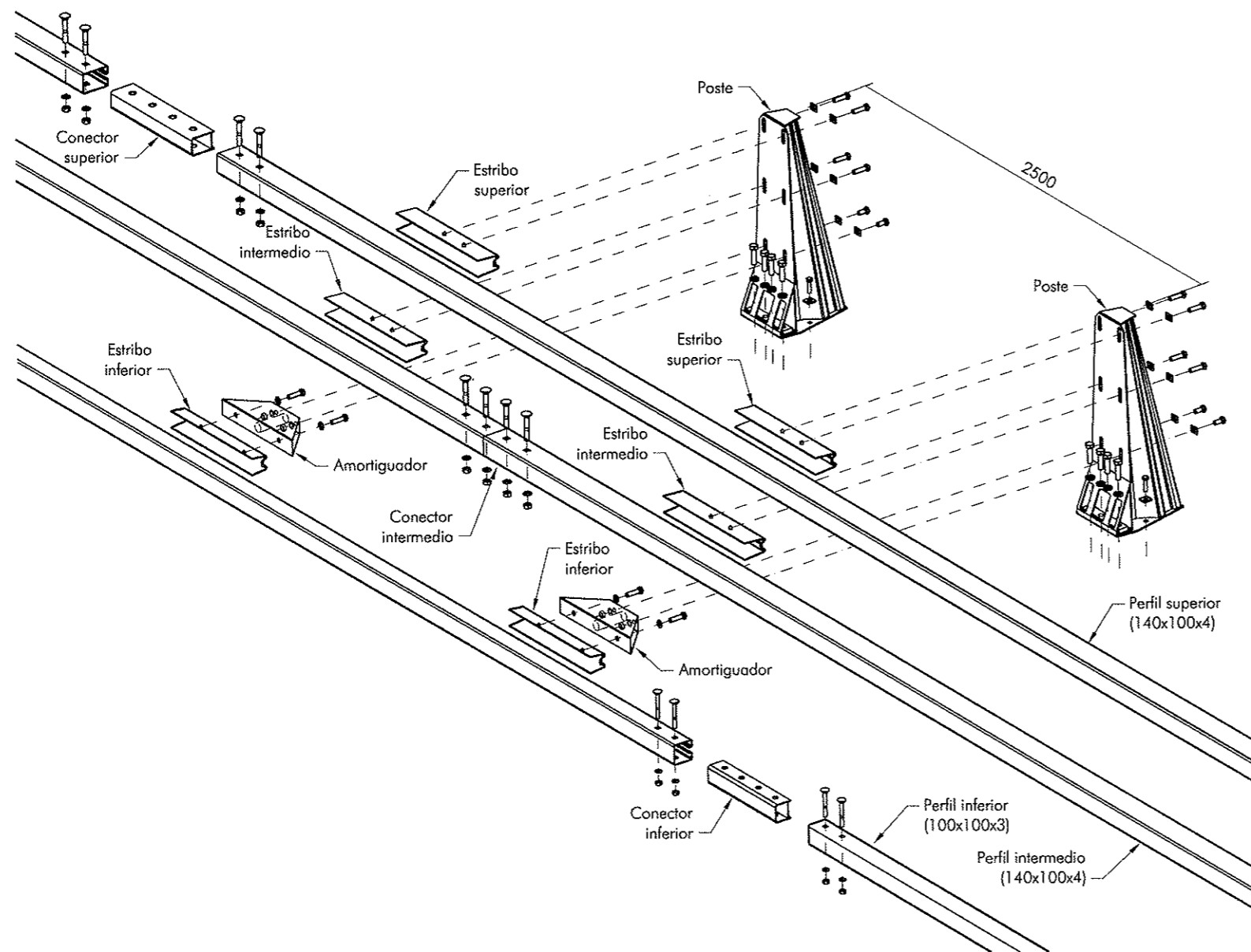


RESUMEN DE ARMADURAS ACERO: B 500 S  
CADA 2,5 m

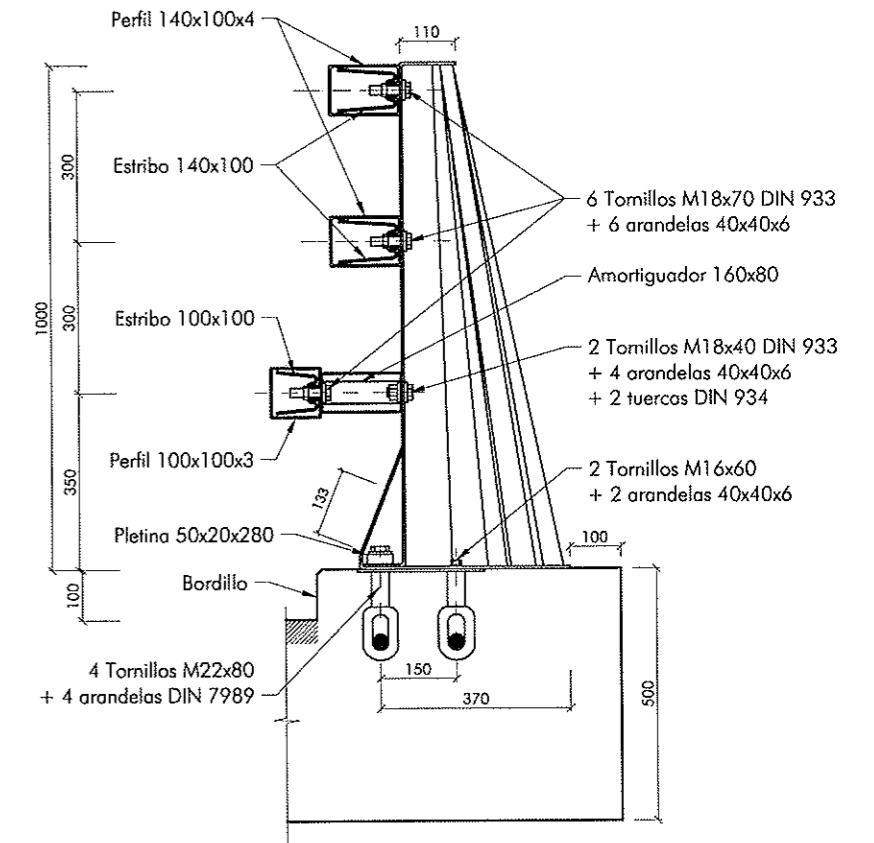
Cotas en mm



|                                    |   |   |                |                            |    |
|------------------------------------|---|---|----------------|----------------------------|----|
| <b>Pretil metálico MOSA-20</b>     |   | <b>Definición</b>   | <b>C.2.9/1</b> |                            |    |
| <b>PMC2/10e</b>                    |   |  |                |                            |    |
| <b>Clase, nivel de contención:</b> | M, H3   |   |                | <b>Anchura de trabajo:</b> | W3 |
| <b>Empleo habitual:</b>            | En márgenes de obras de paso  |   |                |                            |    |
| <b>Observaciones adicionales:</b>  | <p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-35 con armaduras B 500 SD</p> <p>Este pretil difiere del MOSA-16 del mismo solicitante en las arandelas empleadas y en el tratamiento de los extremos</p> |   |                |                            |    |
| <b>Materiales:</b>                 | Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 355 JR (UNE-EN 10025) y E 220  |   |                |                            |    |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>   |   |   |                |                            |    |
| <b>Fecha aprobación:</b>           | Abril 2008  | <b>Fecha última revisión:</b>   | Abril 2008     |                            |    |



ISOMÉTRICA FRONTAL  
SIN ESCALA



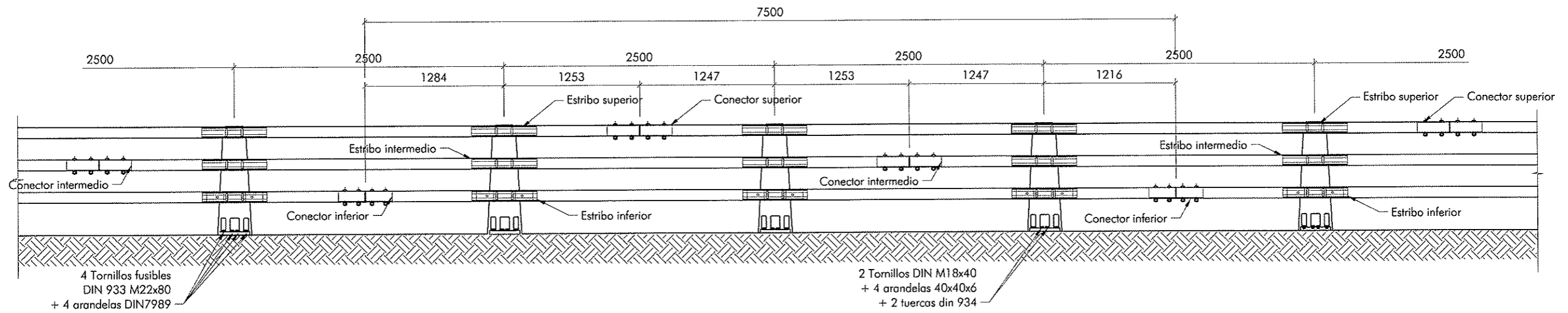
SECCIÓN DE LA BARRERA  
ESCALA 1:15

**MATERIALES:**

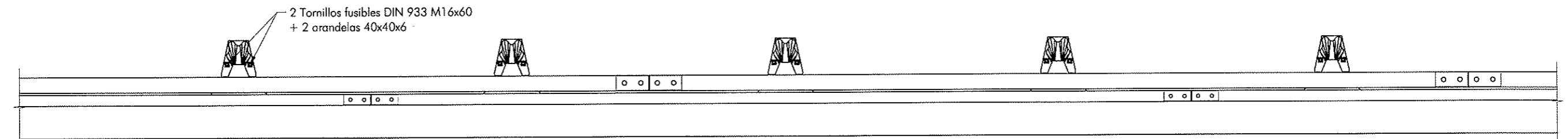
- HORMIGÓN LOSA HA-40
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

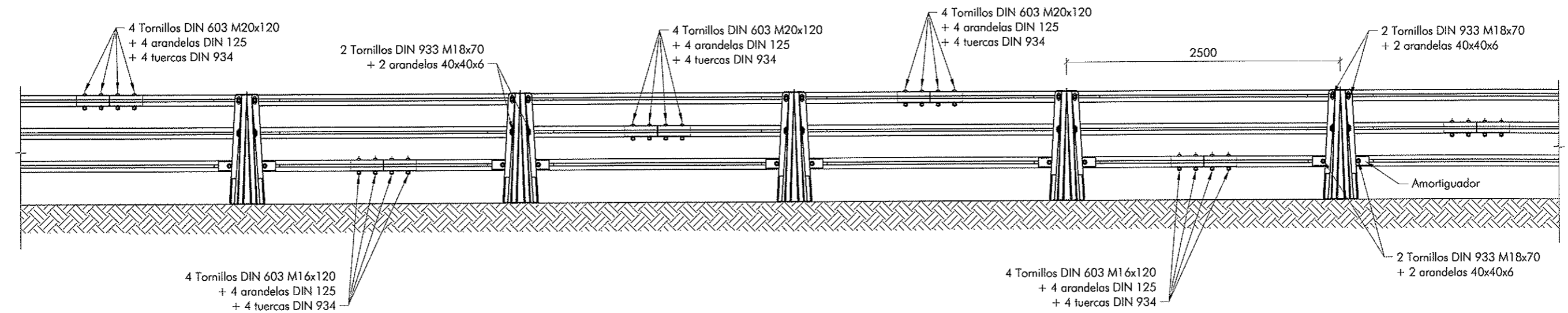
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50



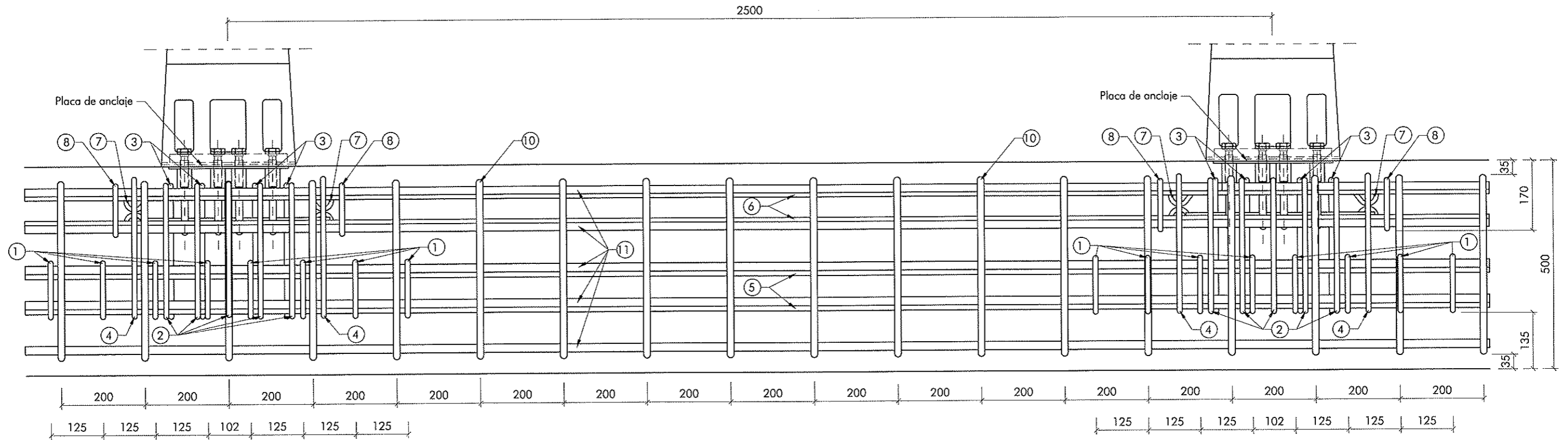
ALZADO POSTERIOR  
ESCALA 1:50

**MATERIALES:**

- HORMIGÓN LOSA HA-40
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

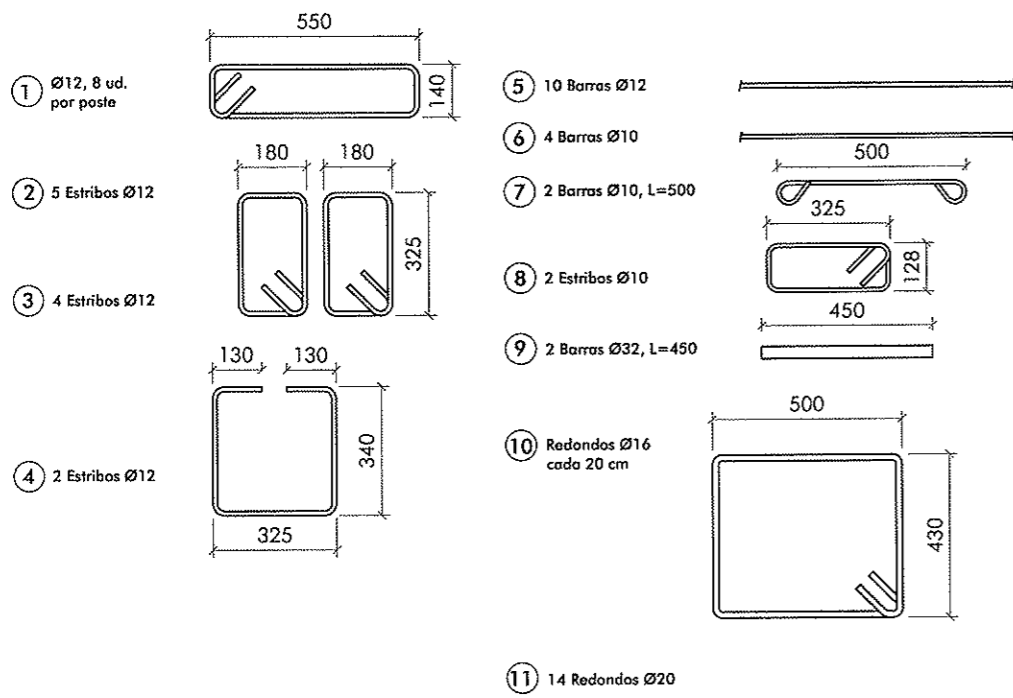
**NOTAS:**

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

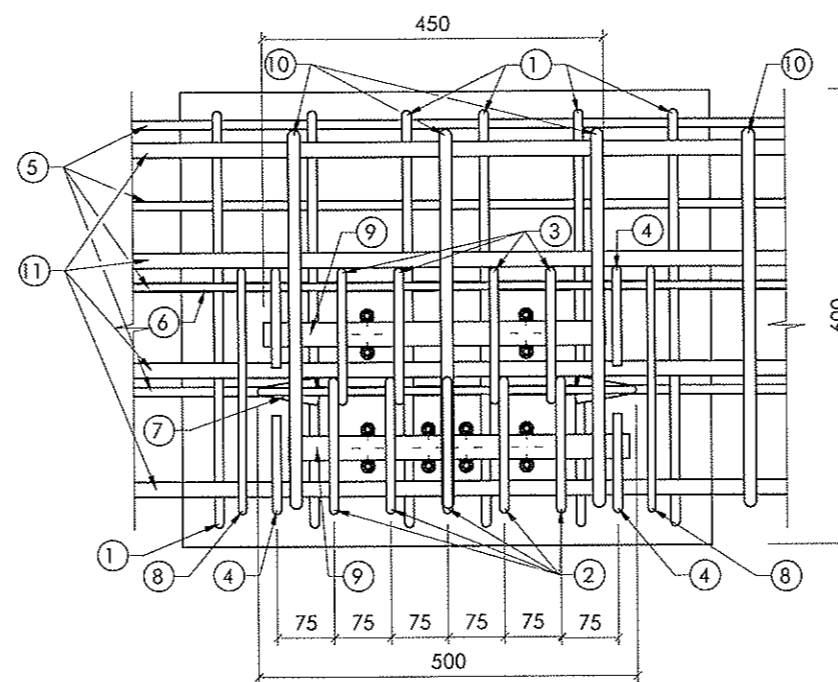


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE  
SECCIÓN  
ESCALA 1:10

NOTA ARMADO DE TABLERO:  
• LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.

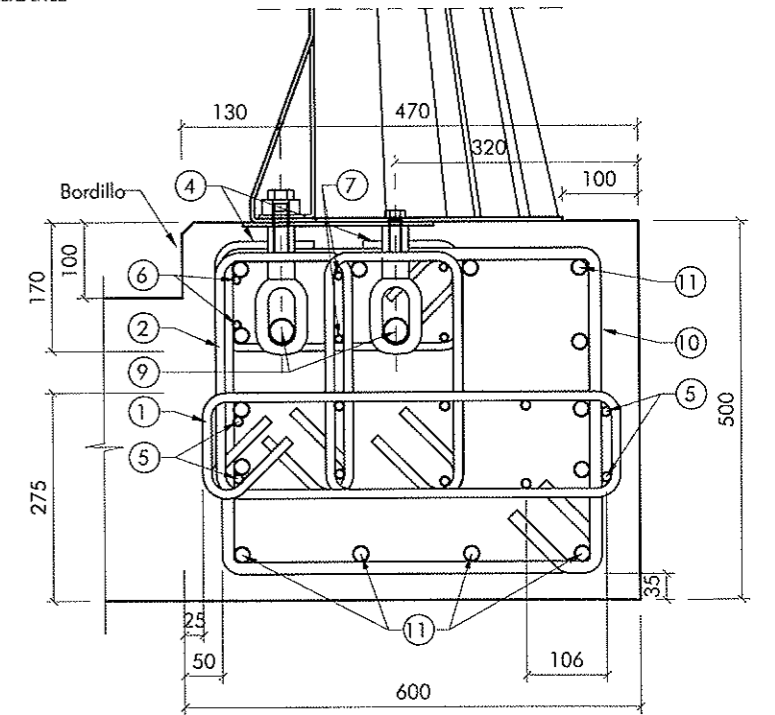


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
DESPIECE  
ESCALA 1:20



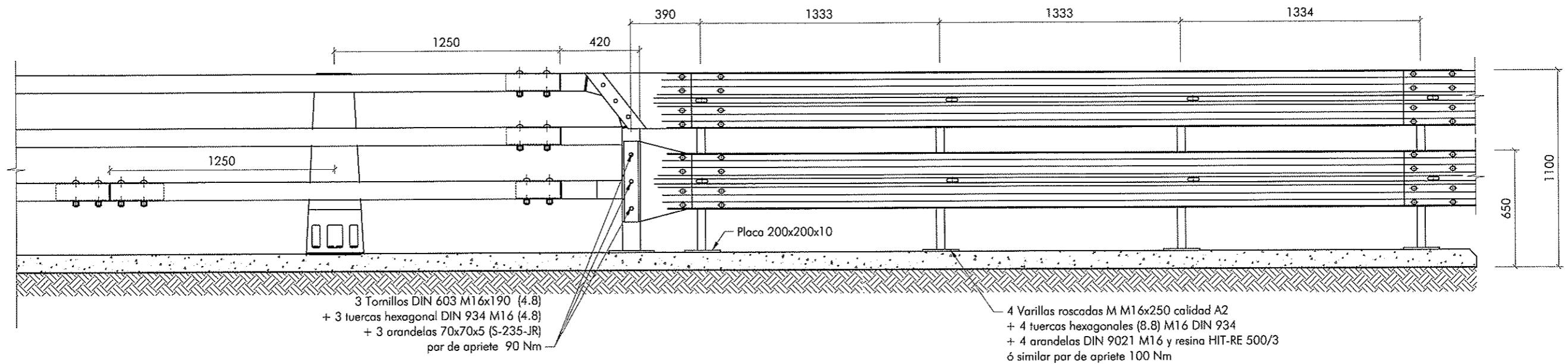
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
PLANTA  
ESCALA 1:10

MATERIALES:  
• HORMIGÓN LOSA HA-40  
• ACERO ARMADURAS: B 500 SD  
• ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.



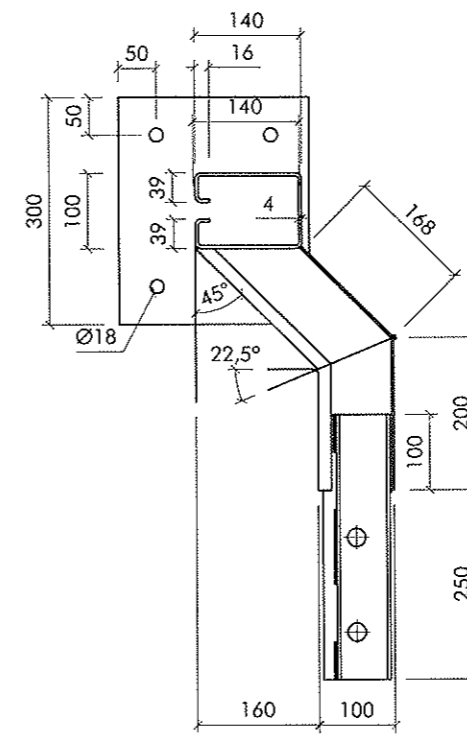
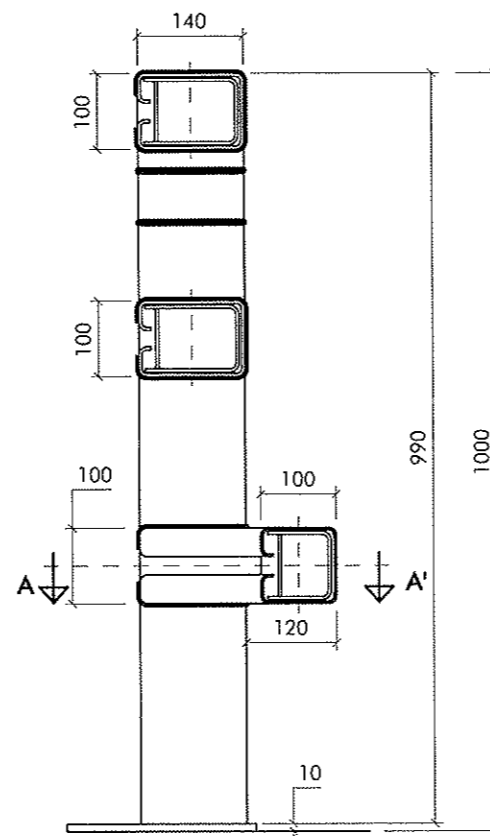
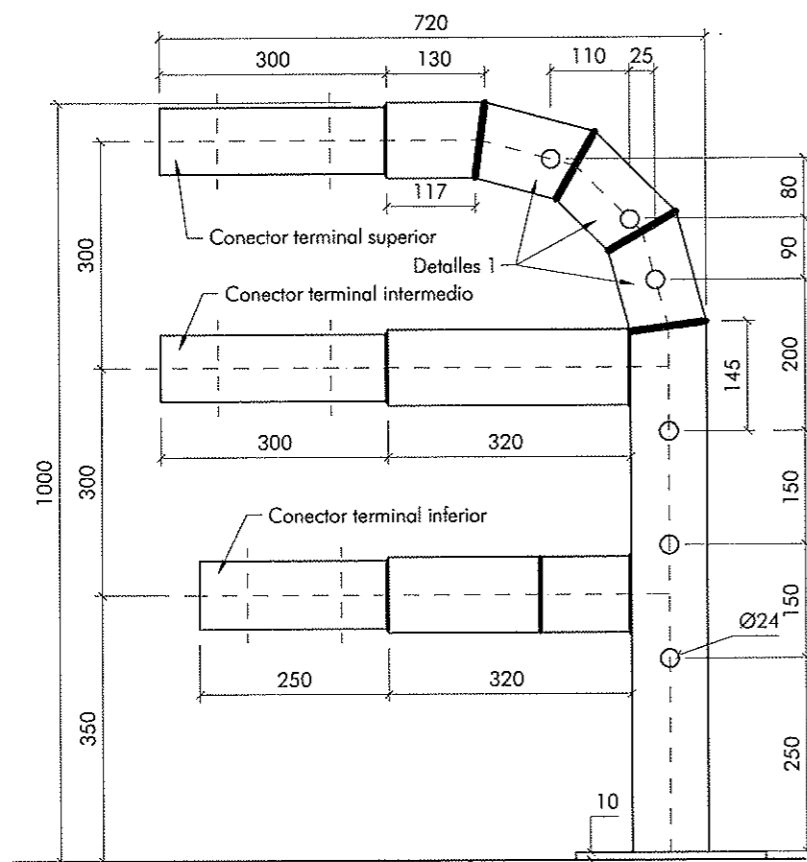
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
SECCIÓN  
ESCALA 1:10

NOTAS:  
• TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



ALZADO  
ESCALA 1:25

NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN  
LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS  
RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN  
DE VEHICULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO  
EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

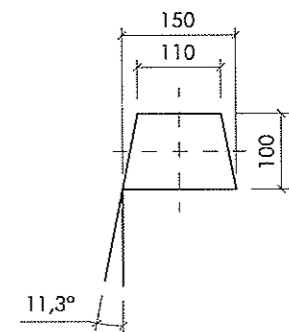


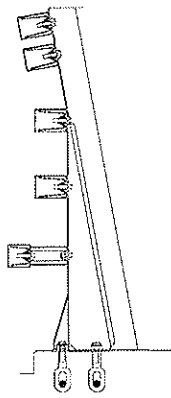
MATERIALES:

- HORMIGÓN LOSA HA-40
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

NOTAS:

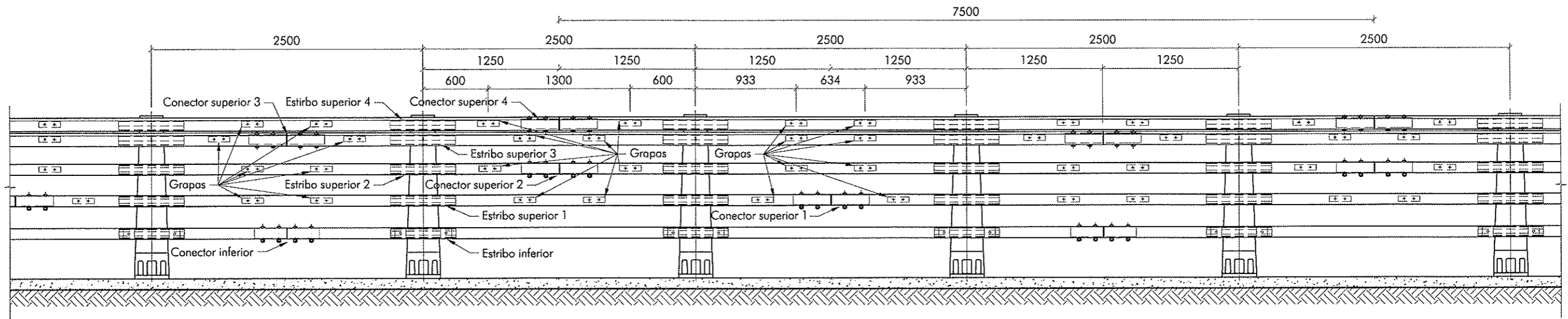
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



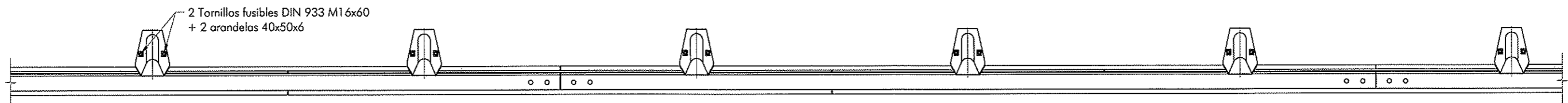
|   |   |                               |                 |
|---|---|-------------------------------|-----------------|
| <b>Pretil metálico MOSA-28</b>  |   | <b>Definición</b>             | <b>C.2.10/1</b> |
| <b>PMC2/15c</b>   |   |                               |                 |
|  |   | <b>Fichas a consultar:</b>    |                 |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | P, H4b  | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W3              |
|   |   | <b>Índice de severidad:</b>   | B               |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso  |                               |                 |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 60 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-35 con armaduras B 500 SD</p> |                               |                 |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 355 JR (UNE-EN 10025) y E 220  |                               |                 |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |   |                               |                 |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Abril 2008  | <b>Fecha última revisión:</b> | Abril 2008      |



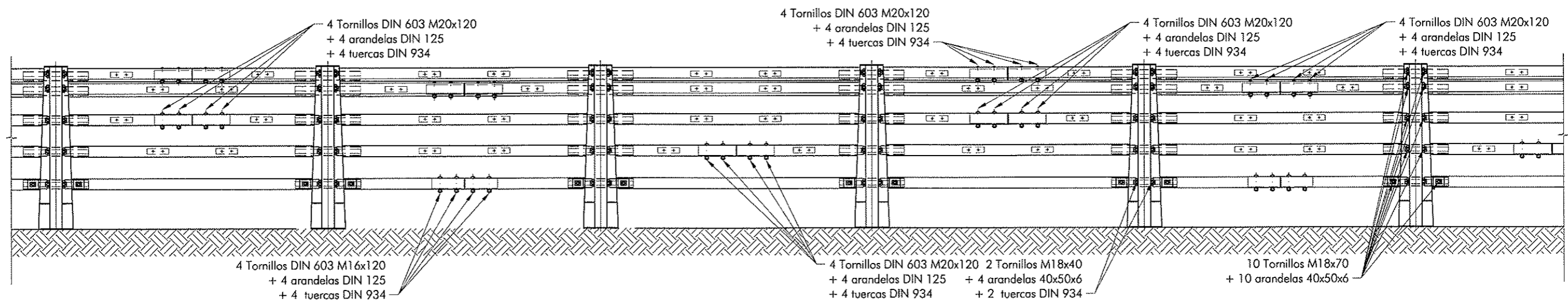




ALZADO FRONTAL  
ESCALA 1:40



PLANTA  
ESCALA 1:40



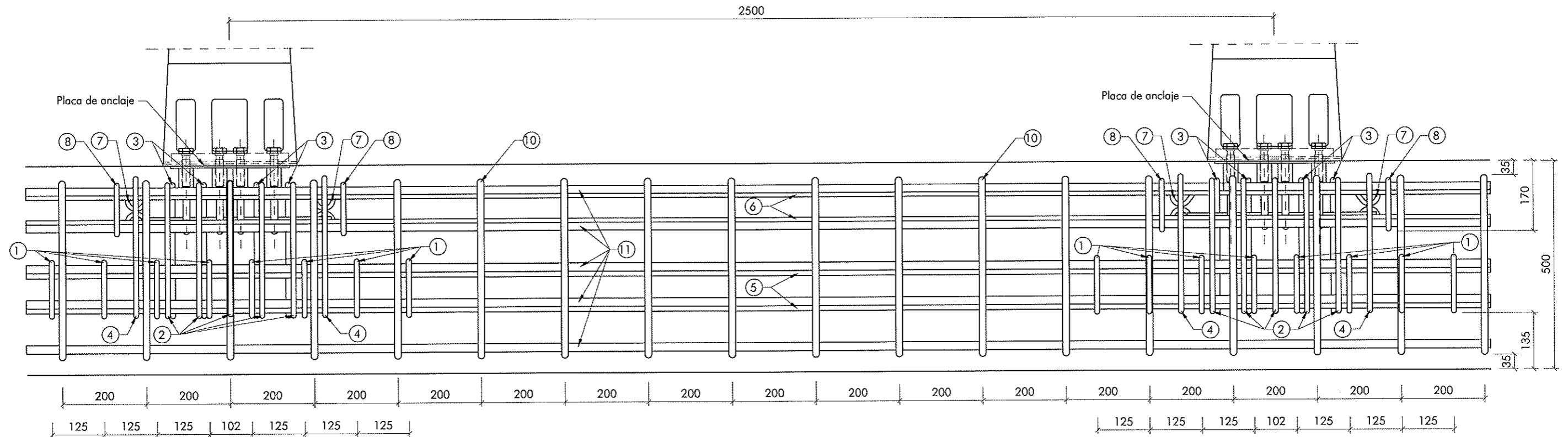
ALZADO POSTERIOR  
ESCALA 1:40

**MATERIALES:**

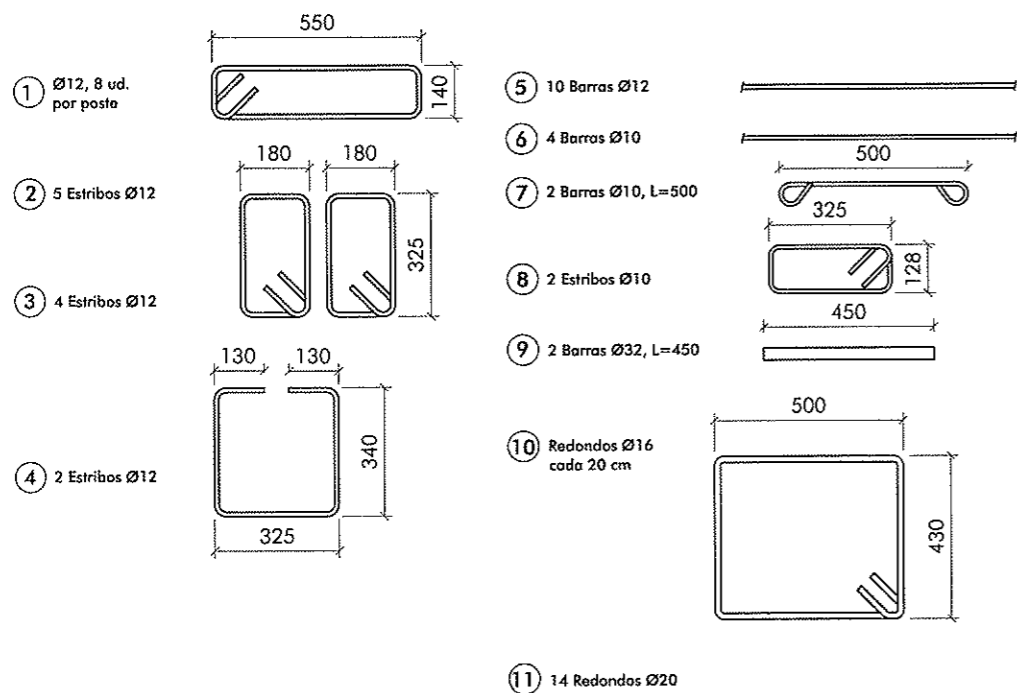
- HORMIGÓN LOSA HA-40
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

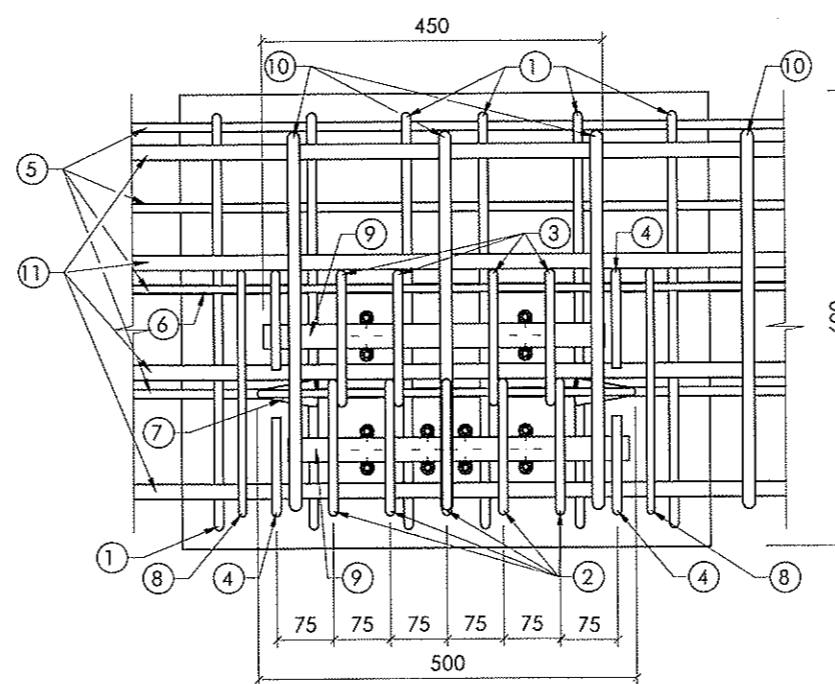


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE  
SECCIÓN  
ESCALA 1:10

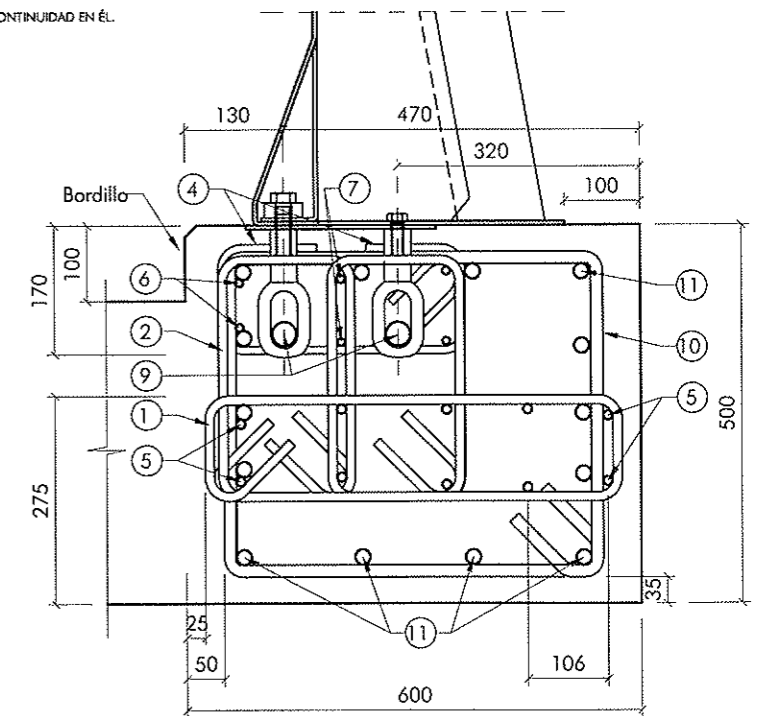


DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
DESPIECE  
ESCALA 1:20

NOTA ARMADO DE TABLERO:  
• LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.



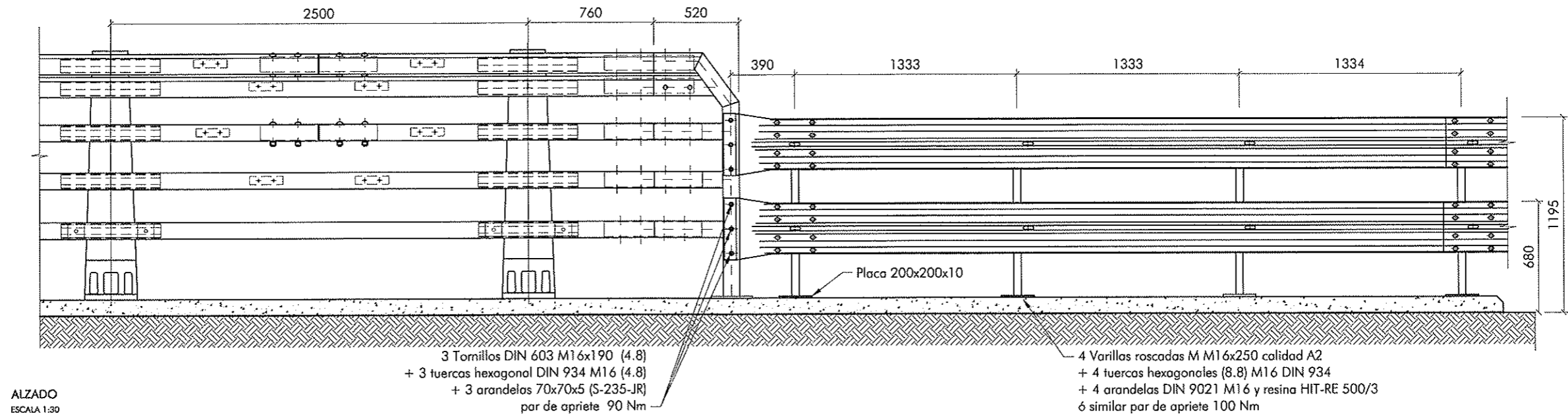
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
PLANTA  
ESCALA 1:10



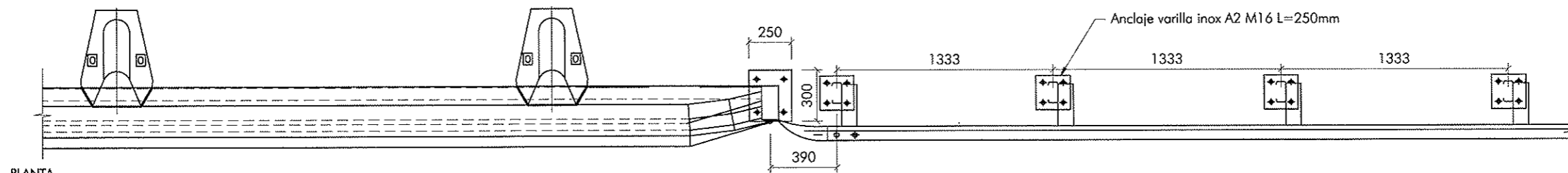
DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES  
SECCIÓN  
ESCALA 1:10

MATERIALES:  
• HORMIGÓN LOSA HA-40  
• ACERO ARMADURAS: B 500 SD  
• ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

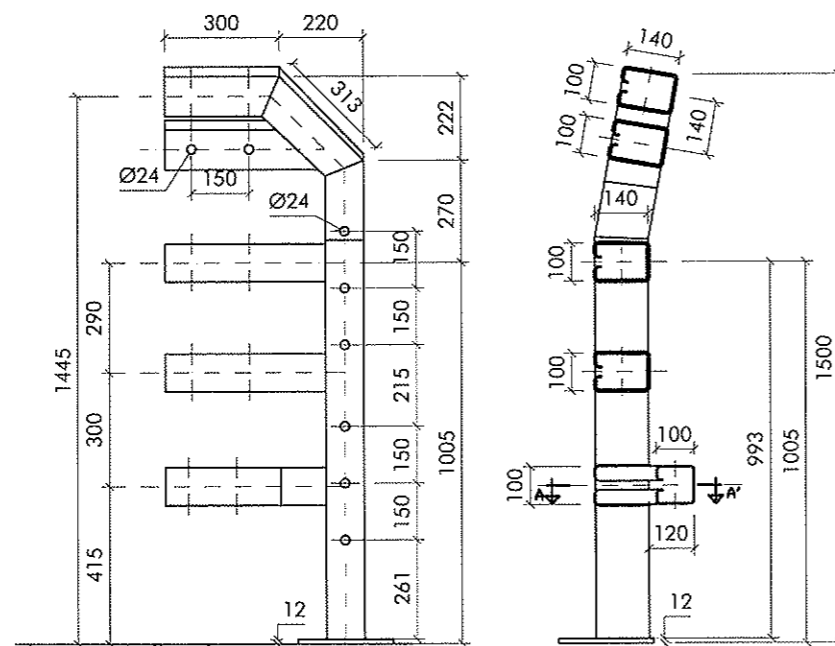
NOTAS:  
• TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



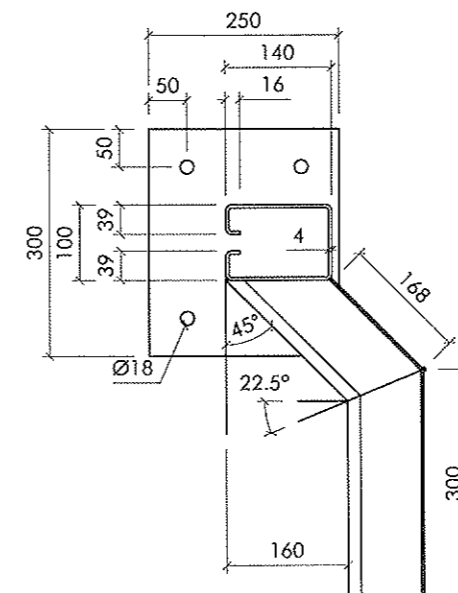
ALZADO  
ESCALA 1:30



PLANTA  
ESCALA 1:30



PIEZA FINAL  
ESCALA 1:20

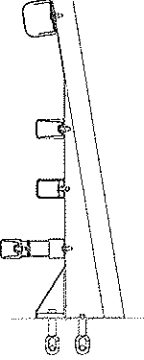


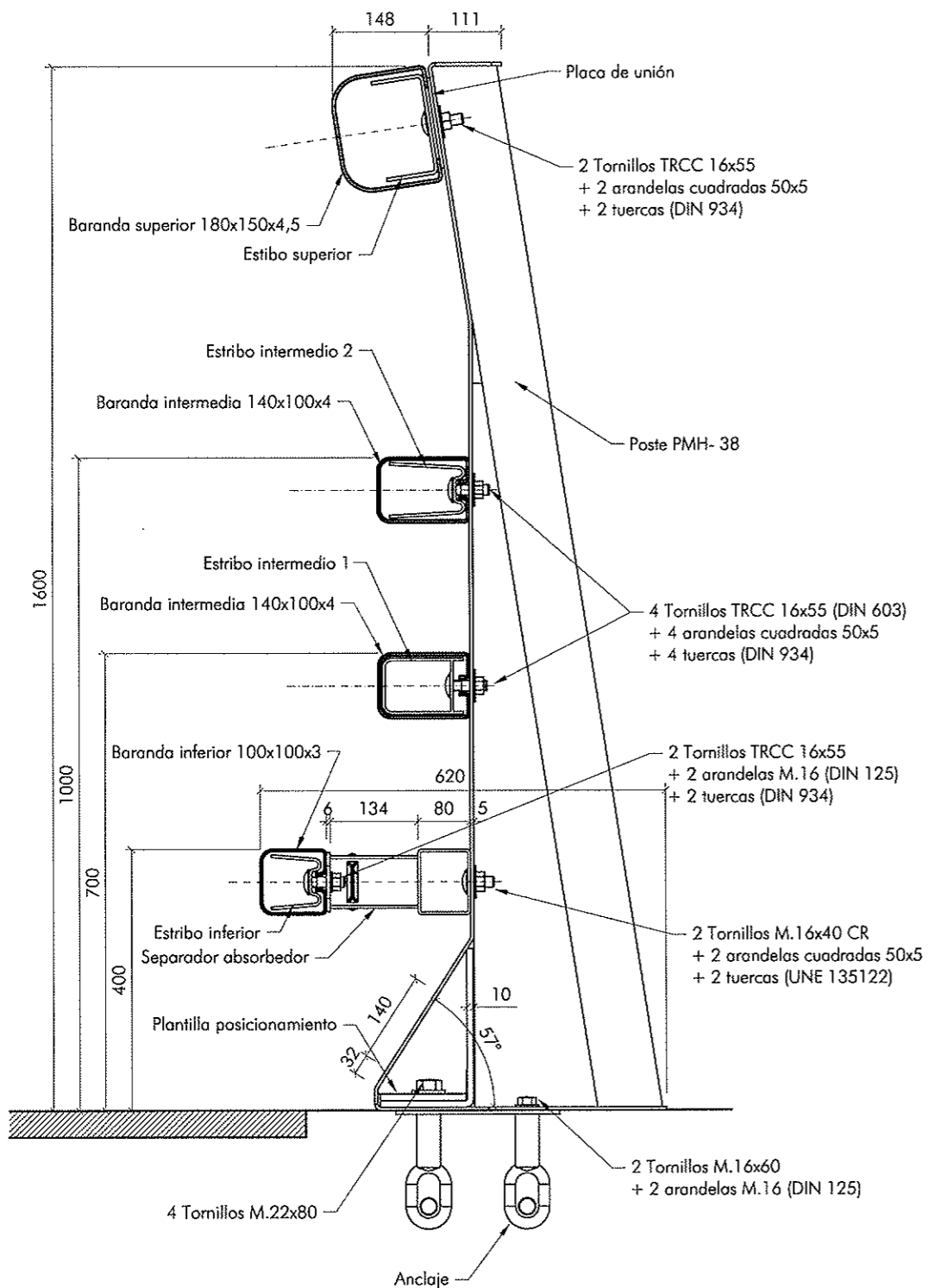
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:10

NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

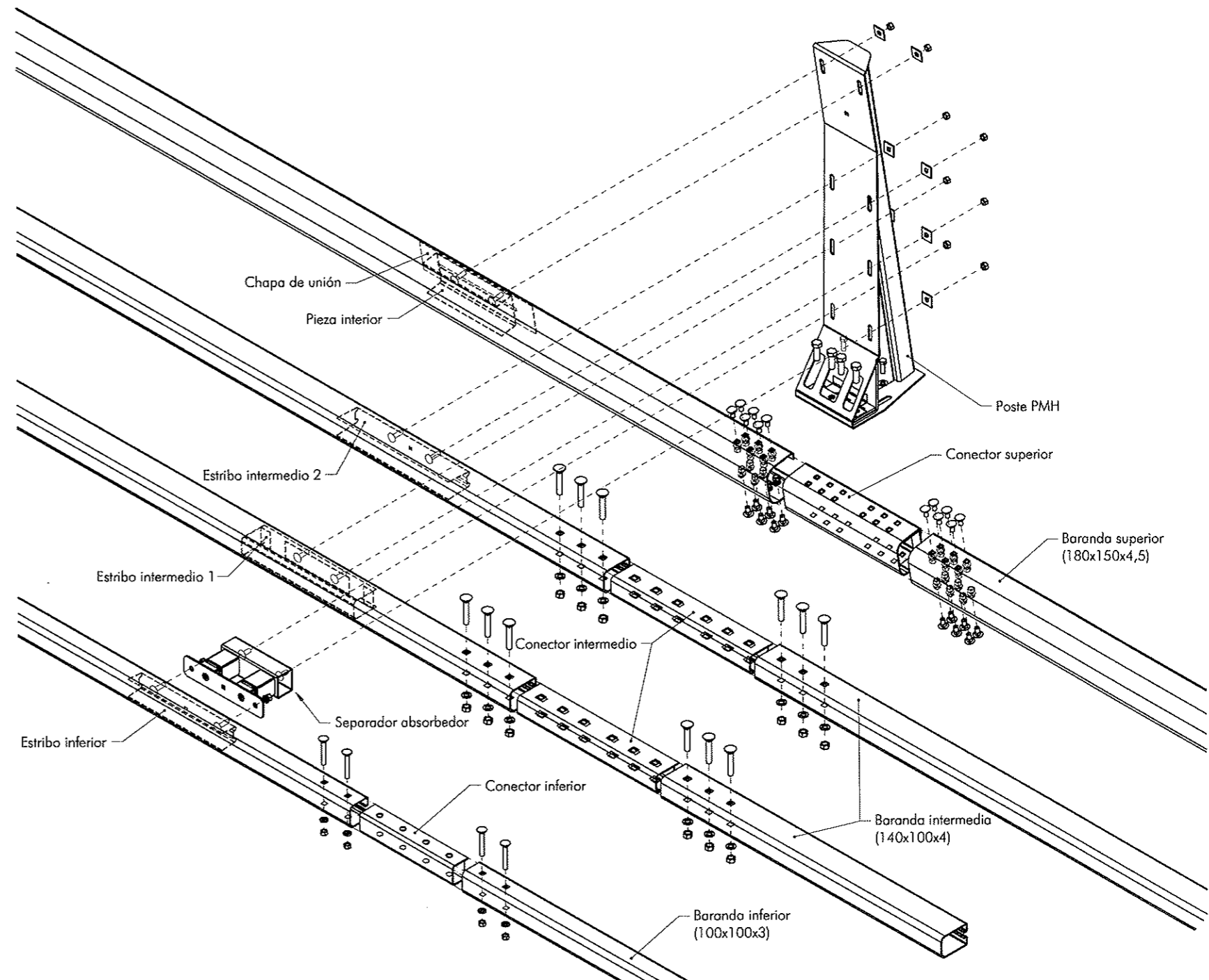
- MATERIALES:**
- HORMIGÓN LOSA HA-40
  - ACERO ARMADURAS: B 500 SD
  - ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

- NOTAS:**
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

|   |  |                               |                            |
|---|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Pretil metálico PMH-38</b>   |  | <b>Definición</b>             | <b>C.2.11/1</b>            |
| <b>PMC2/16a</b>   |  |                               |                            |
|  |  |                               | <b>Fichas a consultar:</b> |
| <b>Clase, nivel de contención:</b>  | P, H4b   | <b>Anchura de trabajo:</b>    | W4                         |
|   |  | <b>Índice de severidad:</b>   | B                          |
| <b>Empleo habitual:</b>   | En márgenes de obras de paso   |                               |                            |
| <b>Observaciones adicionales:</b>   | <p>Puede estar sujeto a propiedad industrial</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 60 m, más la longitud de tratamiento de los extremos</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras B 500 SD</p> |                               |                            |
| <b>Materiales:</b>  | Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 355 J0/J2G3 (UNE-EN 10025) y DC01 (UNE-EN 10130)  |                               |                            |
| <b>Normas UNE de aplicación:</b>  |  |                               |                            |
| <b>Fecha aprobación:</b>  | Abril 2008   | <b>Fecha última revisión:</b> | Abril 2008                 |



SECCIÓN TRANSVERSAL  
ESCALA 1:10



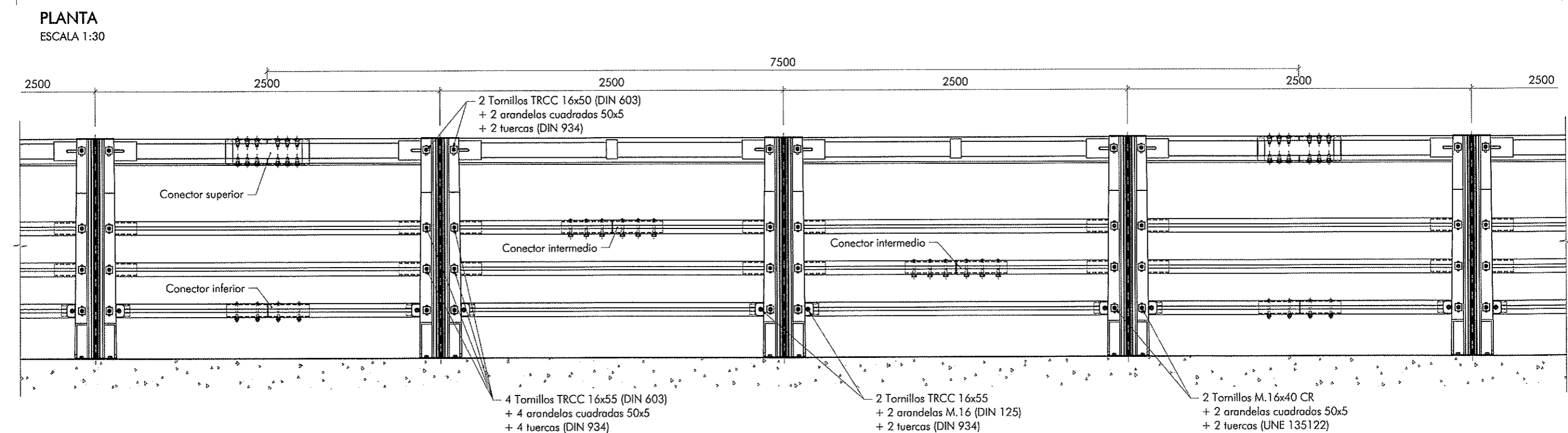
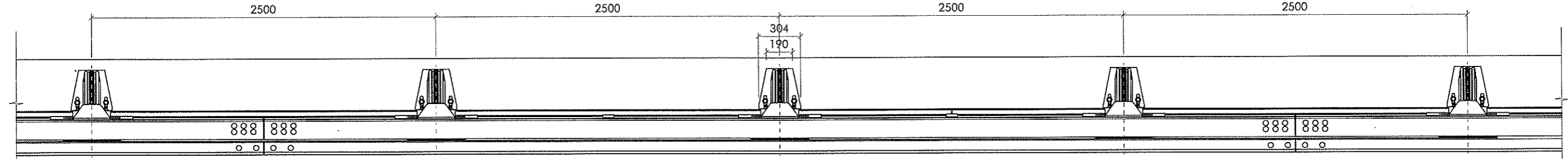
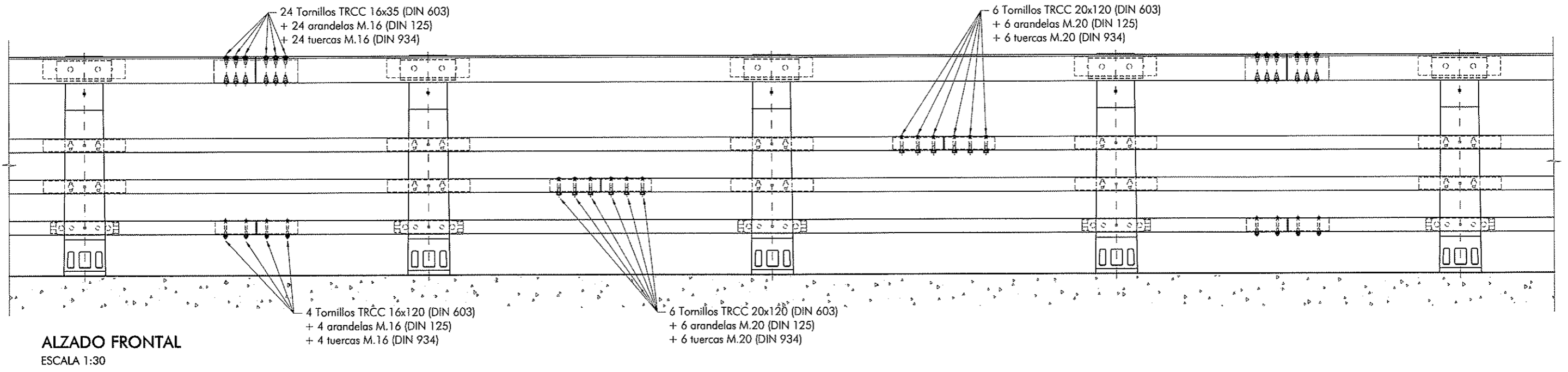
ISOMETRICA FRONTAL  
SIN ESCALA

**MATERIALES:**

- HORMIGÓN LOSA HA-35
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD, excepto barras lisas Ø30 de acero S275JR (UNE-EN 10025)
- ACEROS DE CALIDAD S355JO/J2G3, S275JR Y S235JR (UNE-EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130) SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

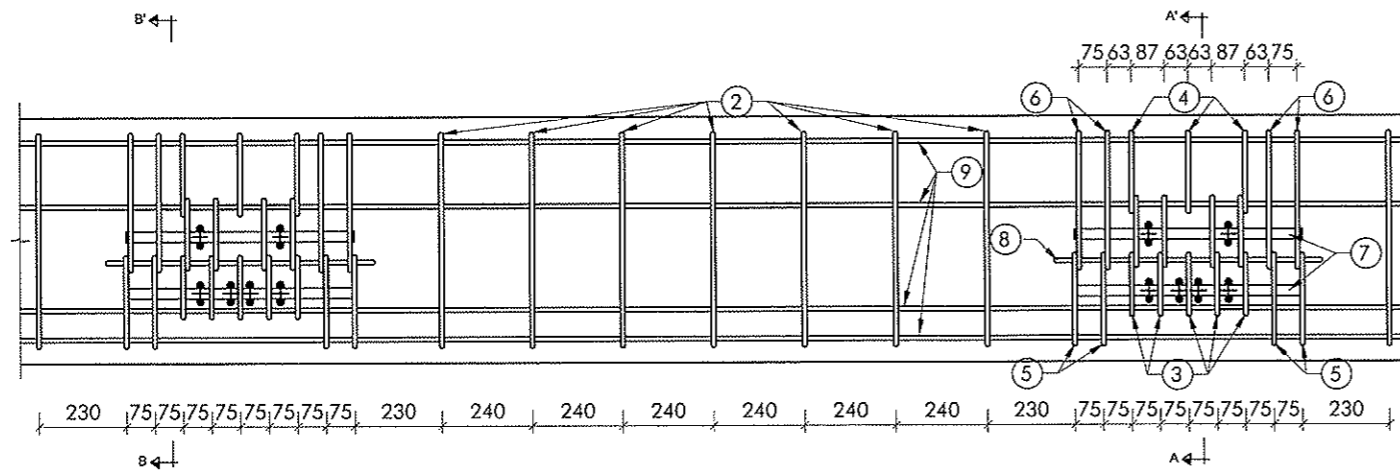


**MATERIALES:**

- HORMIGÓN LOSA HA-35
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD, excepto barras lisas Ø30 de acero S275JR (UNE-EN 10025)
- ACEROS DE CALIDAD S355JO/J2G3, S275JR Y S235JR (UNE-EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130) SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

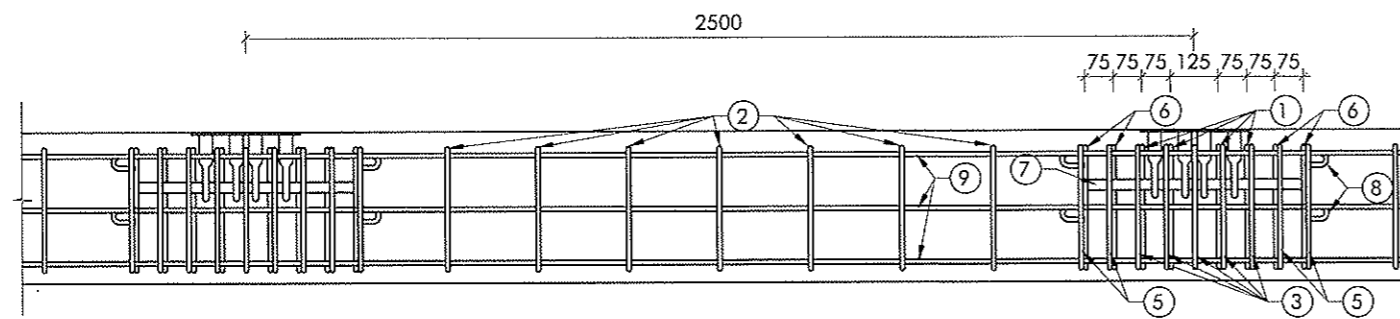
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES.

PLANTA

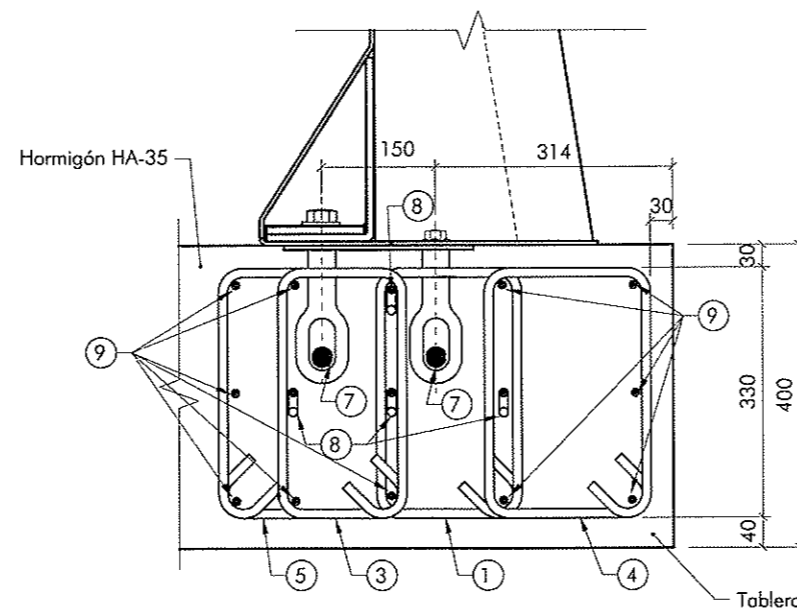
ESCALA 1:20



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES.

ALZADO

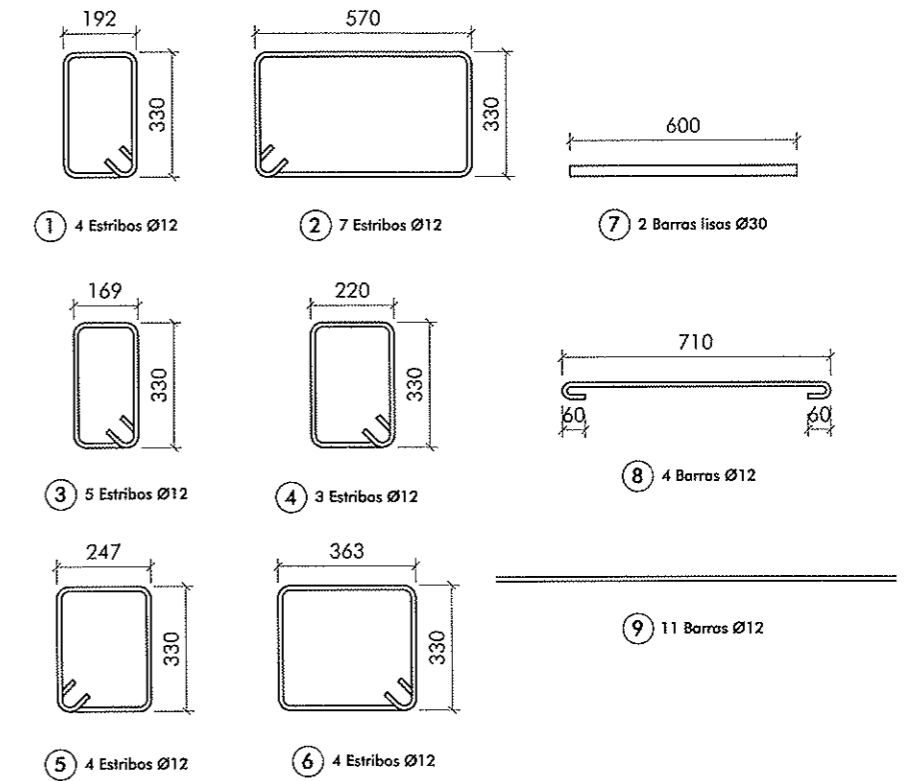
ESCALA 1:20



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE.

SECCIÓN A-A'

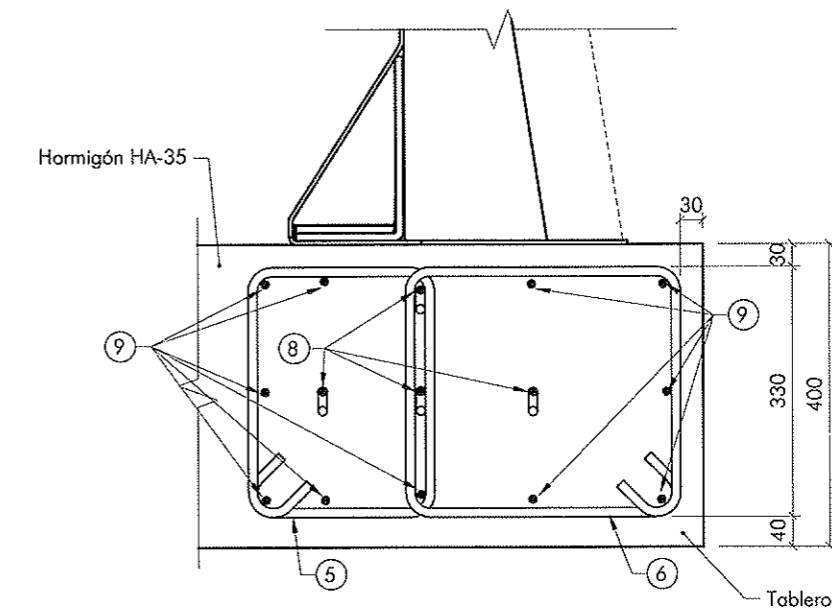
ESCALA 1:10



DETALLE ARMADURAS

DESPIECE

ESCALA 1:20



DETALLE ARMADURA EN ANCLAJE.

SECCIÓN B-B'

ESCALA 1:10

**MATERIALES:**

- HORMIGÓN LOSA HA-35
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD, excepto barras lisas Ø30 de acero S275JR (UNE-EN 10025)
- ACEROS DE CALIDAD S355JO/J2G3, S275JR Y S235JR (UNE-EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130) SEGÚN COMPONENTES.

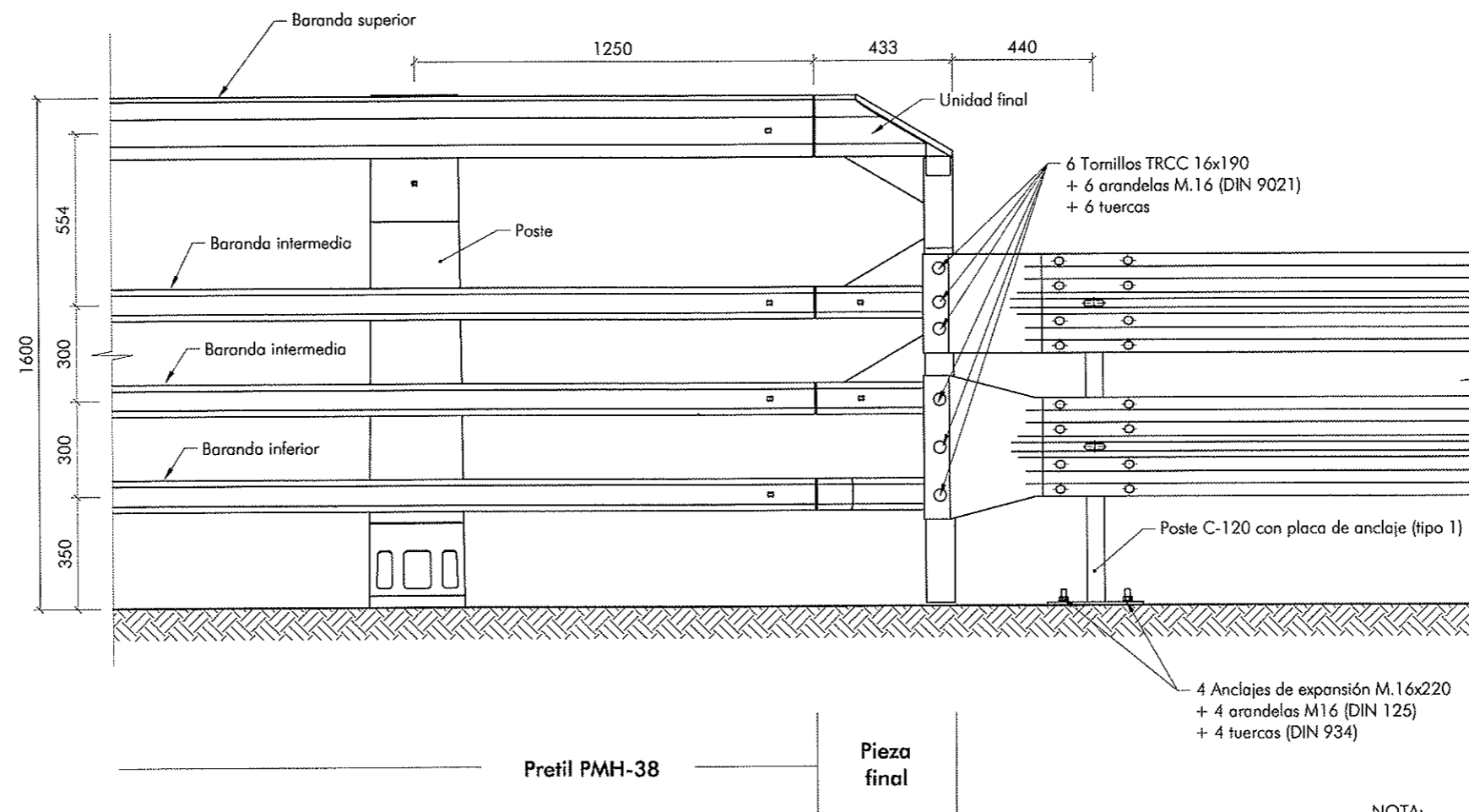
**NOTAS:**

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)

**NOTA ARMADO DE TABLERO:**

- LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.





ALZADO  
ESCALA 1:25

NOTA:  
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHICULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

**MATERIALES:**

- HORMIGÓN LOSA HA-35
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD, excepto barras lisas Ø30 de acero S275JR (UNE-EN 10025)
- ACEROS DE CALIDAD S355JO/J2G3, S275JR Y S235JR (UNE-EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130) SEGÚN COMPONENTES.

**NOTAS:**

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)