serie normativas



Guía para la realización del inventario de obras de paso

Red de Carreteras del Estado

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

serie normativas

Guía para la realización del inventario de obras de paso

Red de Carreteras del Estado

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

2009

Catálogo general de publicaciones oficiales:
http://www.060.es

Tienda virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.es

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: En Tramitación

PRESENTACIÓN

Tras el colapso de un importante puente en servicio en EEUU, en 1967, con más de cuarenta víctimas mortales, se revisaron los existentes, hasta entonces, estándares de inspección del país, dándoles más importancia y sistematización, lo que significó en primer lugar la creación del «National Bridge Inspection Program (NBIP)» que a su vez motivó la aparición del «Nacional Bridge Inventory (NBI)», ya que para determinar el estado de cada puente y los fondos necesarios para poder hacerlo, era preciso en primer lugar saber cuántos puentes existían y de qué tipo. Ya entrados en los años 70, publicaron la «Recording Coding Guide for the Structure Inventory», herramienta básica para inventariar sus estructuras. En esa fecha la OCDE impulsa trabajos conjuntos entre diversos países para concederle a la conservación de las infraestructuras, en este caso «puentes», la importancia adecuada, teniendo la Dirección General de Carreteras un representante destacado en la persona de D. Ramón del Cuvillo. De esta manera y paulatinamente se fue desarrollando la gestión de las estructuras hasta la actualidad, que en el caso de la Dirección General de Carreteras comprende la gestión que se realiza para mantener la vialidad en las mejores condiciones de servicio, conservación integral, y la gestión especializada de la infraestructura con obras programadas, bajo una coordinación técnica y un seguimiento.

Habitualmente se concibe la Conservación como el conjunto de operaciones y trabajos necesarios para que una estructura se mantenga con las características funcionales, resistentes e incluso estéticas con las que fue proyectada y construida; sin embargo, **el Inventario de una obra de paso es una tarea previa** e ineludible para poder llevar a cabo una Inspección, puesto que en ésta, un deterioro debe ubicarse en un elemento determinado de una obra de paso, para lo cual es preciso conocer la tipología y materiales de los distintos elementos que componen cada obra de paso.

Adicionalmente, la información obtenida en el Inventario es fundamental para poder llevar a cabo una Gestión de las obras de paso de un patrimonio tan extenso como el que posee la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Este inventario que se presenta es complejo, ya que comprende, como no podía ser de otra manera, la variedad de tipologías existentes, modestamente tratadas y sin mayores pretensiones que las de servir de ayuda a la conservación de la Red de Carreteras existente, y no supone tampoco un punto de inflexión puesto que estas tareas vienen desarrollándose sistemáticamente desde hace ya muchos años por parte de la Dirección General de Carreteras, si bien pretende ser un impulso a esta labor a veces ingrata y un intento de difundir la metodología que ha de seguirse a fin de homogeneizar criterios, a la vez que se crea un punto de partida para su mejora y optimización técnica, solo posible mediante el rodaje del mismo.

Por otra parte, se trata de una guía ciertamente didáctica, para hacer más intuitiva la tarea y **acorde al Sistema de Gestión de Puentes implementado en la Subdirección de Conservación y Explotación de Carreteras**. Debe destacarse también que en un principio puede parecer «trabajoso» pero que está respaldado por la tecnología de inventarios de otros países, si bien es cierto que el nivel de detalle de los mismos es muy variable, existiendo inventarios de 60 campos y de hasta 1200 campos, siendo posible realizar también una labor de optimización del mismo en función del parque de puentes y del sistema de gestión que se haya implementado en cada país. Hay que recordar además, que esta labor no es periódica, sino que se realiza una sola vez (si bien la guía ha de recoger toda la variedad existente), aunque con posibles actualizaciones, y que **debe coordinarse con otros Inventarios complementarios de la infraestructura**, en nuestro caso inventario geométrico general de la Red de Carreteras e inventarios generales de actividades de conservación integral.

En la presente Guía se contemplará, por tanto, el desarrollo y ejecución del Inventario de las obras de paso de la Dirección General de Carreteras.

Cabe finalizar esta presentación con el agradecimiento a todas aquellas personas que con su esfuerzo y conocimientos han colaborado en la realización y redacción de este documento, no exento de mejoras, y en particular, Ana Menéndez y Mª Luz Ramírez (de la empresa GEOCISA), Gonzalo Arias (de la empresa INES Ingenieros), Emilio Criado y Álvaro Navareño (de la Subdirección de Conservación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento) así como a aquellos que hace ya bastantes años se preocuparon porque la conservación y el mantenimiento sea un hecho, y, fundamentalmente, siga mejorando en el futuro.

ÍNDICE

1. Introducción y objeto del documento 7

1.1. Antecedentes históricos 7
1.2. Objeto del documento 7
1.3. Organización del documento 8

2. Gestión de obras de paso de la Red de Carreteras del Estado 9

3. Estructura del inventario (fichas) 11

3.1. Fichas de vanos 12
3.2. Ficha de estribos 12
3.3. Fichas de pilas / pilonos 12
3.4. Ficha de juntas 13
3.5. Ficha de tirantes 13
3.6. Ficha de elementos no resistentes 13

4. Criterios generales 15

4.1. Identificación de las estructuras 15
4.2. Criterios de pertenencia 15
4.3. Organización de los datos de inventario 16
4.4. Datos elementos estructurales 18
4.5. Grupos de inventario y grupos de subcomponentes 28

5 Fichas de inventario 31

5.1. Cabecera 31
5.2. Ficha de datos generales 33
5.3. Tipología: tablero de losa/vigas/cajón 41
5.4. Tipología: bóveda 107
5.5. Tipología: arco 111
5.6. Tipología: marco-tubo 126

6 Entrega de datos 131

Anejo I. Puentes atirantados 133
Anejo II. Pasarelas peatonales 149
Anejo III. Materiales 155
Anejo IV. Criterios de luces, tipologías y materiales para puentes de hormigón 165
Anejo V. Nomenclatura de fotografías 167
Anejo VI. Glosario 169

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La preocupación por el mantenimiento de las obras de paso ha sido una constante en la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Ya desde los años 70 e inicio de los 80 se elaboraron algunos documentos en la línea de las reuniones de la OCDE. Así, en el año 1985 comenzó a realizarse un primer Inventario de las obras de paso (una localización y descripción de las mismas) que incluía todas aquellas cuya longitud entre estribos era superior a 4 m. Este Inventario se completó en el año 1993 y se ha ido actualizando periódicamente desde entonces. De cada obra de paso se recogió un croquis, fotografías y una ficha técnica que contenía datos referentes a su identificación, características geométricas, funcionales y estructurales, y su estado de conservación.

En la Red de Carreteras del Estado, existen en la actualidad más de 25.000 obras de paso cuya luz mínima es igual o superior a un metro, de las que el 66 % tienen uno o más vanos con luces iguales o superiores a 10 m, es decir, denominadas técnicamente «puentes». Este importante patrimonio, unido a su diversidad (ya que se compone de obras de paso de muy distintas edades, tipologías, luces y dimensiones en general, así como de materiales empleados en su construcción o rehabilitación) origina una gran complejidad en la gestión de su conservación.

Por todo ello y al objeto de optimizar la gestión de las infraestructuras, la decisión de reparar una obra de paso deteriorada no debe tomarse, en general, desde la perspectiva aislada de una estructura única, sino desde la perspectiva general del conjunto de la Red, cuyo mantenimiento es responsabilidad de la Dirección General de Carreteras, de forma que se pueda asegurar que el dinero empleado en dicha reparación está plenamente justificado y que su inversión proporciona la más alta rentabilidad de cara al mantenimiento de ésta en las mejores condiciones de utilización y seguridad.

Desde 1999 la Dirección General de Carreteras, originariamente mediante la asistencia técnica de Torroja Ingeniería, posteriormente con la asistencia de la UTE Geocisa e Ines Ingenieros, y actualmente con la Asistencia de Geocisa, ha implantado un Sistema de Gestión de las obras de paso de la Red de Carreteras del Estado, incorporando, coordinando y sistematizando actuaciones que venían desarrollándose con anterioridad, e introduciendo otras nuevas de forma que pueda responder a estas necesidades.

El objetivo básico es poseer información fiable y homogénea de las obras de paso que componen la red, determinar el estado de conservación de éstas y poder evaluar su nivel de seguridad, así como estimar los costes de mejora o rehabilitación y optimizar las soluciones, priorizando las actuaciones a llevar a cabo.

1.2. OBJETO DEL DOCUMENTO

Para poder conocer el estado de las obras de paso, la primera etapa que hay que llevar a cabo consiste en conocer cuáles y cómo son dichas obras, así como su ubicación. Esta etapa se conoce convencionalmente con el nombre de «Inventario de obras de paso» y a su desarrollo y ejecución está destinado este documento.

Si bien desde mediados de los 90 se han realizado trabajos encaminados a incorporar en la Gestión de las obras de paso de la Red de Carreteras del Estado los Inventarios realizados mediante contratos específicos bien sistematizados, la incorporación de nuevos kilómetros de carreteras con nuevas tipologías y materiales requerían una actualización de su metodología y una mejora de la eficacia en su gestión, para poder procesar los datos recibidos. Es preciso tener en cuenta que en función de los datos que se tomen en el Inventario de una obra de paso, la posterior gestión de la información obtenida en las diversas inspecciones que se realizan en los puentes queda condicionada por aquellos.

El objeto de este documento es servir de referencia y guía a los responsables del mantenimiento de la infraestructura y a las empresas relacionadas con la conservación de la Infraestructura (así como al personal propio del mantenimiento) en el desarrollo de los trabajos encaminados a la realización del Inventario en las obras de paso de la Red de Carreteras del Estado. Esta tarea constituye de hecho un complemento a las actividades de mantenimiento y conservación habituales desarrolladas hasta ahora eficazmente.

1.3. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

Aunque el principal objetivo del documento es definir la metodología para la realización del Inventario de obras de paso, no hay que perder de vista que éstas se engloban dentro de la sistemática de Gestión de obras de paso que tiene implantada la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En el siguiente epígrafe de este texto se presentan de forma resumida las principales funcionalidades y características de este Sistema de Gestión, que va acompañado de una herramienta informática que permite el manejo y organización de las ingentes cantidades de datos que producen las diferentes tareas que forman parte de la sistemática de gestión.

A continuación se explica el conjunto de fichas que permiten tomar los datos necesarios para describir e identificar las obras de paso y los elementos que las constituyen, así como los criterios establecidos para la toma de datos. Se han separado las fichas en función de la tipología de puente de que se trate, puesto que cada una de ellas contiene elementos muy diferentes entre sí y que en algunos casos son específicos de dicha tipología.

Se incluyen finalmente unos Anejos para los puentes atirantados y las pasarelas peatonales que, por su mayor complejidad de elementos y su menor presencia en las carreteras, parecían exceder el alcance pretendido para los capítulos de la guía.

Los Anejos finales consisten en una serie de glosarios de términos y materiales, así como unos criterios prácticos que permiten identificar o caracterizar los elementos de los puentes en función de sus dimensiones geométricas y otros parámetros observables visualmente.

GESTION DE OBRAS DE PASO DE LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO

2

El Sistema de Gestión de Obras de Paso empleado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento es semejante al utilizado por el resto de los países de nuestro entorno, como se pone de manifiesto en los foros internacionales realizados sobre esta materia. El Sistema se desarrolla a partir de:

- El Inventario de las estructuras que conforman la Red.
- La realización sistemática de inspecciones a las obras de paso, las cuales tienen tres niveles de estudio diferenciados:
  - Inspecciones Básicas (o Rutinarias)
  - Inspecciones Principales
  - Inspecciones Especiales

El Sistema de Gestión permite:

- La estimación del estado de las obras de paso, asignándoles un índice de condición, que se obtiene a partir de la naturaleza del daño (inofensivo o perjudicial), el grado de su importancia (ligero o importante) y la extensión de su afección al elemento (su influencia en el cumplimiento de la función del elemento y su afección a otros elementos).
- El establecimiento de prioridades de reparación, ponderando a su vez los índices de condición mediante factores que tienen en cuenta la seguridad, la funcionalidad, el tráfico, la importancia del itinerario donde está ubicada la estructura, la posibilidad de itinerarios alternativos, el valor patrimonial o histórico, etc.
- La definición de las alternativas de reparación con su coste, considerando la magnitud de los daños y las circunstancias de accesibilidad en que la reparación debe realizarse; y la elaboración de los programas de actuación, adaptados a los presupuestos anuales disponibles.
- El control y seguimiento de los programas de actuación. Siendo este punto el último en enumerarse resulta un aspecto fundamental en la gestión en tanto en cuanto sirve para verificar, calibrar y determinar la eficacia de las actuaciones realizadas y su correcta elección y planificación.

El esquema de la página siguiente presenta el funcionamiento del Sistema de Gestión de Puentes:

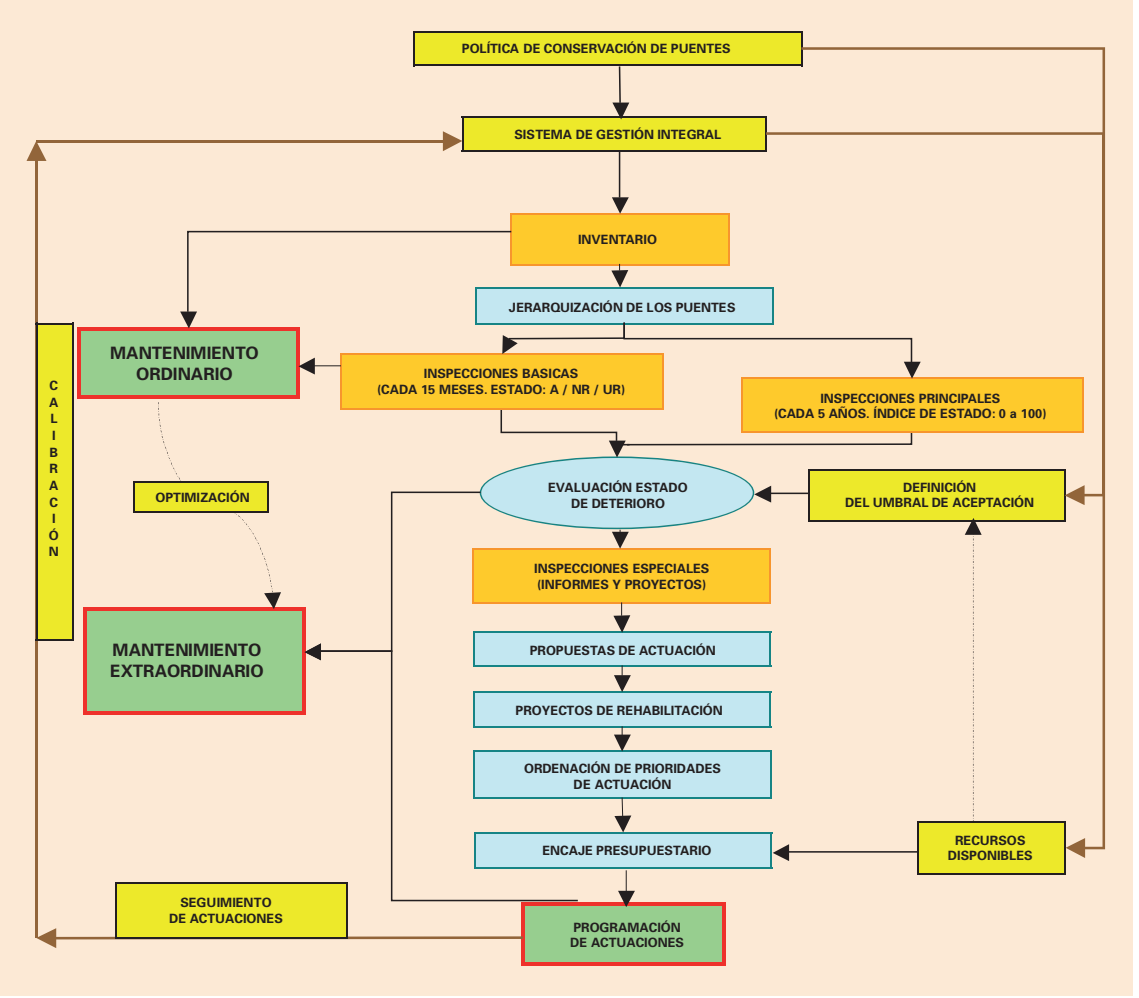


FIGURA 1. **ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PUENTES**

3 ESTRUCTURA DEL INVENTARIO (FICHAS)

El módulo de Inventario está desarrollado según el siguiente esquema de soporte de la información:

- Una ficha de localización y datos generales que recoge los datos básicos de la obra.
- Fichas complementarias descriptivas de los diferentes elementos de la estructura.

La ficha de datos generales recoge, además del código de la estructura e información complementaria para su localización (coordenadas U.T.M., carretera soportada por la obra, municipio, calle, etc.), la tipología estructural. Se incluyen también datos característicos de la obra tales como número de vanos, luces, etc.

Por su parte, las fichas descriptivas de los diferentes elementos del puente son las siguientes: fichas de vanos, fichas de estribos, fichas de pilas/pilonos, ficha de juntas, ficha de tirantes y ficha de elementos no estructurales.

Las fichas descriptivas son variables en función de la clase de estructura y de su tipología (datos que se recogen en la ficha de datos generales) tal y como se muestra en la tabla siguiente:

TIPOLOGÍA	FICHAS
TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN (se incluyen los puentes pórtico y pérgola)	F. VANOS: Tablero de losa/vigas/cajón F. PILAS F. ESTRIBOS F. JUNTAS
	F. ELEMENTOS NO RESISTENTES
BÓVEDA	F. VANOS: Bóveda F. PILAS F. ESTRIBOS
	F. ELEMENTOS NO RESISTENTES
ARCO	F. VANOS: Arco F. PILAS F. ESTRIBOS F. JUNTAS
	F. ELEMENTOS NO RESISTENTES
MARCO -TUBO	F. VANOS: Marco - Tubo
	F. ELEMENTOS NO RESISTENTES
ATIRANTADO	F. VANOS: Atirantado F. TIRANTES F. PILAS F. PILONOS F. ESTRIBOS F. JUNTAS
	F. ELEMENTOS NO RESISTENTES

En caso de presentarse como **clase de estructura** una PASARELA PEATONAL se incluirá, además, una ficha para definir las rampas o escaleras de acceso al pórtico principal: FICHA DE RAMPAS / ESCALERAS.

Al realizar el Inventario de una obra de paso se pueden combinar distintas tipologías (por ejemplo combinar tipología arco con la de tablero sobre pilas y estribos), en este caso se dispondrá de las fichas correspondientes a ambas.

3.1. FICHAS DE VANOS

El formato de las fichas descriptivas de los vanos es diferente según su tipología, puesto que también varían considerablemente los elementos que los integran.

Por ello se ha optado por establecer una tipología amplia denominada «tablero de losa/vigas/cajón», incluyendo todas aquellas obras de paso donde el elemento resistente fundamental coincide con el elemento portante de la plataforma.

También se diferencia entre «arcos» y «bóvedas». Se incluyen en los primeros las obras de paso en las que la superestructura está formada por un elemento resistente principal en forma de arco y un elemento secundario (tablero), que es el elemento portante de la plataforma. Por su parte, se incluyen como bóvedas aquellas obras en las que la superestructura está formada también por un elemento resistente curvo (bóveda), pero en las que la plataforma descansa sobre relleno.

Por último, existe una ficha para el caso de marcos o tubos y otra para el caso de puentes atirantados.

3.2. FICHA DE ESTRIBOS

Existe un único formato de ficha para los estribos. En la ficha se refleja la existencia o no de diferentes elementos tales como muro frontal, dintel/cargadero/viga flotante, fustes/pantallas/pilotes, contrafuertes o aletas. Se ha optado por una simple enumeración de elementos en vez de un intento de clasificación del estribo, dadas las dificultades que, en la práctica, pueden presentarse para su identificación si no se cuenta con los planos de proyecto.

3.3. FICHAS DE PILAS / PILONOS

Al igual que en el caso de estribos, la ficha indica la existencia de determinados elementos (tajamares, cargadero, dispositivos antisísmicos) y las características de la cimentación y de los apoyos. Pero a diferencia de los estribos, sí se establece una clasificación por tipologías, puesto que éstas se podrán determinar a partir de la observación directa de la obra, aún cuando no se cuente con los planos de proyecto.

En el caso de que la tipología de la estructura sea atirantada, se introduce además la ficha de pilono, que se ajusta de modo más preciso que la ficha de pilas cuando sirve de soporte de anclaje de los tirantes. (Ver Anejo I).

3.4. FICHA DE JUNTAS

El formato de las fichas descriptivas de juntas recoge las distintas tipologías y materiales que las constituyen, distinguiéndose entre juntas de calzada y juntas de aceras.

3.5. FICHA DE TIRANTES

Esta ficha sólo se utiliza en el caso de puentes atirantados. La ficha recoge los distintos tipos de tirantes y las diferentes disposiciones de los mismos (ver Anejo I).

3.6. FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES

Estas fichas recogen información sobre la existencia o no de una variedad de elementos de la obra que no forman parte de la estructura resistente de la misma, clasificados en los siguientes grupos:

- elementos de protección (de estructura, de superestructura, etc.)
- elementos auxiliares
  - de organización (aceras, bordillos, pavimento...)
  - de acondicionamiento (evacuación de aguas, iluminación, losa de transición)
  - servicios adicionales (tuberías, conductos)

4 CRITERIOS GENERALES

Se desarrollan a continuación los criterios de índole general que deben ser seguidos para cumplimentar y comprender los datos recogidos en las fichas de inventario.

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Las estructuras se identificarán por los siguientes parámetros: código de la estructura, carretera de pertenencia, punto kilométrico y denominación de la estructura, que se recogen en los datos de inventario.

- Código: Número de orden. Existe una relación biunívoca entre cada estructura de la red y su código.
- Carretera: Carretera a la que pertenece la estructura (ver epígrafe 4.2. Criterios de pertenencia).
- Punto kilométrico: P.K. asociado a la carretera a la que pertenece la estructura. El punto de referencia en el que se mide el P.K. es el eje de la carretera en el estribo 1.
- Provincia: Provincia a la que pertenece la estructura.
- Denominación: Nombre asignado a la estructura.

4.2. CRITERIOS DE PERTENENCIA

Para definir a que carretera pertenece cada puente se siguen con carácter general los siguientes criterios:

Los puentes pertenecen a la carretera que soportan, con la excepción de pasarelas peatonales, caminos vecinales, pasos de fauna, que al no poder pertenecer a la carretera soportada, pertenecen a la carretera sobre la que pasan.

Como ejemplo de este criterio, los puentes sobre una vía férrea pertenecen a la carretera que soportan, mientras que los puentes que soportan el tráfico ferroviario pertenecerán a ADIF, o el organismo correspondiente.

En el caso de puentes situados en los ramales de enlaces entre carreteras se asignan a la carretera/vía de mayor importancia (Autopistas de peaje, autopista libre, autovía o carretera desdoblada, Red de carreteras del Estado, carretera autonómica de primer orden, carretera autonómica de segundo orden, carretera autonómica local, otras carreteras,...) y en caso de pertenecer a la misma red, se consideran pertenecientes a la de menor numeración (ver Figura 2).

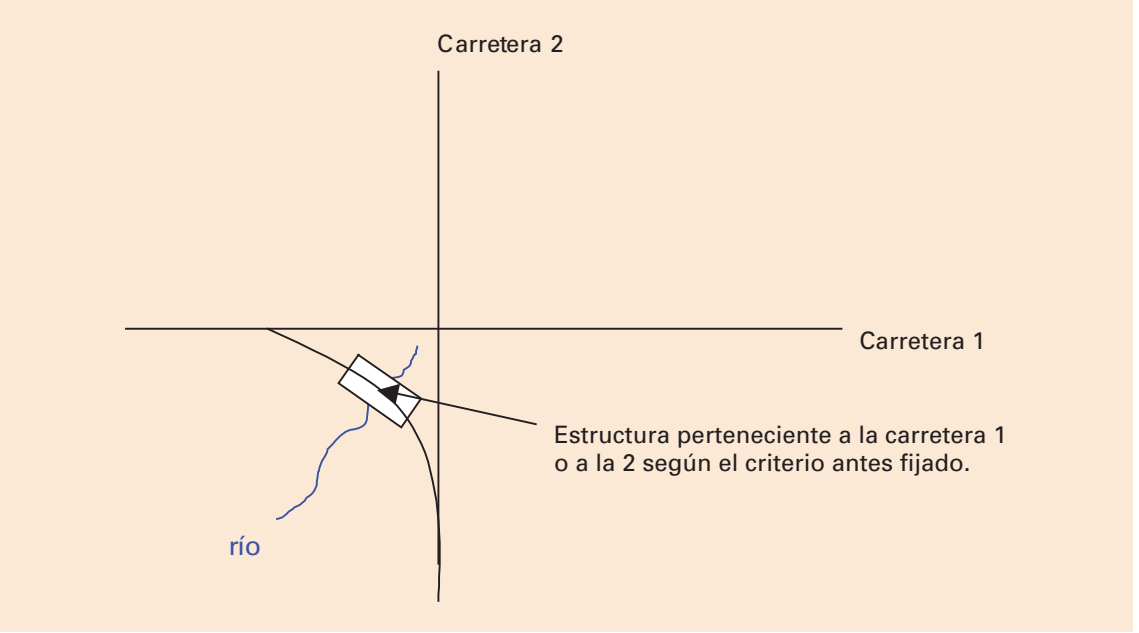


FIGURA 2. **CRITERIOS DE PERTENENCIA A CARRETERAS DE UNA OBRA DE PASO**

4.3. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS DE INVENTARIO

El inventario está estructurado según lo descrito en el epígrafe 3 (Estructura del Inventario (fichas), del presente documento. La organización de los datos de inventario se muestra en el siguiente esquema (Figura 3).

DATOS GENERALES (Ver descripción de ficha «datos generales», epígrafe 5.2)

DATOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES: La recogida de estos datos se organiza en distintos niveles (ver el esquema de la página anterior). El nivel a partir del cual se genera toda la organización de los datos de inventario de los elementos estructurales es el de componentes.

COMPONENTES

Los componentes de inventario pueden ser de distintos tipos:

- Componente tipo: VANO (Tablero)
- Componente tipo: PILA / PILONO
- Componente tipo: ESTRIBOS
- Componente tipo: JUNTAS
- Componente tipo: TIRANTES

Para cada uno de estos componentes existe una ficha de recogida de datos como se vio en el epígrafe 3. La nomenclatura a utilizar para definir estos componentes se recogen en el epígrafe 4.4.1. *Denominación de componentes y subcomponentes*.

Una estructura estará formada por varios componentes de un mismo y/o distinto tipo (varios vanos (tableros), varias pilas, varios estribos y varias juntas).

Los ensanches de la estructura original también se consideran como componentes.

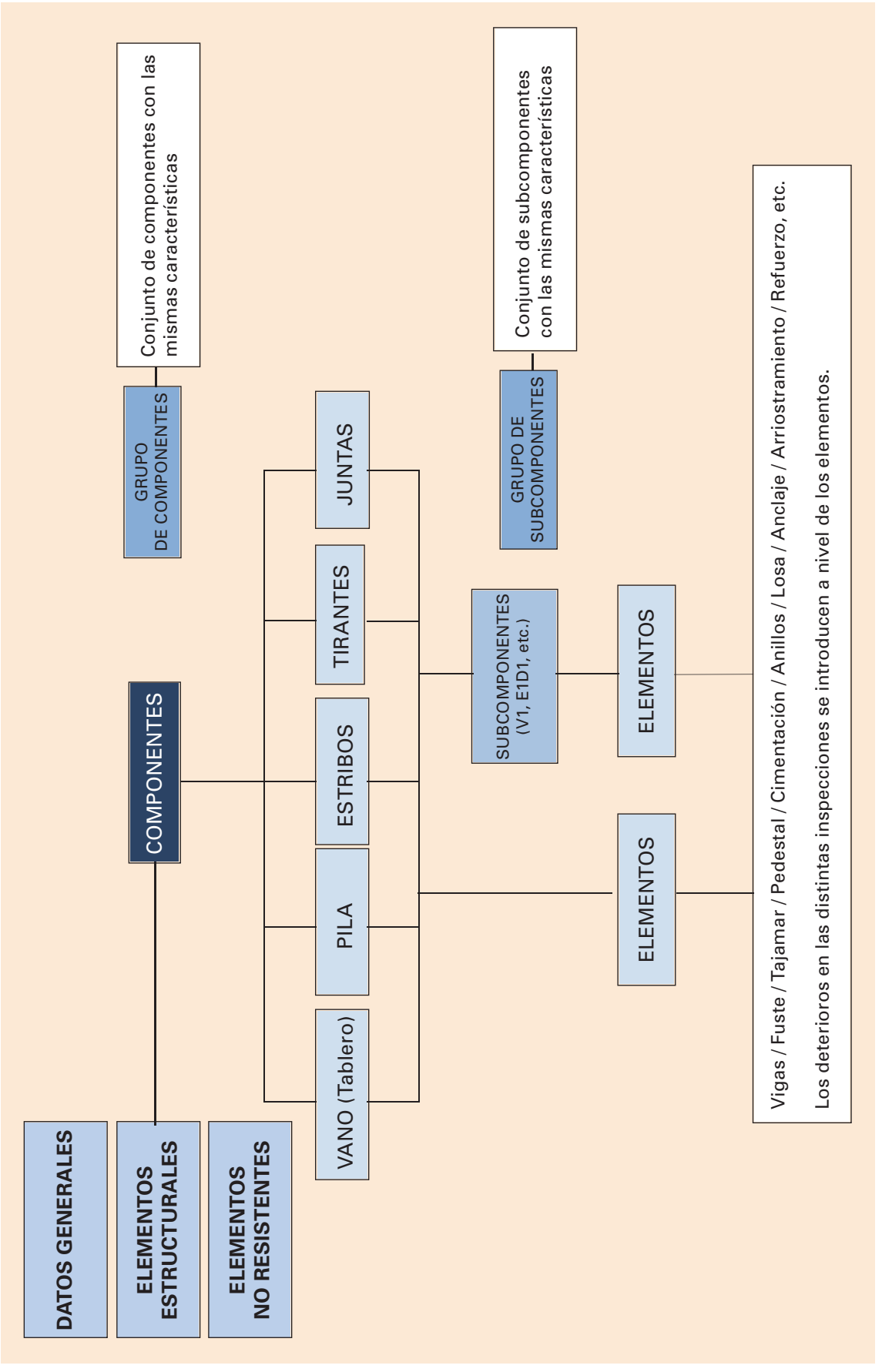


FIGURA 3. **ORGANIZACIÓN DEL INVENTARIO, DENTRO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PUENTES**

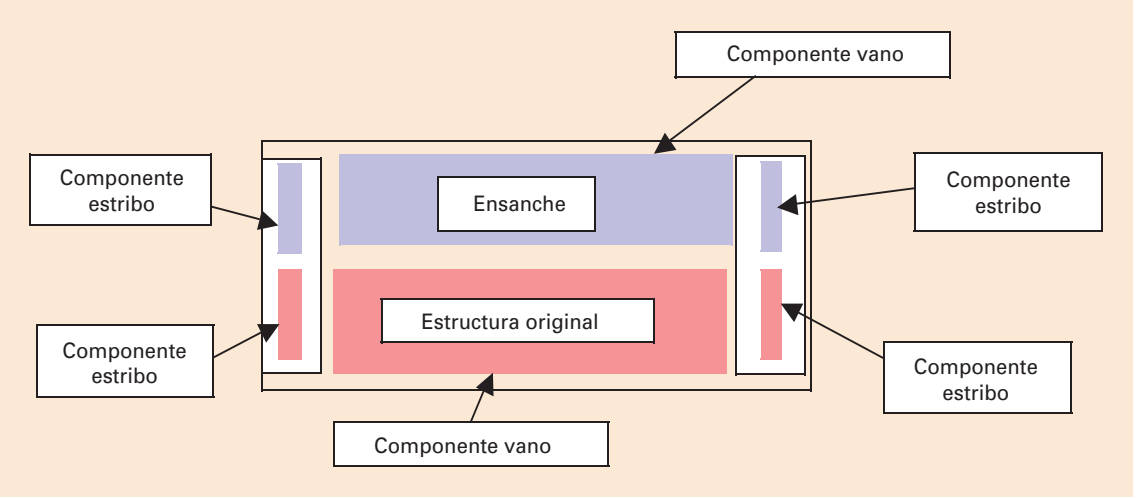


FIGURA 4. **ESTRUCTURA CON ENSANCHE**

En las estructuras de tipología Arco, el componente vano se puede dividir en subcomponentes (subvanos y/o pilares y tabiques) (ver epígrafe 4.4.1.2. Denominación de componentes y subcomponentes en estructuras tipología: Arco).

Cuando en una misma estructura tenemos componentes del mismo tipo e iguales en todos sus elementos se pueden agrupar formado un GRUPO DE INVENTARIO. Lo mismo ocurre cuando en las estructuras de tipología arco dividimos en subcomponentes, estos se pueden agrupar formando un GRUPO DE SUBCOMPONENTES (*ver epígrafe 4.5. Grupos de Inventario y grupos de subcomponentes*).

DATOS ELEMENTOS NO RESISTENTES: En el inventario de los elementos no estructurales no se utiliza el concepto de componente, subcomponente o tramo. Todos los elementos no resistentes se inventariarán a nivel de la estructura.

4.4. DATOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.4.1. Denominación de componentes y subcomponentes

La denominación de los distintos componentes que forman la estructura, objeto de inventario, se realiza según las siguientes pautas.

4.4.1.1. Denominación de componentes vanos, pilas y estribos

1) Estructura perteneciente a la carretera que salva.

   Según el sentido de avance de los P.K. de la carretera a la que pertenece la estructura, se denominará estribo n.º 1 (E1) al situado en el lado derecho y estribo n.º 2 (E2) al situado en el lado izquierdo.

   Si desde E1 nos situamos orientados hacia E2, el lado derecho será el «Alzado derecho» y el lado izquierdo el «Alzado izquierdo». La numeración de los distintos elementos (por ejemplo vigas/cajones de un tablero de losa/vigas/cajón)[1] se realiza en orden creciente desde el alzado derecho hacia el alzado izquierdo. La numeración de pilas (P1, P2, P3, etc.) y vanos (V1, V2, V3, etc.) será creciente desde el estribo n.º 1 al estribo n.º 2.

[1] La numeración en vigas se podrá utilizar a nivel de la inspección (localización de deterioros relevantes), no a nivel de inventario.

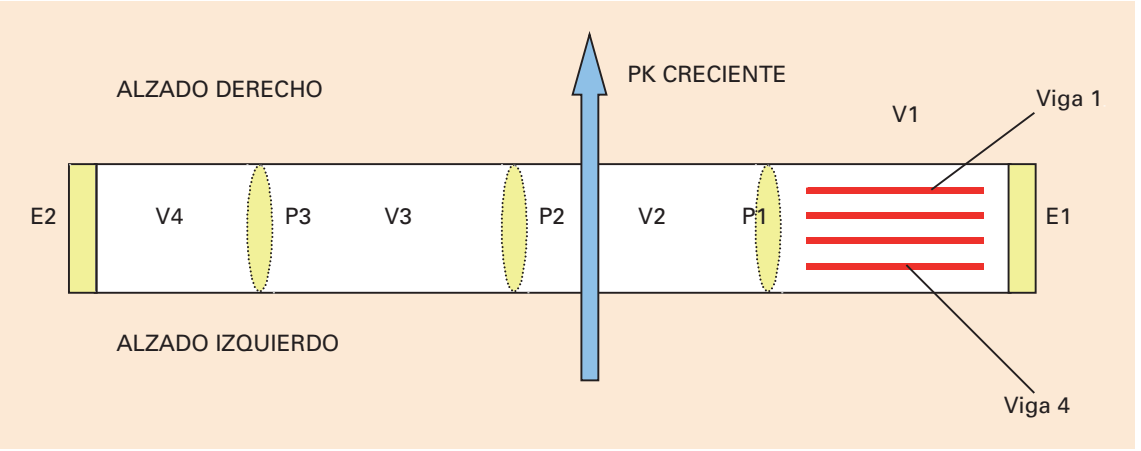


FIGURA 5. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES (PASO SUPERIOR)**

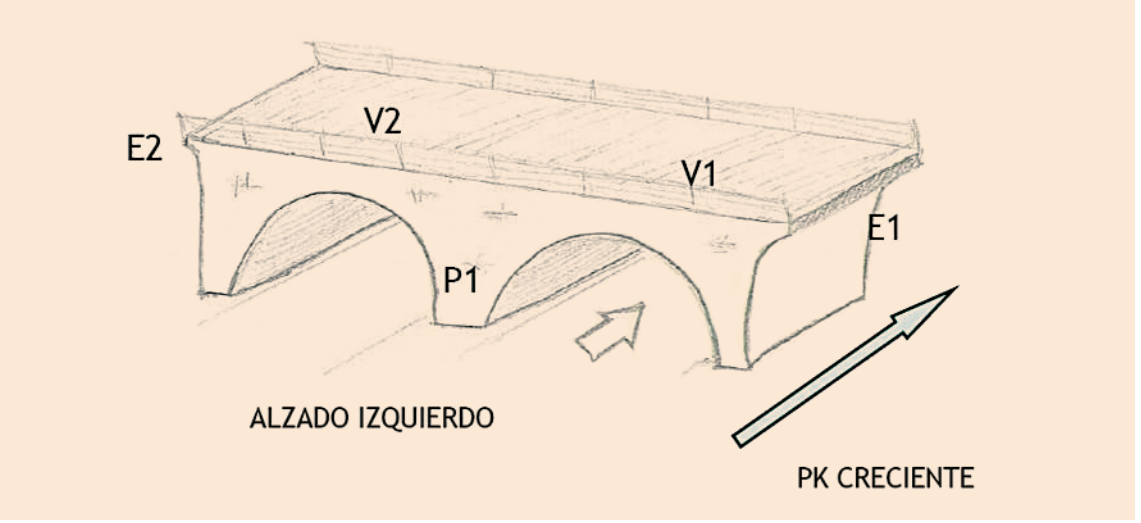


FIGURA 6. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES (PASO SUPERIOR)**

2) Estructura perteneciente a la carretera a la que da continuidad (Paso inferior).

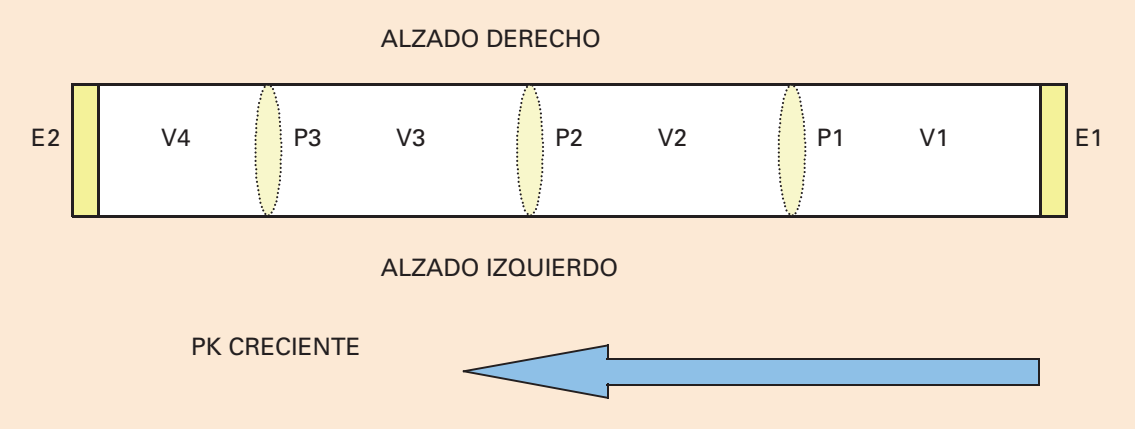


FIGURA 7. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES (PASO INFERIOR)**

Según el sentido de avance de los P.K. de la carretera a la que pertenece la estructura, se denominará estribo n.º 1 (E1) al estribo correspondiente con el menor P.K. y por tanto estribo n.º 2 (E2) será el que corresponda a un mayor PK. La numeración de los vanos y las pilas será creciente del estribo n.º 1 al estribo n.º 2.

El resto de los componentes se denominarán según lo expuesto en el caso anterior.

4.4.1.2. Denominación de componentes y subcomponentes en estructuras tipología: arco

En este caso se numerarán los vanos, estribos y demás elementos de acuerdo con los criterios ya establecidos en el epígrafe 4.4.1.1.

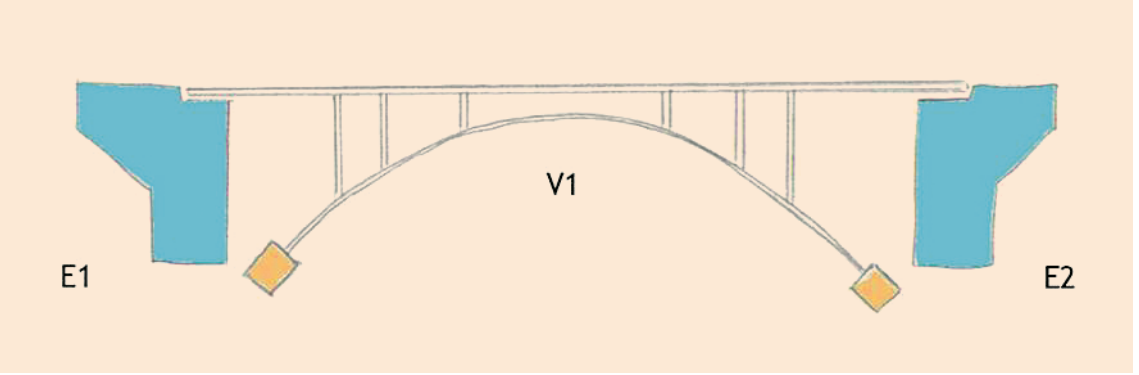


FIGURA 8. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO.**

En este caso los componentes vano y estribo están compuestos por elementos al igual que ocurría en los casos anteriores. Dentro de vano tenemos como elementos: Anillo, Tablero, Pilares/Tabiques, entre otros.

Se muestra a continuación otro ejemplo de nomenclatura de componentes. La estructura presenta varios vanos con distintas tipologías estructurales.

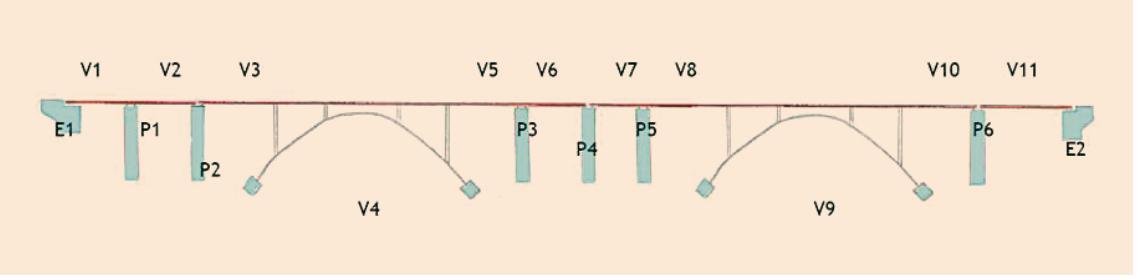
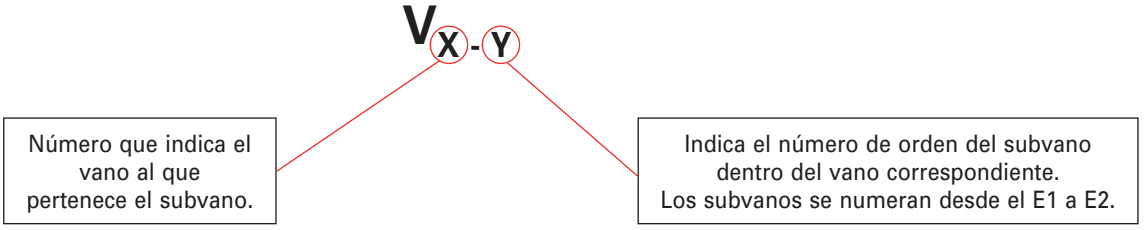


FIGURA 9. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO.**

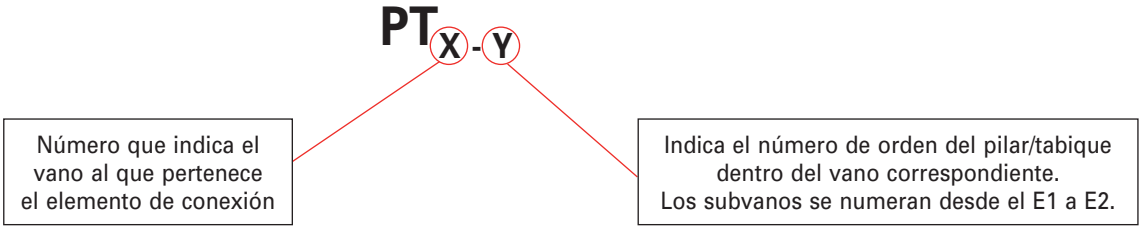
Para conseguir una adecuada definición de sus elementos. Dentro del componente Vano se puede crear una subdivisión y definir lo que se ha llamado subcomponente (*ver organigrama en el epígrafe 4.3 Organización de los datos de inventario*). Los subcomponentes serán de dos tipos: SUBVANOS Y PILARES/TABIQUES.

Se considerará necesario dividir el componente vano en subcomponentes cuando los subvanos tengan una luz ≥ 10 m, o siempre que el técnico encargado de realizar el inventario así lo considere.

Los distintos subvanos se darán de alta con la siguiente denominación, que será creciente siguiendo el sentido E1- E2.



Siguiendo el mismo criterio el código que se asignará a los elementos de conexión entre el arco y el tablero: pilares y/o tabiques será el que sigue:



En el siguiente esquema se ilustra la nomenclatura a utilizar:

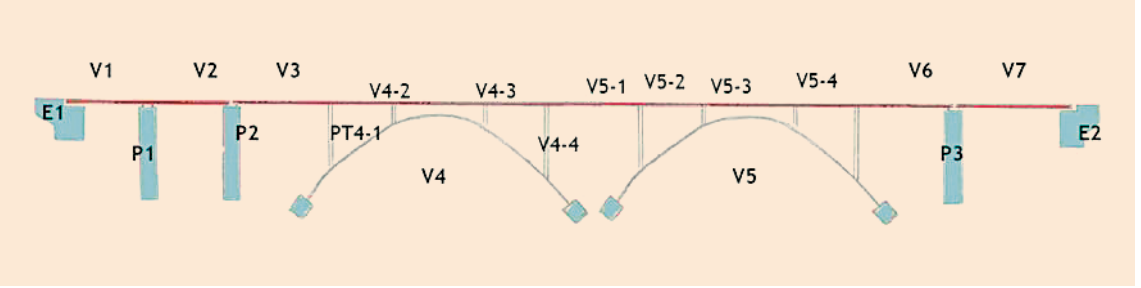


FIGURA 10. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO.**

En el caso de que los elementos de unión sean péndolas, no se asignará un código a cada una de ellas pero sí tendrán un orden asignado[2]. Se distinguirán distintos planos de péndolas dentro de cada vano: Plano derecho, Plano central, Plano izquierdo. Las péndolas en cada uno de ellos se numeran en orden creciente según el sentido E1-E2 comenzando en 1 para cada uno de los planos.

[2] La numeración de péndolas se podrá utilizar a nivel de la inspección (localización de deterioros relevantes), no a nivel de inventario.

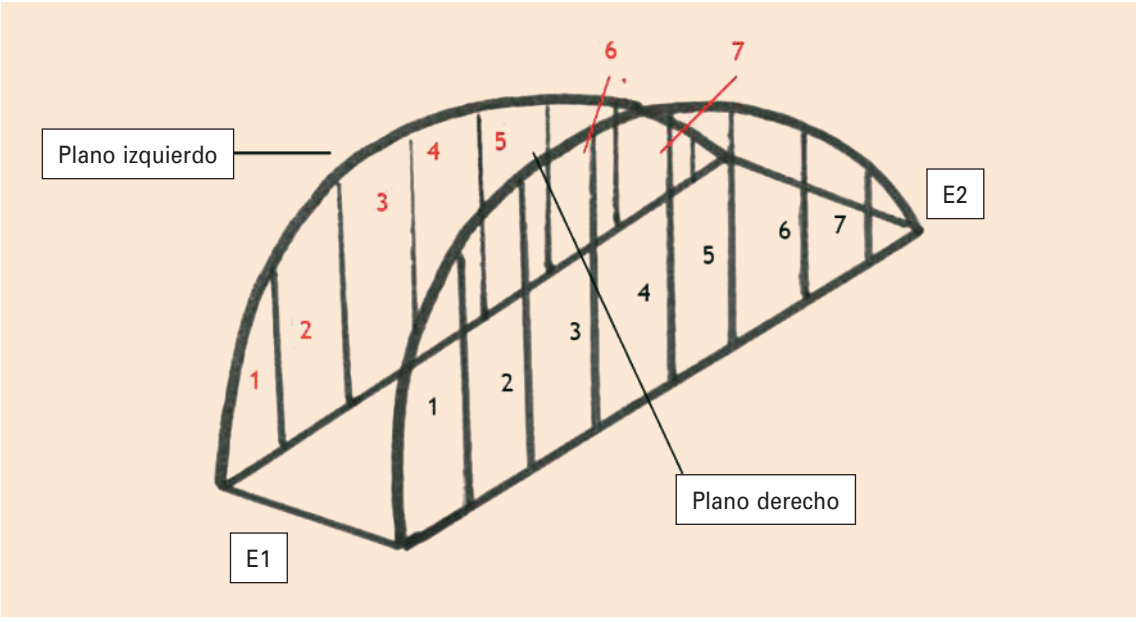


FIGURA 11. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO DE TABLERO INFERIOR. EJEMPLO 1.**

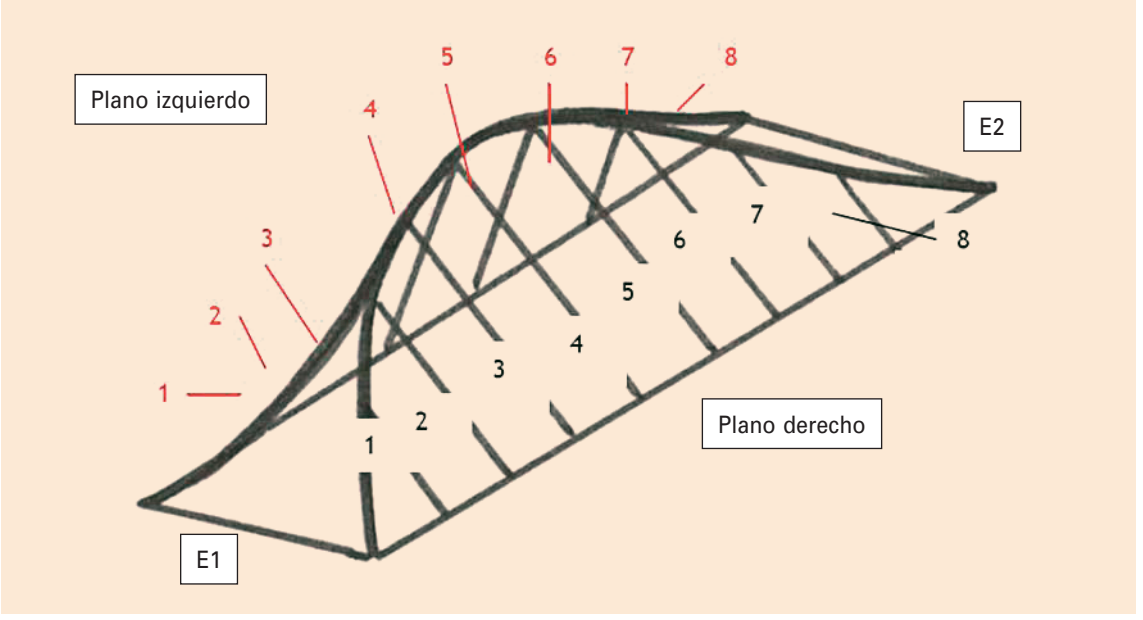


FIGURA 12. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO DE TABLERO INFERIOR. EJEMPLO 2.**

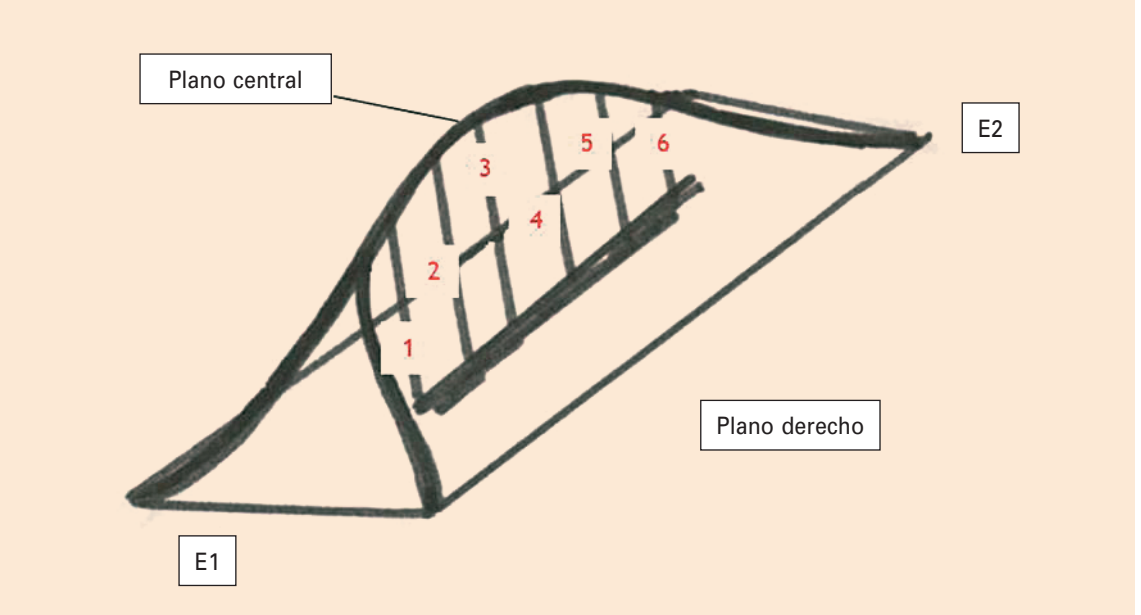
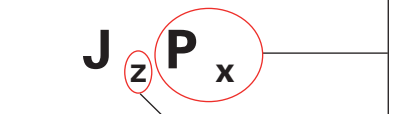


FIGURA 13. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. ARCO DE TABLERO INFERIOR. EJEMPLO 3.**

4.4.1.3. Denominación de Componente: JUNTA

La denominación de juntas se realizará siguiendo el criterio general, se numerarán en orden creciente de E1 a E2. En el caso de que una pila, estribo u otro componente tenga asociadas varias juntas, como suele ser frecuente en pilas de pasarelas peatonales en las que confluyen varias rampas o escalera, para numerarlas se utilizará el siguiente criterio:



Indica el número de componente (junta) dentro de la pila (estribo, pilono, etc.) asociada, en sentido antihorario.

Hace referencia al elemento sobre el que se encuentra la junta.
Pilas:
Px = Pila x
PPx = Pila pórtico principal x
PxRy = Pila x de la rampa y
PxEy = Pila x de la escalera y
Estribos:
Ex = Estribo x
(En pasarelas mismos códigos que en pilas)
Vano:
Vx= Vano x
(En pasarelas mismos códigos que en pilas)
Pilar/tabique (ARCOS):
VyPT = Vano y sobre pilar/tabique (no se han realizado subcomponentes por pilares y tabiques)
PTx-y = Pilar/tabique del vano x, número de pilar tabique y (si se ha dividido en subcomponentes pilar tabique)
Subvanos (ARCOS):
Vx-y = subvano del vano x, número de orden y (si se ha dividido en subvanos, en otro caso ver nomenclatura de juntas en vano).

En el siguiente esquema se muestra el sistema de códigos a utilizar:

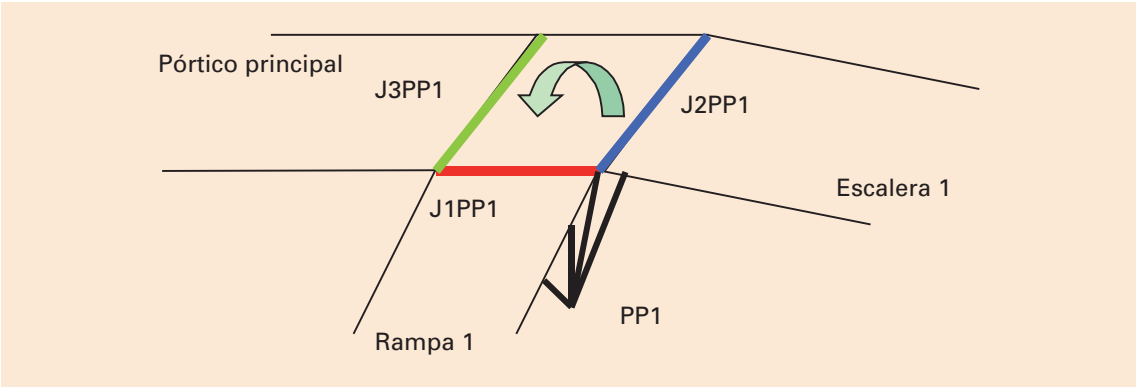


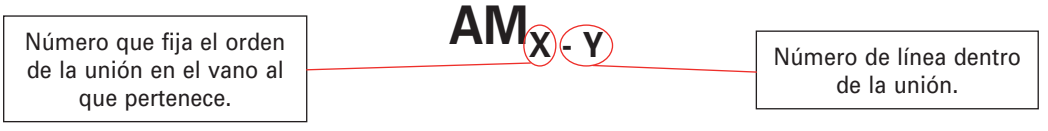
FIGURA 14. **DENOMINACIÓN DE JUNTAS EN PASARELA PEATONAL.**

4.4.1.4. Denominación de Elemento: Apoyos

Es el único elemento del sistema que debido a su importancia lleva asociado un código. Los diferentes tipos de apoyos y sus denominaciones son las siguientes:

- **Apoyos a media madera:**

  Los apoyos a media madera están asociados a un vano, ver epígrafe 5.2.1. Ficha de vanos: Tablero sobre pilas y estribos. Cuando existe más de una unión a media madera en el mismo vano, se numerarán correlativamente desde E1 a E2.



  El siguiente esquema presenta los posibles casos y la numeración a realizar:

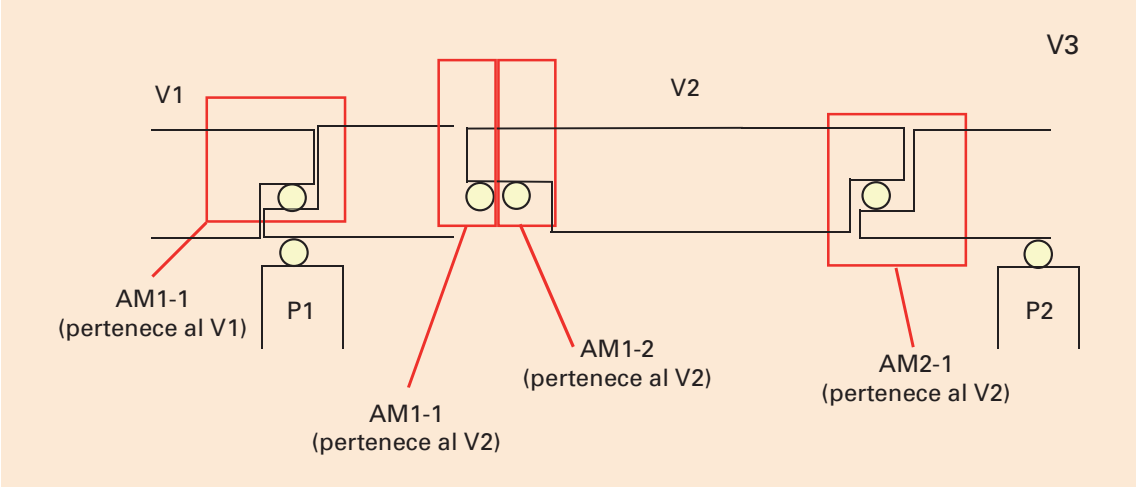
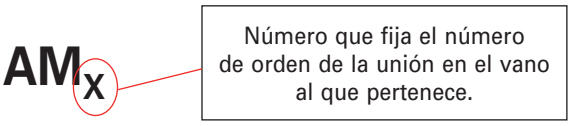


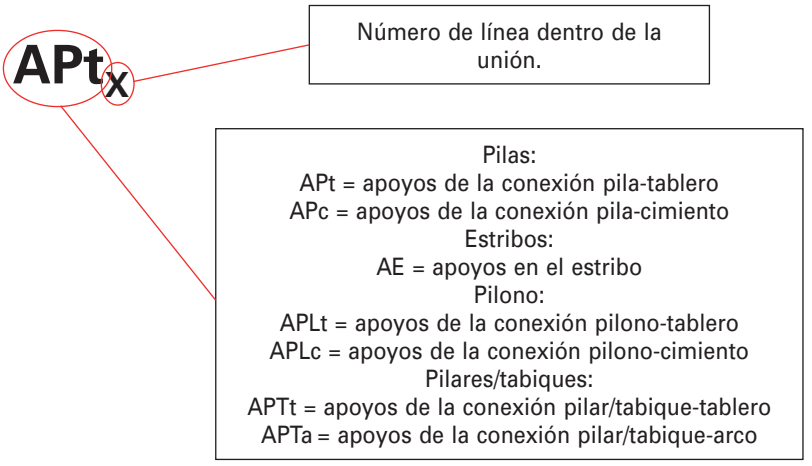
FIGURA 15. **DENOMINACIÓN DE APOYOS A MEDIA MADERA.**

Las uniones a media madera tablero-tablero sobre pila se asignarán al vano adyacente de numeración menor, esto es, el más cercano a E1. Si las líneas de apoyo no se conocen, porque no son visibles y/o no existen datos de proyecto, el código tendrá la forma:

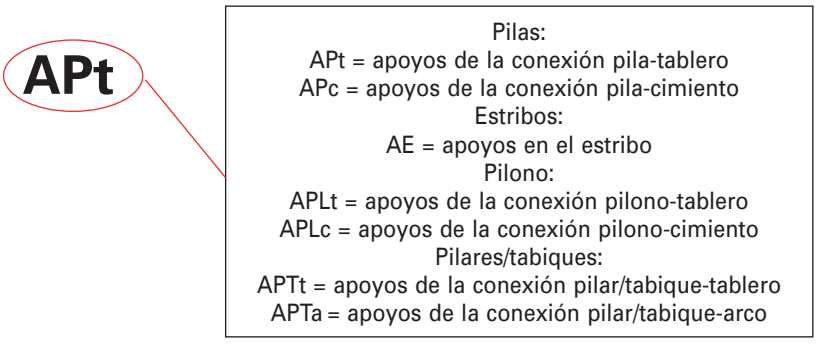


- **Apoyos en pilas, estribos, pilonos, pilares/tabiques:**

  Los apoyos están asociados al componente en el que se encuentran pila, estribo, pilono etc. El código a utilizar, si se conoce el número de líneas de apoyo, será el siguiente:



  En el caso de que las líneas de apoyo no sean visibles y no se tengan datos de proyecto, la denominación utilizada será:



- **Apoyos en estructuras clase: pasarela peatonal**

  Los apoyos a media madera en los vanos del pórtico principal y en los vanos de las rampas y escaleras, seguirán la nomenclatura general vista para apoyos a media madera. Lo mismo ocurre para los apoyos en pilas, pilonos o estribos.

  En la ficha de rampas y escaleras, además de las conexiones mencionadas se incluye la conexión de rampas y escaleras con el pórtico principal, el código utilizado para denominar esta conexión será:



En el caso de que el número de líneas no se conozcan:

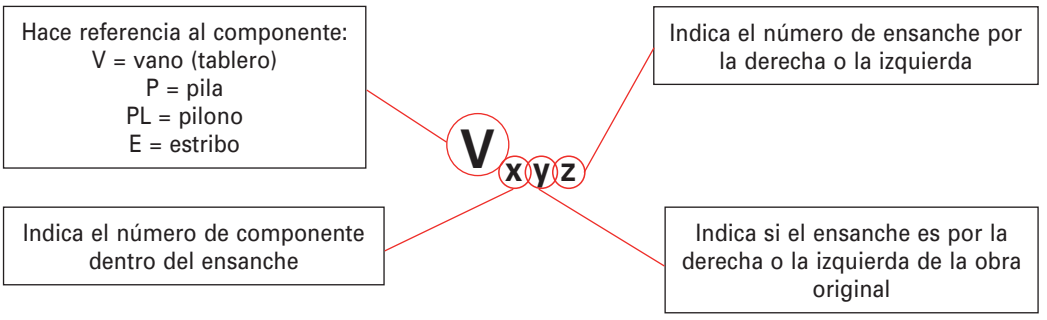
CPP

4.4.1.5. Particularidades

1) *Estructura con ensanche*

Se entiende por ensanche el aumento de la dimensión transversal de la estructura, habitualmente detectable por las distintas tipologías en vanos, pilas y estribos, respecto a la estructura original.

Según lo establecido en el epígrafe 5.3. Organización de los datos de inventario, los ensanches se dividen, al igual que la obra original, en componentes. La nomenclatura a utilizar consiste en definir el componente del ensanche a inventariar seguido por la letra I (si el ensanche es por el alzado izquierdo) o D (si el ensanche es por el alzado derecho). Finalmente se utiliza un número que indica el orden del ensanche que se está inventariando respecto a la obra original (se recoge de este modo la posibilidad de que existan ensanches sucesivos).



En el siguiente esquema se explica el criterio a seguir en el caso de que la obra de paso pertenezca a la carretera a la que da continuidad:

E_{1I2}		V_{1I2}		P_{2I2}		V_{2I2}		E_{2I2}
E_{1I1}	V_{1I1}	P_{1I1}	V_{2I1}	P_{2I1}	V_{3I1}	P_{3I1}	V_{4I1}	E_{2I1}
E_1	V_1	P_1	V_2	P_2	V_3	P_3	V_4	E_2
E_{1D1}	V_{1D1}	P_{1D1}	V_{2D1}	P_{2D1}	V_{3D1}	P_{3D1}	V_{4D1}	E_{2D1}
E_{1D2}	V_{1D2}	P_{1D2}	V_{2D2}	P_{2D2}	V_{3D2}	P_{3D2}	V_{4D2}	E_{2D2}

PK CRECIENTE → Obra original

En el siguiente ejemplo se presenta el caso en el que la estructura pertenece a la carretera que salva y la obra original y el ensanche no tienen el mismo número de vanos. La nomenclatura de los distintos componentes sería la siguiente:

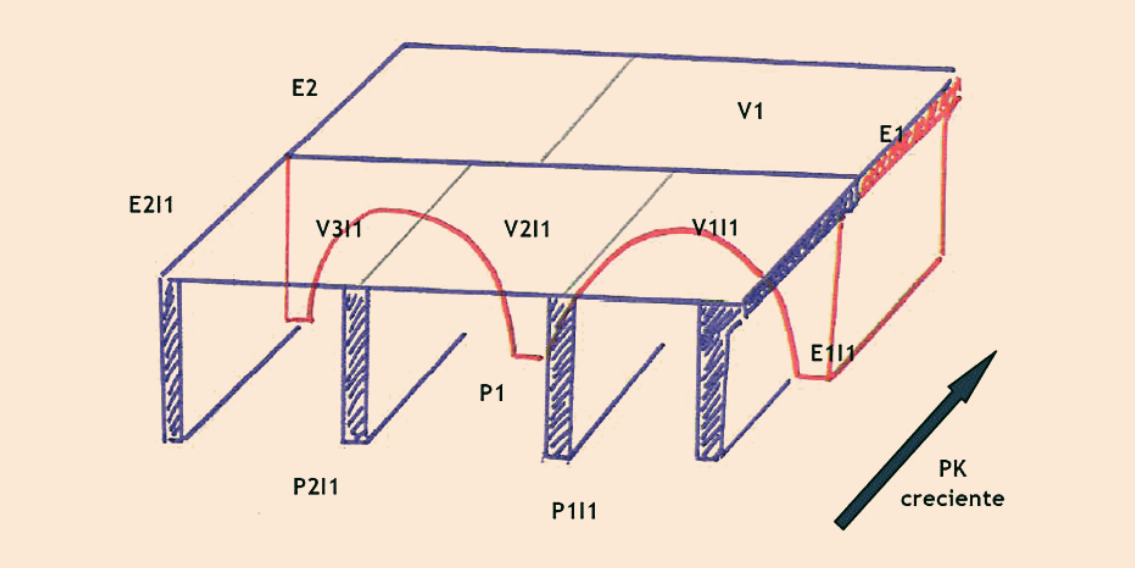


FIGURA 16. **DENOMINACIÓN DE ESTRUCTURAS CON ENSANCHE.**

La denominación de juntas será igual a lo descrito en el epígrafe 4.4.1.4. (Denominación de otros componentes y elementos): el código consistirá en el número de orden de la junta seguido del componente (ensanche) en el que nos encontramos.

2) *Puentes con bifurcaciones*

El procedimiento a seguir consiste en dividir la estructura en tantas subestructuras como se consideren necesarias. Esta partición deberá quedar perfectamente reflejada en el croquis de la estructura. Según se realice la partición se pueden presentar los siguientes casos.

1. La estructura se subdivide en subestructuras (A, B, C, etc.). La denominación de los componentes de cada una de estas subestructuras seguirá los criterios tratados en los epígrafes anteriores. Además se añadirá una letra que indica en qué subestructura se encuentra el componente que estamos inventariando. También será necesario dejar constancia del criterio (decisión del inspector) utilizado para asignar los elementos comunes a una u otra subestructura.

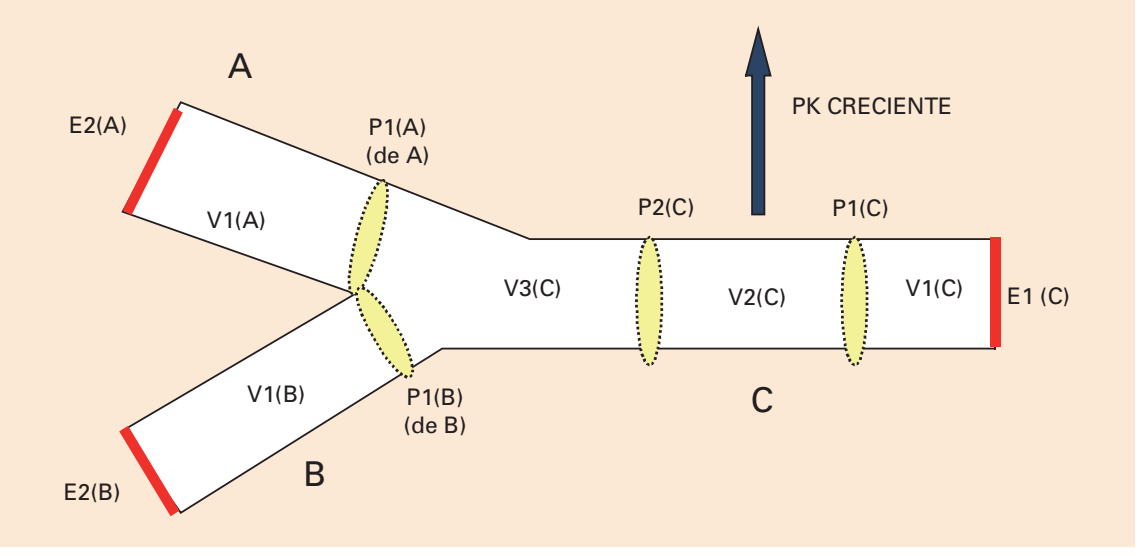


FIGURA 17. **PUENTE CON BIFURCACIONES.**

La subestructura C no tiene E2, termina en vano, y por el contrario las subestructuras A y B carecen de estribo E1 y terminan en pilas.

2. En función de la entidad que tengan las distintas subestructuras o del comportamiento estructural de las mismas se puede considerar cada una de ellas como una estructura independiente. En este caso a cada una de ellas se le asignará un código diferente. Los elementos comunes a todas ellas serán compartidos en la base de datos del programa.

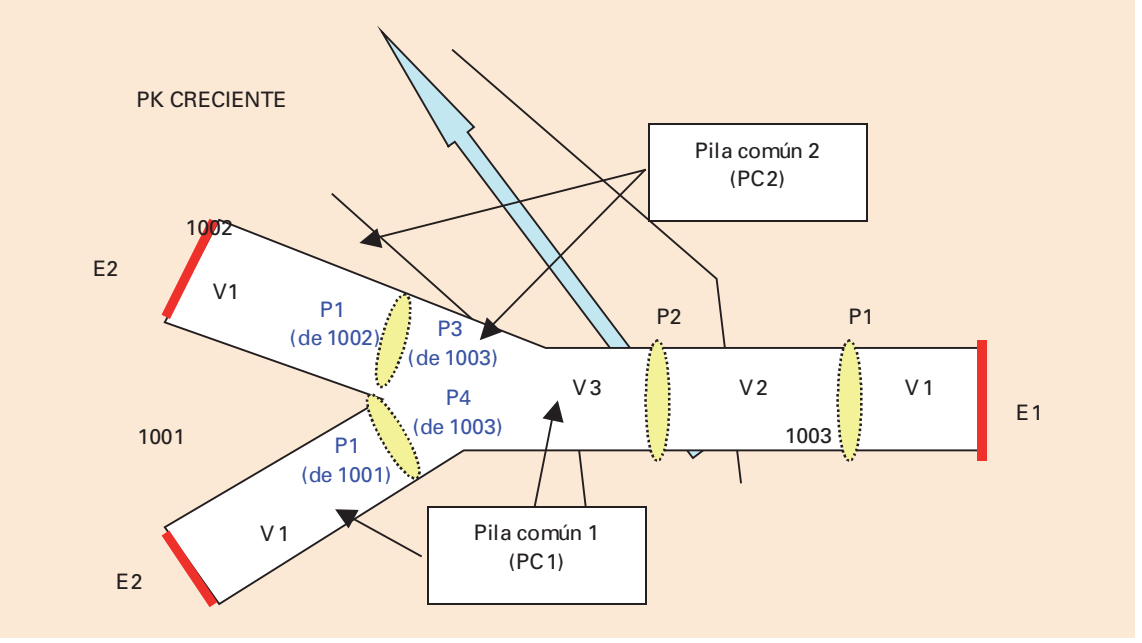


FIGURA 18. **PUENTES DIFERENTES CON ELEMENTOS COMUNES.**

4.5. GRUPOS DE INVENTARIO Y GRUPOS DE SUBCOMPONENTES

Los grupos de componentes, como norma general, se agruparán en una misma ficha de inventario (aquellos componentes del mismo tipo que tengan los mismos elementos y las mismas características). Se consigue reducir de este modo la cantidad de información a almacenar, y por tanto se minimiza el tiempo de introducción de datos.

Si por el contrario, los componentes tienen distintos elementos o distintas características, será necesario rellenar una ficha para cada uno de ellos.

En este caso, el vano V1 y el vano V1I1 no se pueden agrupar en la misma ficha de vanos, dado que V1I1 se corresponde con un vano de tipología de tablero sobre pilas y estribos y V1 es un vano con la tipología de bóveda.

Si se tratara de dos vanos bóvedas, uno de sillería y el otro de hormigón, tampoco sería posible agrupar. En general no se agrupa cuando alguno de los conceptos de la ficha de inventario correspondiente es diferente. Los grupos de inventario se forman según lo expuesto pero con la siguiente particularidad:

- Los componentes comunes a varias estructuras no podrán pertenecer a ningún grupo de componentes.
- Los subcomponentes también se agruparán en inventario, dando lugar a los grupos de subcomponentes, cuando los elementos que los constituyen sean iguales e iguales sus características.



FIGURA 19. **PUENTE CON ENSANCHES Y COMPONENTES DIFERENTES.**

Pensando en la inspección es conveniente saber que será posible subdividir los grupos de componentes en grupos de conservación (formarán parte de un mismo grupo de conservación aquellos elementos que tengan daños similares y cuando los daños sean diferentes los elementos pertenecerán a grupos de conservación distintos). No es posible, sin embargo, agrupar elementos con daños similares si no forman parte de un mismo grupo de componentes.

5.1. CABECERA

La cabecera está presente en todas las fichas, y contiene los datos más relevantes desde el punto de vista administrativo: código del puente, nombre de la estructura, carretera a la que pertenece y punto kilométrico.

- **Código del puente**

  En el caso de que la obra de paso no esté inventariada y por tanto de que tenga un código ya asignado por el Ministerio de Fomento (del tipo 0A-0006-0003+350) se asignará a las obras de paso un código provisional que establecerán las distintas empresas adjudicatarias de los contratos de conservación y que consistirá en yuxtaponer la carretera a la que pertenece la obra de paso y el P.K.

  Por ejemplo: 0A-0006-0003+350

  El código tendrá 16 dígitos:

  – Los dos primeros dígitos son la letra por la que comienza la denominación de las carreteras: 0A-0006-0003+350. Si sólo hay una letra, como en el ejemplo, se antepondrá un cero para conseguir que sean siempre 2 dígitos.

  – El tercer dígito es un guión medio: 0A-0006-0003+350

  – Los dígitos del 4 al 7 son el número de la carretera: 0A-0006-0003+350. Si el número de la carretera tiene menos de 4 dígitos se antepondrán los ceros que sean necesarios hasta llegar a 4 dígitos. De esos 4 dígitos, los 3 primeros serán obligatoriamente un número y el 4º podrá ser o bien un número o una letra, para poder registrar las carreteras del tipo 0A-066a, 0A-66r, 0N-627a, etc.

  – El octavo dígito es un guión medio: 0A-0006-0003+350

  – Los dígitos del 9 al 12 indican el kilómetro en el que se encuentra la obra de paso: 0A-0006-0003+350. Como en el resto de los casos, se antepondrán los ceros que sean necesarios hasta llegar a 4 dígitos.

  – El décimo tercer dígito es el signo +: 0A-0006-0003+350

  – Los dígitos del 14 al 16 es la distancia en metros desde el último punto kilométrico a la obra de paso: 0A-0006-0003+350

  En el caso de que haya dos puentes paralelos, es decir, que se encuentren en la misma carretera y con el mismo P.K., para diferenciarlos se añadirá una D o una I, según se encuentren en la calzada derecha o en la izquierda.

  Si en el tronco de la autovía hay un puente en la calzada derecha y otro en la izquierda:

  – 0A-0006-0003+200-D

  – 0A-0006-0003+200-I

  Para puentes situados en ramales:

– 0A-0006-0003+200-RD (derecha)

– 0A-0006-0003+200-RI (izquierda)

Puentes situados en vías de servicio:

– 0A-0006-0003+200-SD (derecha)

– 0A-0006-0003+200-SI (izquierda)

- **Carretera**

  Se trata de un campo alfanumérico en el que se anota la carretera que soporta la obra según la denominación oficial.

- **P.K.**

  Punto kilométrico asociado a la carretera a la que pertenece la estructura. El punto de referencia en el que se mide el P.K. es el del eje de la carretera en el estribo 1 (así se elude el problema de caracterizar el P.K. en el caso de puentes largos).

- **Denominación**

  Es el nombre asignado a la estructura, que debe cumplir los siguientes requisitos:

  Debe empezar por la palabra «pontón, puente, viaducto, pasarela peatonal, paso peatonal o falso túnel» según el tipo de obra que se trate.

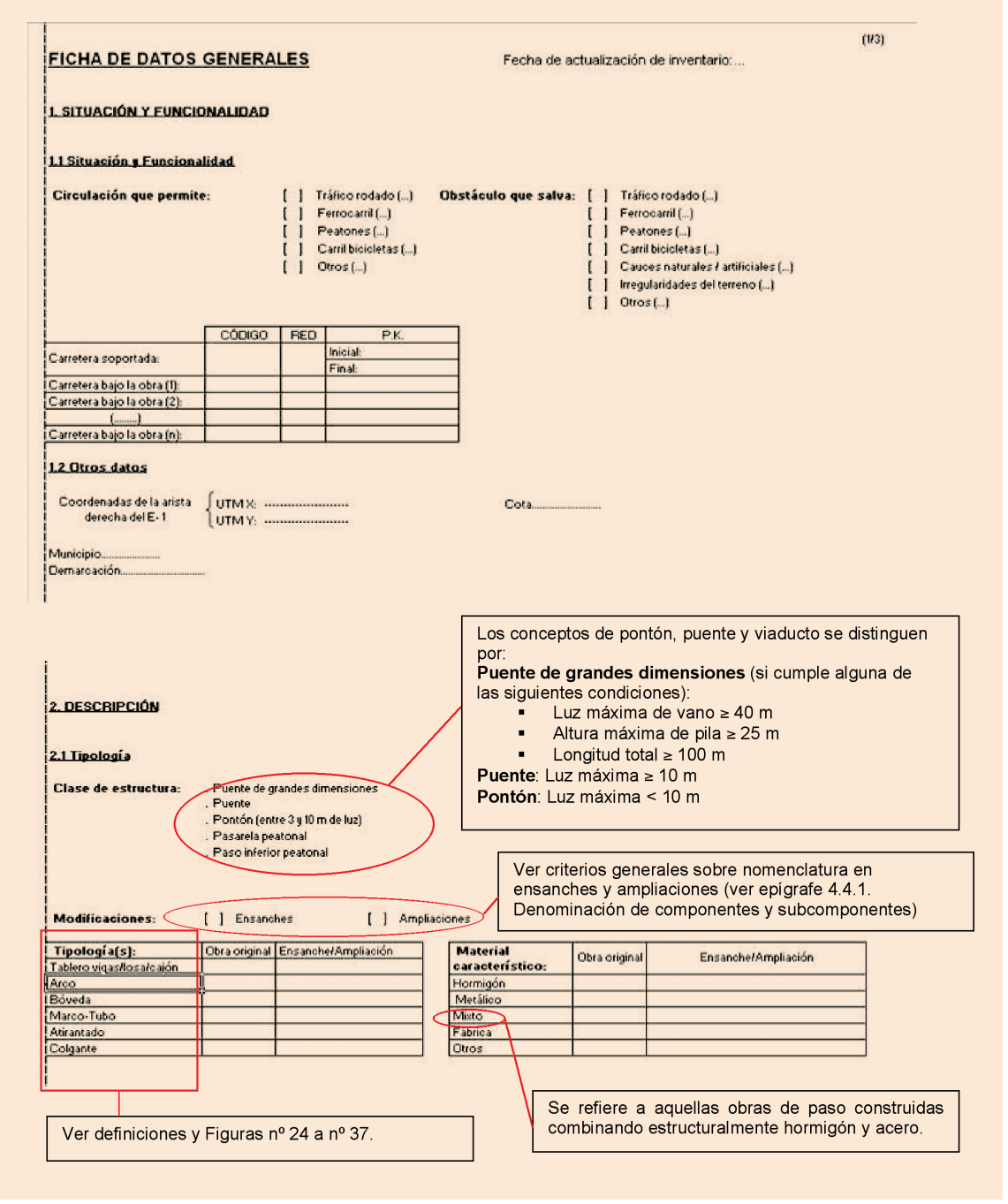
  Debe incluir el obstáculo que salva (arroyo, río, FFCC,...) así como el PK de la carretera a la que pertenece el puente.

  Si se trata de una estructura con un nombre especial, la denominación debe contemplarlo.

  Si se trata de dos puentes paralelos (sobre todo sucede en autovías) tendrá que añadirse el sentido de circulación para distinguirlos.

- **Provincia**

5.2. FICHA DE DATOS GENERALES



(1/3)

FICHA DE DATOS GENERALES Fecha de actualización de inventario: ...

1. SITUACIÓN Y FUNCIONALIDAD

1.1 Situación y Funcionalidad

Circulación que permite:
[ ] Tráfico rodado (...)
[ ] Ferrocarril (...)
[ ] Peatones (...)
[ ] Carril bicicletas (...)
[ ] Otros (...)

Obstáculo que salva:
[ ] Tráfico rodado (...)
[ ] Ferrocarril (...)
[ ] Peatones (...)
[ ] Carril bicicletas (...)
[ ] Cauces naturales / artificiales (...)
[ ] Irregularidades del terreno (...)
[ ] Otros (...)

	CÓDIGO	RED	P.K.
Carretera soportada:			Inicial:
			Final:
Carretera bajo la obra (1):			
Carretera bajo la obra (2):			
(.....)			
Carretera bajo la obra (n):			

1.2 Otros datos

Coordenadas de la arista derecha del E-1: UTM X: ..... UTM Y: .....
Cota.....

Municipio.....
Demarcación.....

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Tipología

Clase de estructura:
. Puente de grandes dimensiones
. Puente
. Pontón (entre 3 y 10 m de luz)
. Pasarela peatonal
. Paso inferior peatonal

Los conceptos de pontón, puente y viaducto se distinguen por:
Puente de grandes dimensiones (si cumple alguna de las siguientes condiciones):
- Luz máxima de vano ≥ 40 m
- Altura máxima de pila ≥ 25 m
- Longitud total ≥ 100 m

Puente: Luz máxima ≥ 10 m
Pontón: Luz máxima < 10 m

Modificaciones: [ ] Ensanches [ ] Ampliaciones

Ver criterios generales sobre nomenclatura en ensanches y ampliaciones (ver epígrafe 4.4.1. Denominación de componentes y subcomponentes)

Tipología(s):	Obra original	Ensanche/Ampliación
Tablero vigas/losa/cajón		
Arco		
Bóveda		
Marco-Tubo		
Atirantado		
Colgante		

Material característico:	Obra original	Ensanche/Ampliación
Hormigón		
Metálico		
Mixto		
Fábrica		
Otros		

Se refiere a aquellas obras de paso construidas combinando estructuralmente hormigón y acero.

Ver definiciones y Figuras nº 24 a nº 37.

FIGURA 20. **FICHA DE DATOS GENERALES.**

TIPOLOGÍA

1. **Tablero de losa/vigas/cajón**

   Tablero formado una losa o por vigas longitudinales unidas entre sí mediante una losa superior que materializa la plataforma del puente. Se apoya o empotra sobre las pilas o estribos. Trabajan fundamentalmente a flexión; el tablero suele soportar directamente las cargas de tráfico y no es habitual la existencia de un relleno de tierras entre el mismo y la plataforma. Los pórticos (fotografía n.º 22) y las pérgolas (fotografía n.º 23) se recogen dentro de esta tipología.



FIGURA 21. **TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN. EJEMPLO 1.**



FIGURA 22. **TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN. EJEMPLO 2.**



FIGURA 23. **TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN. EJEMPLO 3.**

2. **Arco**

Elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. Puede presentar tablero inferior, tablero superior o tablero intermedio. La transmisión de la carga del tablero al arco se realiza a través de péndolas, pilares, tímpanos o tabiques. No existe ningún relleno de tierras entre el elemento resistente (el arco, que tiene una directriz curva según su alzado) y la plataforma (tablero).



FIGURA 24. **TABLERO TIPO ARCO.**

3. **Bóveda**

Elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. La trasmisión de la carga de la plataforma a la bóveda se realiza a través del relleno de tierras que queda confinado entre la propia plataforma, la bóveda y los tímpanos.



FIGURA 25. **TABLERO TIPO BÓVEDA**

4. **Marco-Tubo**

Son aquellas estructuras cuya anchura es mayor que la luz.

Marco: Estructura de sección longitudinal rectangular o cuadrada, constituida por un dintel que se empotra en los hastiales, cimentados conjuntamente en una losa inferior.



FIGURA 26. **TABLERO TIPO MARCO**.

Tubo: Pieza hueca cilíndrica destinada a formar obras de paso o de drenaje



FIGURA 27. **OBRA DE PASO TIPO TUBO**.

5. **Atirantado**

Puentes en los cuales el tablero se sustenta mediante cables rectos inclinados, denominados tirantes, de un elemento que se sitúa por encima del mismo y que recibe el nombre de pilono.



FIGURA 28. **TABLERO TIPO ATIRANTADO.**

6. **Colgante**

Puentes en los que el tablero se «cuelga» del elemento portante principal (cable) mediante péndolas. Los cables quedan suspendidos por encima del tablero desde las torres.

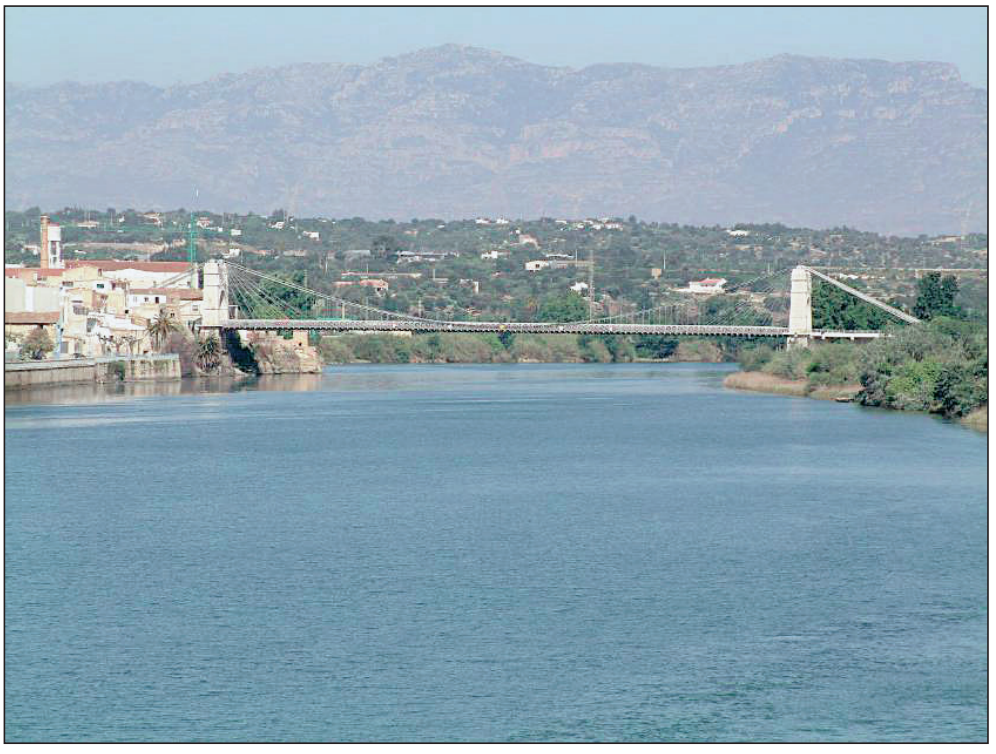
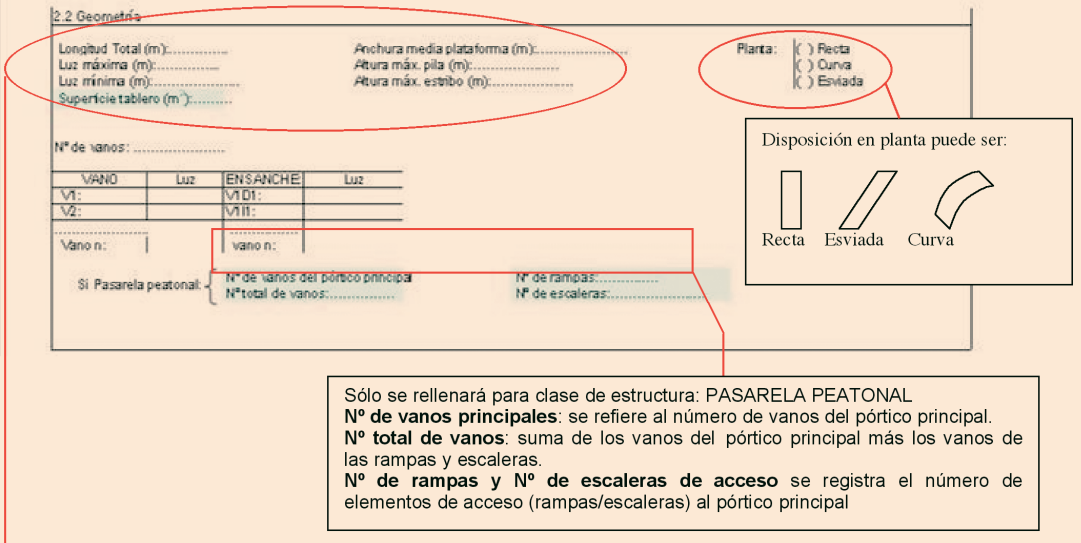


FIGURA 29. **TABLERO TIPO COLGANTE.**



Sólo se rellenará para clase de estructura: PASARELA PEATONAL
Nº de vanos principales: se refiere al número de vanos del pórtico principal.
Nº total de vanos: suma de los vanos del pórtico principal más los vanos de las rampas y escaleras.
Nº de rampas y Nº de escaleras de acceso se registra el número de elementos de acceso (rampas/escaleras) al pórtico principal

Campos que determina automáticamente el programa

Longitud total (m): En puentes, puentes de grandes dimensiones, pasos superiores y pasos inferiores distintos de bóvedas, marcos y tubos, se define como la distancia entre juntas de estribos siguiendo el eje de la carretera. En marcos se define como la distancia entre caras interiores de los hastiales, en tubos como el diámetro del mismo y en bóvedas es la distancia entre los extremos del tímpano (ver esquema nº 1).

Luz máxima (m): En puentes, puentes de grandes dimensiones, pasos superiores y pasos inferiores distintos de marcos, bóvedas o tubos se define como la distancia máxima horizontal entre dos ejes de apoyos consecutivos, medida en la dirección de la carretera que soporta la estructura. En marcos, bóvedas y tubos es la distancia máxima horizontal entre hastiales/estribos consecutivos o el diámetro del tubo, medida en dirección perpendicular al eje de la estructura (ver esquema nº 1)

Anchura media de la plataforma (m): es la distancia horizontal media entre bordes exteriores de plataforma, medida en la dirección perpendicular a la carretera o vía que soporta la estructura.

Altura máxima de pila (m): es la distancia máxima vertical entre la cara inferior del tablero y el nivel inferior*. En arcos y bóvedas es la distancia máxima vertical entre el arranque del arco y el nivel inferior*.

Altura máxima de estribo (m): es la distancia máxima vertical entre la cara inferior del tablero y el nivel inferior*. En arcos y bóvedas es la distancia máxima vertical entre el arranque del arco y el nivel inferior*.

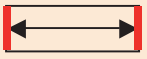
*Nota: se entiende por nivel inferior la cota de la cimentación, en caso de no conocerse, se tomarán las alturas referidas a la cota del terreno.

FIGURA 30. **FICHA DE DATOS GENERALES (CONTINUACIÓN).**

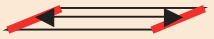
MEDIDAS EN CAMPO

Longitud

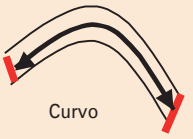
Según sea la disposición en planta de la estructura, se define la longitud máxima en pontones, puentes, puentes de grandes dimensiones, pasos superiores y o pasos inferiores distintos de marcos, bóvedas o tubos como:



Recto

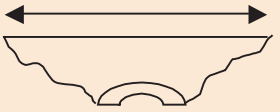


Esviado

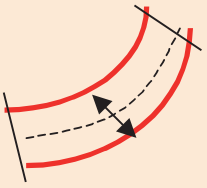


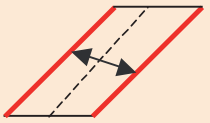
Curvo

En bóvedas:



Luz



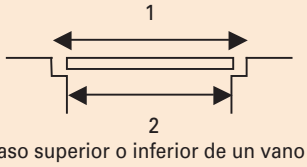


Estribo

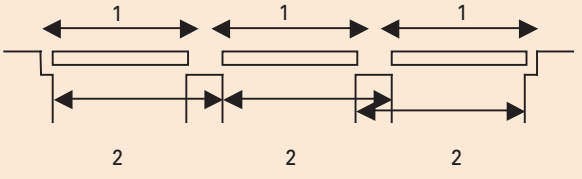
Siempre que sea posible se medirá entre juntas (magnitud 1)

En el caso de marcos, tubos y bóvedas la luz se mide según la normal al eje de la estructura.

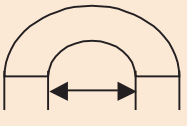
Las medidas que se registran son las siguientes:



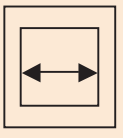
Paso superior o inferior de un vano



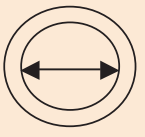
Paso superior o inferior de varios vanos



Bóveda



Marco



Tubo

En marcos y tubos la longitud y la luz máxima **coinciden**.

FIGURA 31. **FICHA DE DATOS GENERALES (COMENTARIOS).**

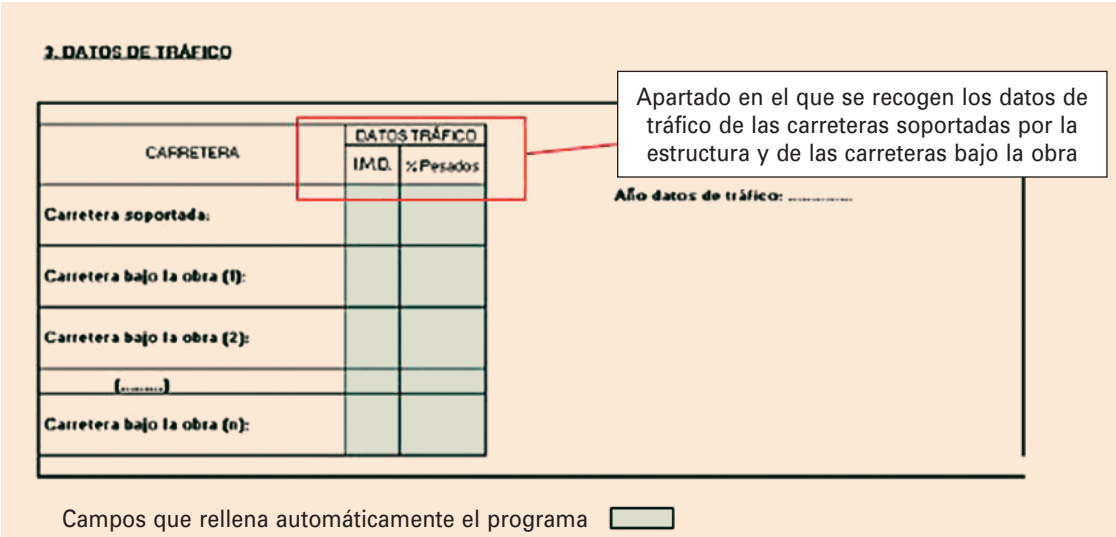


FIGURA 32. **FICHA DE DATOS GENERALES (CONTINUACIÓN).**

LIMITACIONES FUNCIONALES

4. SENTIDOS DE CIRCULACIÓN Y LIMITACIONES FUNCIONALES.

CARRETERA		Sentido + / - / +	GÁLIBO (m)		ANCHURA (m) Señalizada	LIMITACIÓN CARGA (T) Señalizada total
Carretera soportada:	Calzada 1					
	Calzada 2					
	...					
	Calzada n					
Carretera bajo la obra (1):	Calzada 1					
	Calzada 2					
	.....					
	Calzada n					
Carretera bajo la obra (2):	Calzada 1					
	Calzada 2					
	.....					
	Calzada n					
(.....)						
Carretera bajo la obra (n):	Calzada 1					
	Calzada 2					
	.....					
	Calzada n					

FIGURA 33. **FICHA DE DATOS GENERALES (CONTINUACIÓN).**

5.3. TIPOLOGÍA: TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN

5.3.1. FICHA DE VANOS: TABLERO DE LOSA/VIGAS/CAJÓN

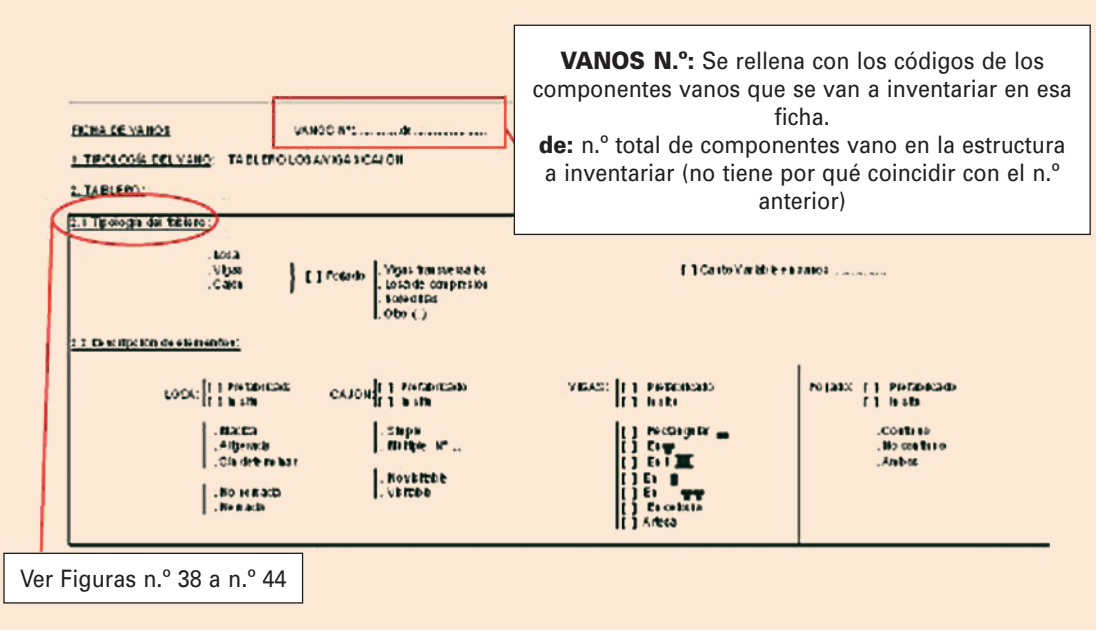


FIGURA 34. **FICHA DE VANOS DE TIPOLOGÍA LOSA/VIGAS/CAJÓN.**

TABLERO:

1. **Losa**

Elemento en el que las dos dimensiones horizontales predominan respecto a la vertical o canto.

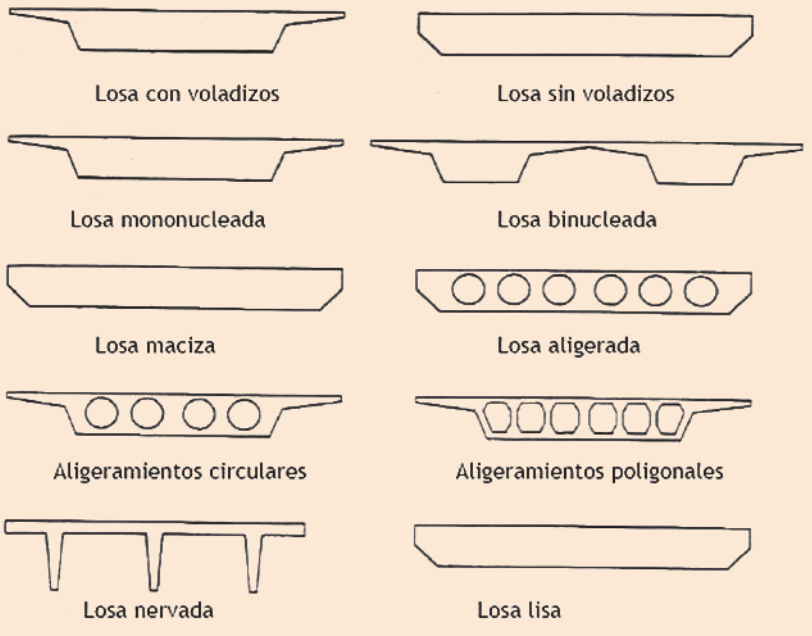


FIGURA 35. **TIPOLOGÍA DE LOSAS.**



FIGURA 36. **LOSA BINUCLEADA.**

2. **Vigas**

Elemento longitudinal de un tablero que trabaja fundamentalmente a flexión.

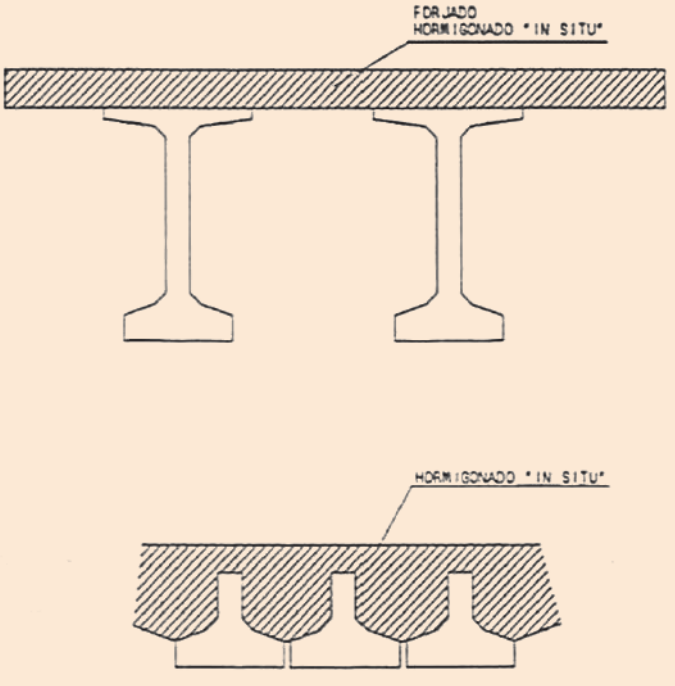


FIGURA 37. **TABLERO DE VIGAS.**



FIGURA 38. **TABLERO DE VIGAS.**

3. **Cajones**

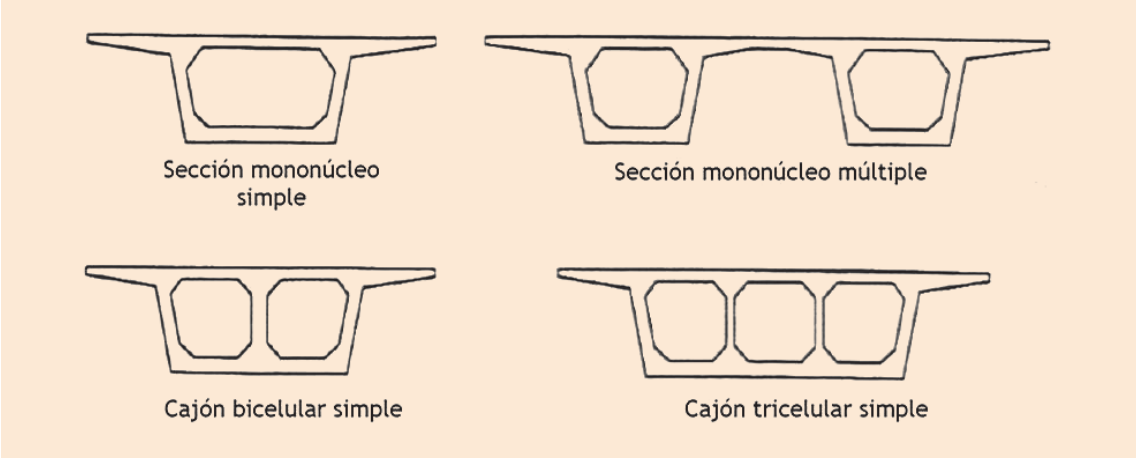


FIGURA 39. **TABLERO TIPO CAJÓN.**



FIGURA 40. **TABLERO TIPO CAJÓN.**

4. **Forjado**

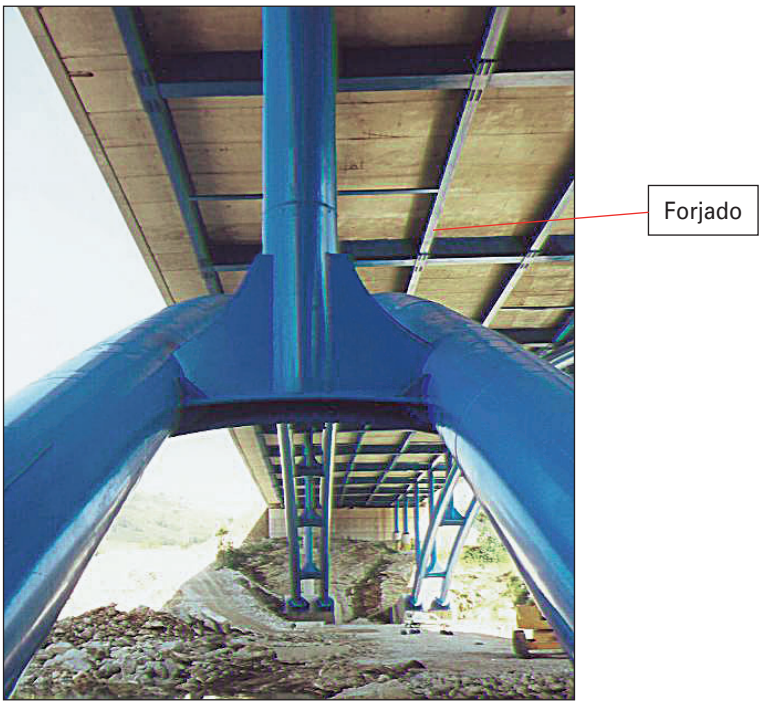


FIGURA 41. **FORJADO.**

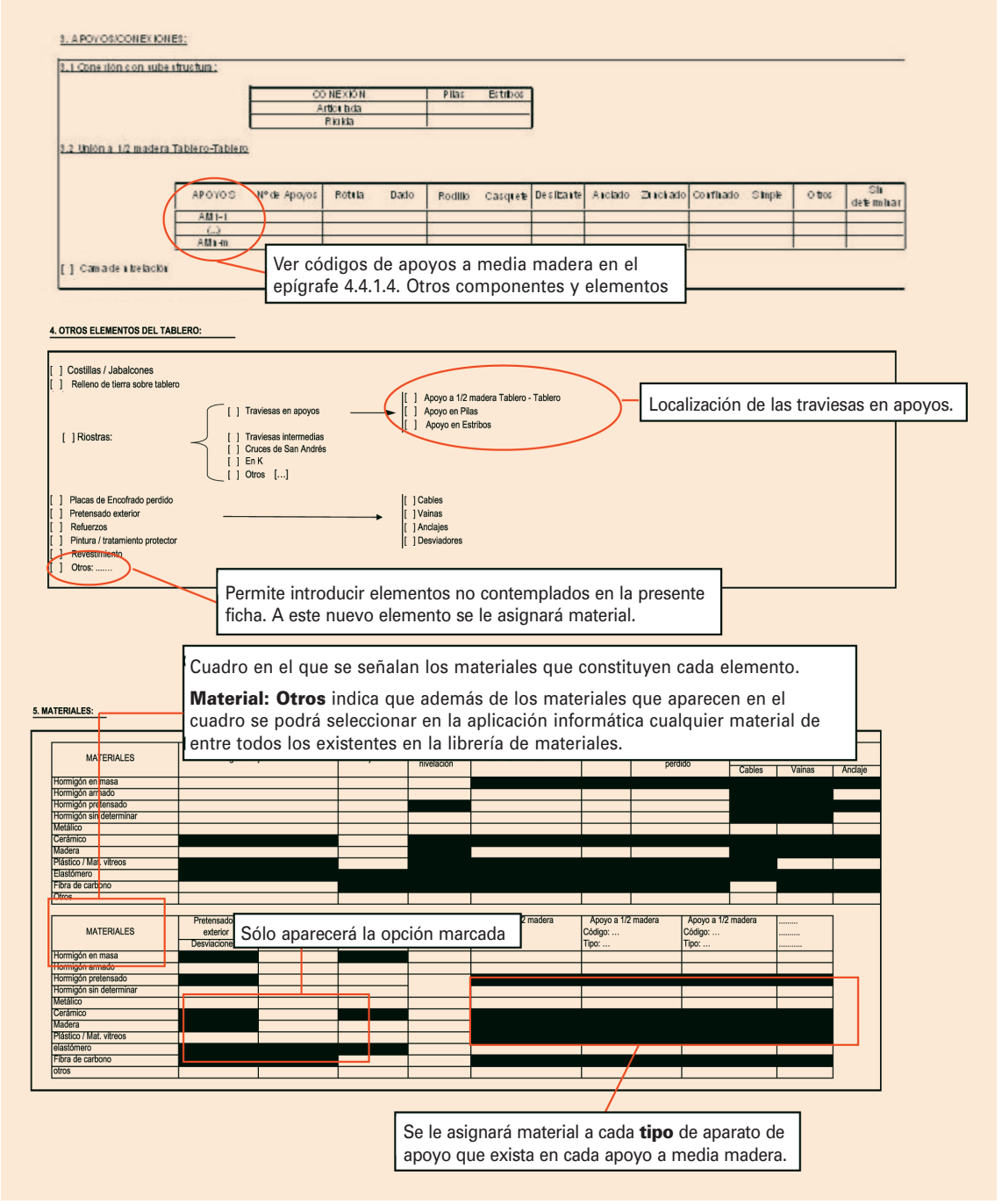


FIGURA 42. **FICHA DE APOYOS DE TABLERO**.

CONEXIÓN CON SUBESTRUCTURA

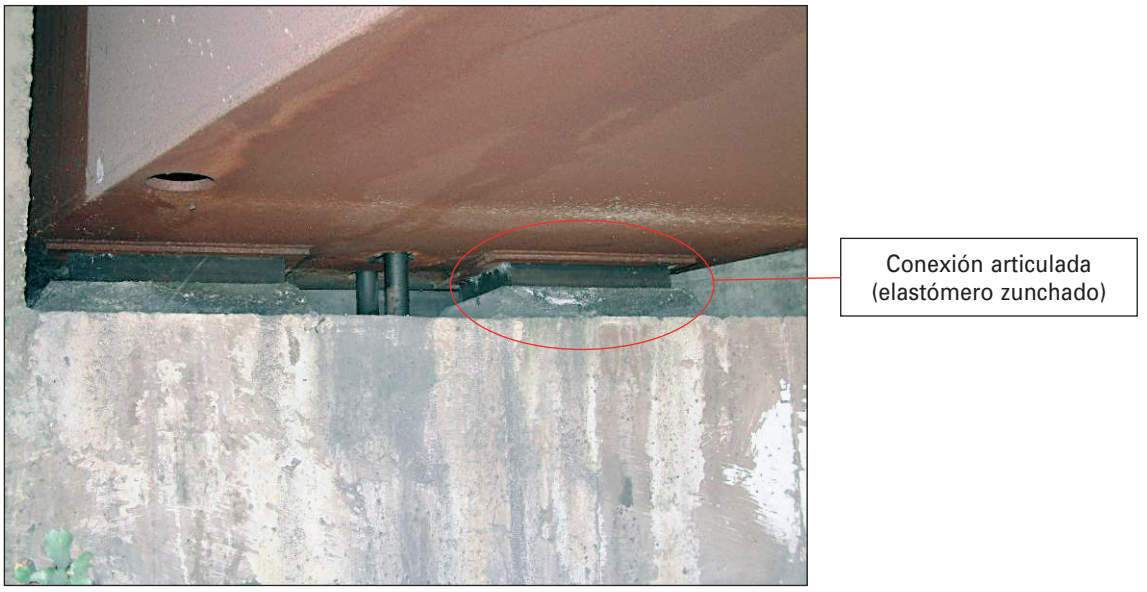


FIGURA 43. **CONEXIÓN RÍGIDA TABLERO/SUBESTRUCTURA.**

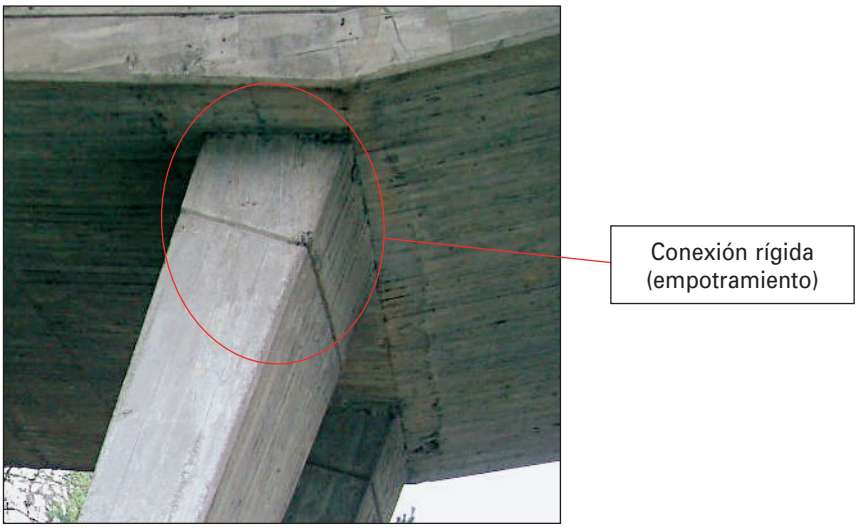
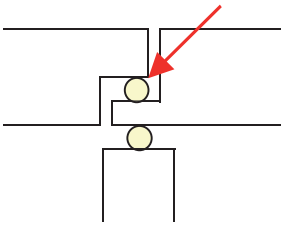


FIGURA 44. **CONEXIÓN RÍGIDA TABLERO/ SUBESTRUCTURA.**

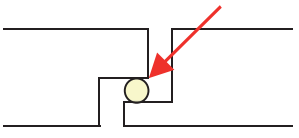
UNIÓN A MEDIA MADERA TABLERO-TABLERO

Esquema de uniones:

Tablero-tablero sobre pila (P)



Tablero-tablero en vano (V)



Cama de nivelación:

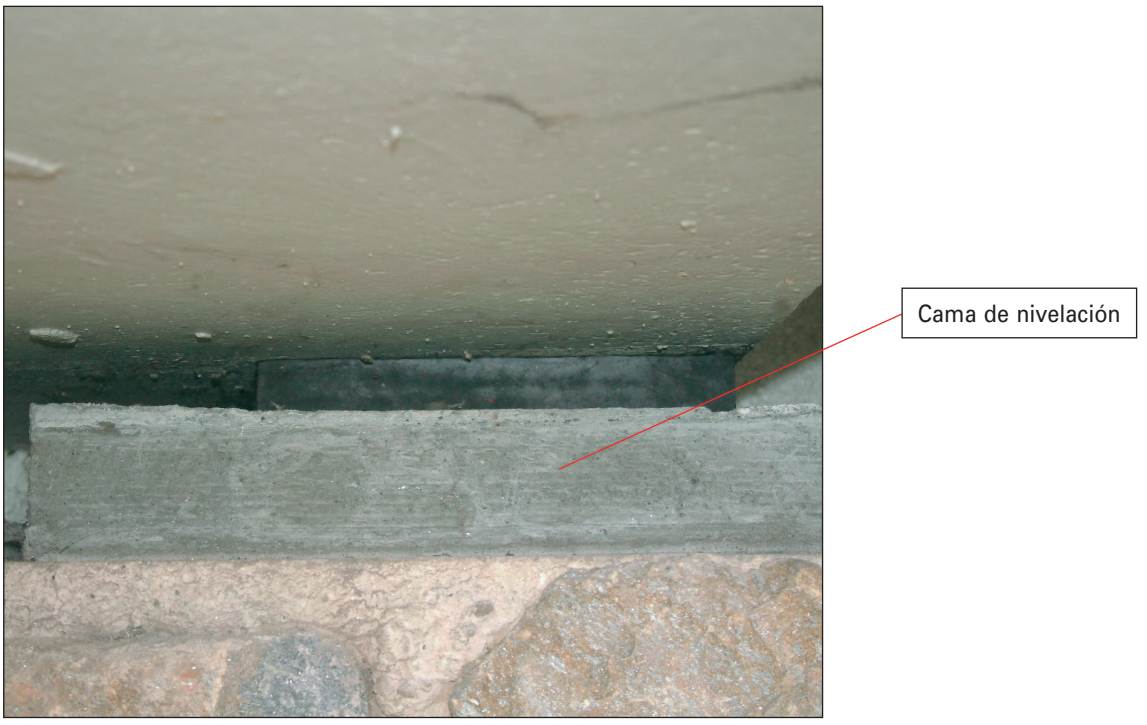


FIGURA 45. **CAMA DE NIVELACIÓN DE APARATO DE APOYO.**

OTROS ELEMENTOS DEL TABLERO

Costillas: Nervios transversales de refuerzo dispuestos en los voladizos de la sección transversal. Se trata de un elemento que trabaja fundamentalmente a flexión.



FIGURA 46. **COSTILLAS EN TABLERO.**

Jabalcón: Elemento con la misma función que en el caso anterior pero con la diferencia de que este elemento trabaja fundamentalmente a compresión.

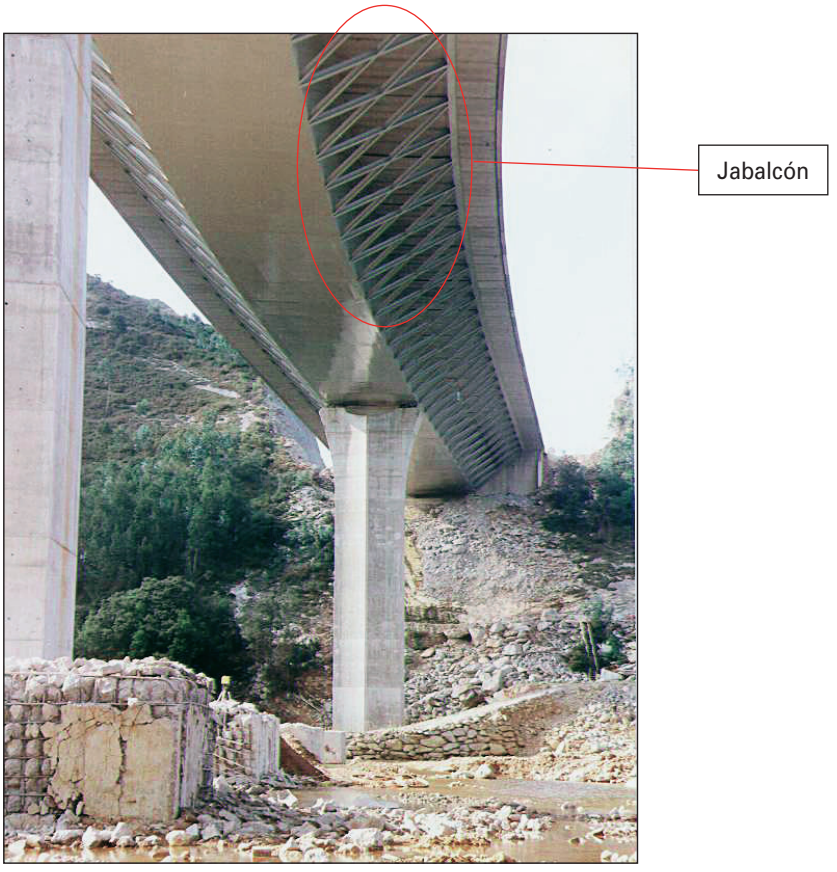


FIGURA 47. **JABALCONES EN TABLERO**.

Riostras: Piezas que sirven para conectar transversalmente entre sí las vigas de un tablero.

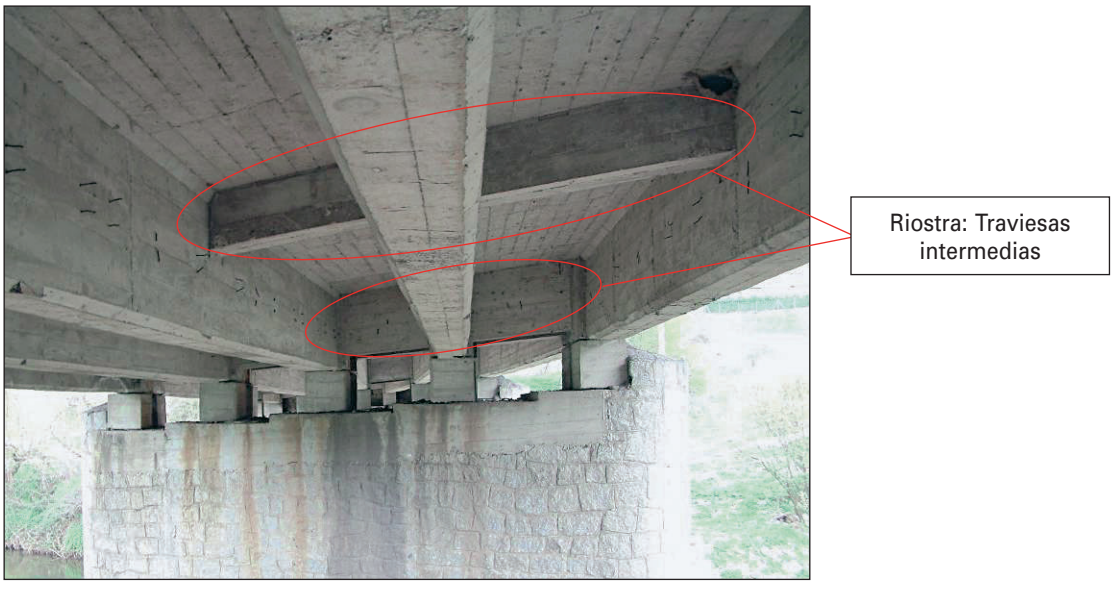


FIGURA 48. **RIOSTRAS (TRAVIESAS INTERMEDIAS)**.

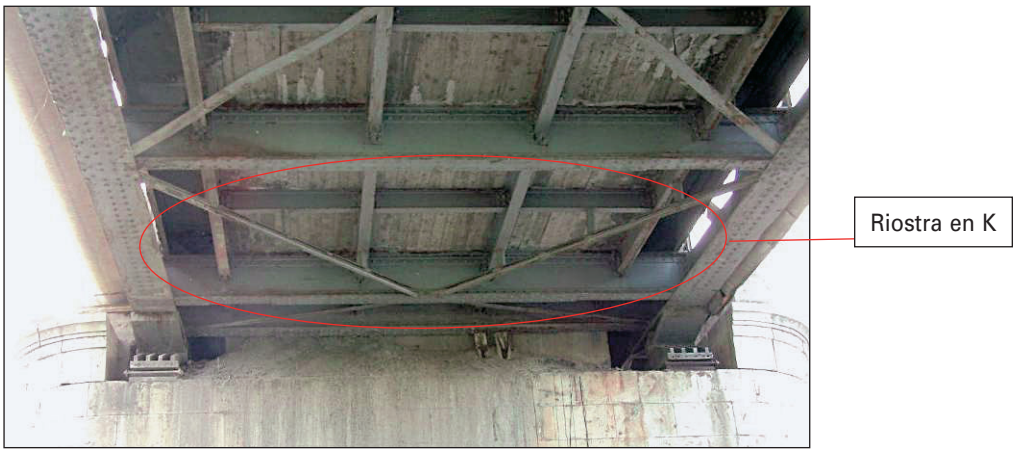


FIGURA 49. **RIOSTRAS EN K.**



FIGURA 50. **RIOSTRAS EN CRUZ DE SAN ANDRÉS.**

Placas de encofrado perdido / prelosas colaborantes

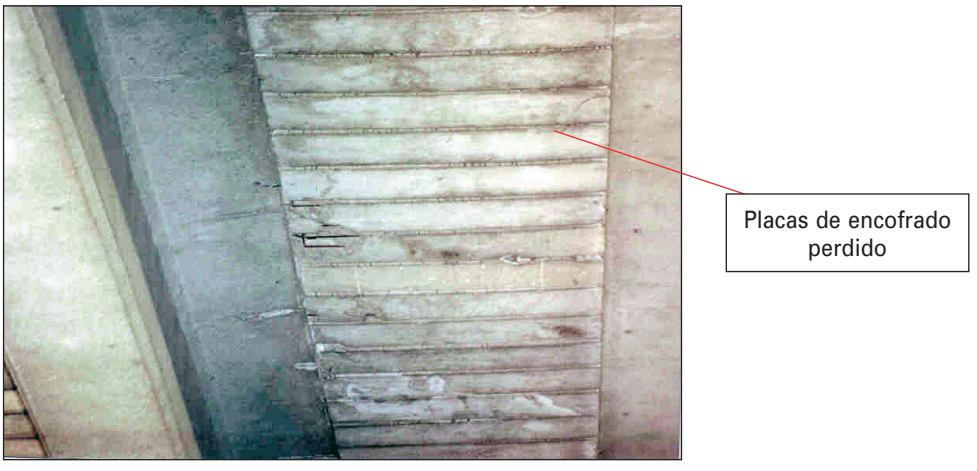
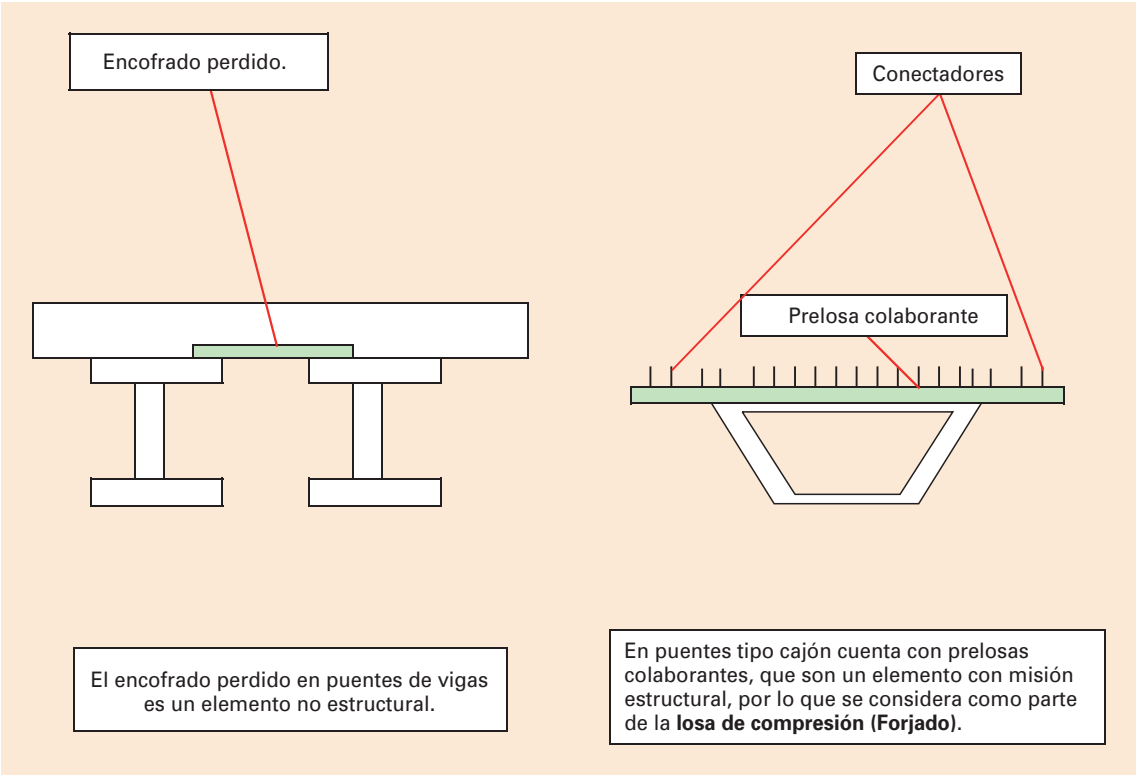


FIGURA 51. **PLACAS DE ENCOFRADO PERDIDO.**



FIGURAS 52 Y 53. **PLACAS DE ENCOFRADO PERDIDO Y PRELOSAS COLABORANTES.**

Pretensado exterior

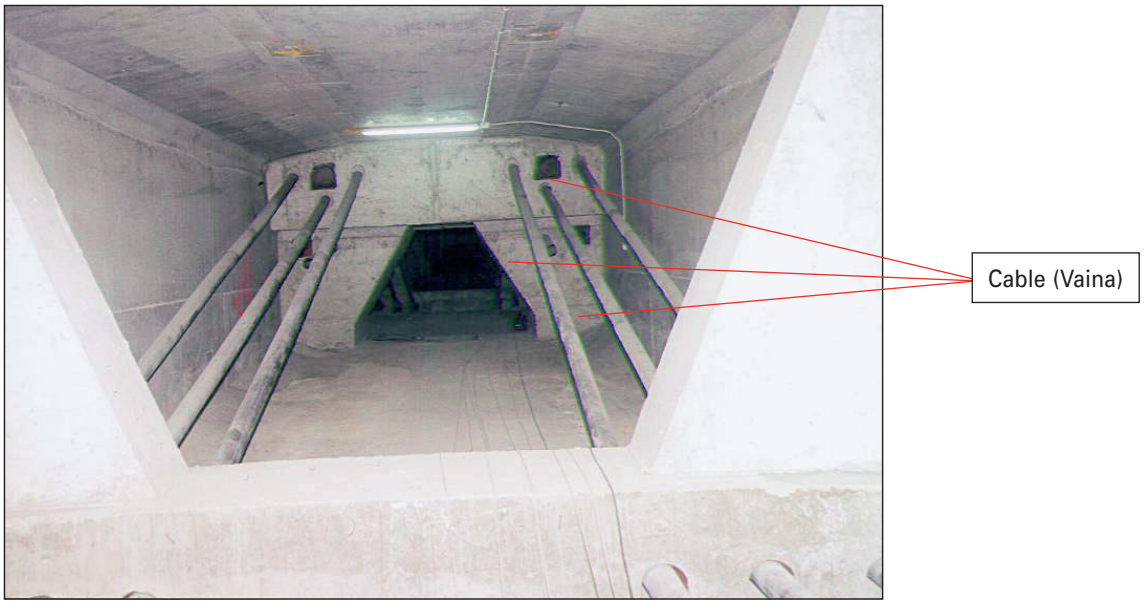


FIGURA 54. **PRETENSADO EXTERIOR.**

Refuerzos: Elementos ejecutados con posterioridad a la estructura, para mejorar la capacidad portante de la misma.

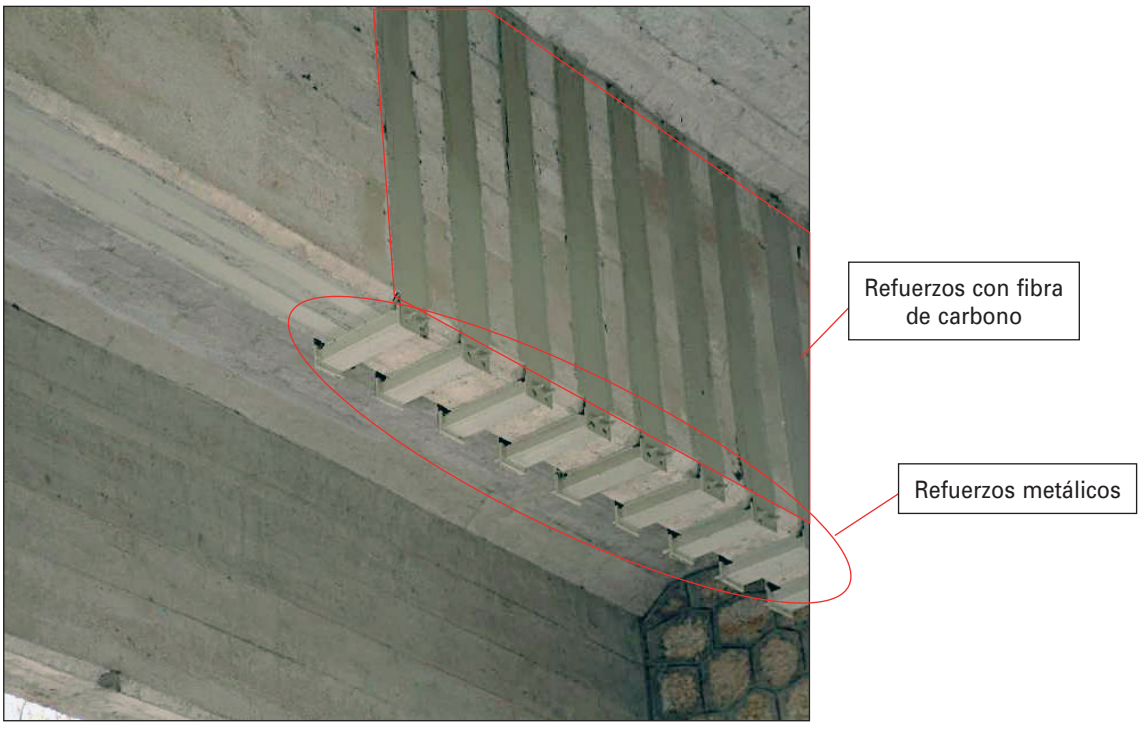


FIGURA 55. **PRETENSADO EXTERIOR.**

Pintura/tratamiento protector



FIGURA 56. **PINTURA DE PROTECCIÓN EN ELEMENTOS.**

Revestimiento



FIGURA 57. **REVESTIMIENTO (TIPO ENFOSCADO).**

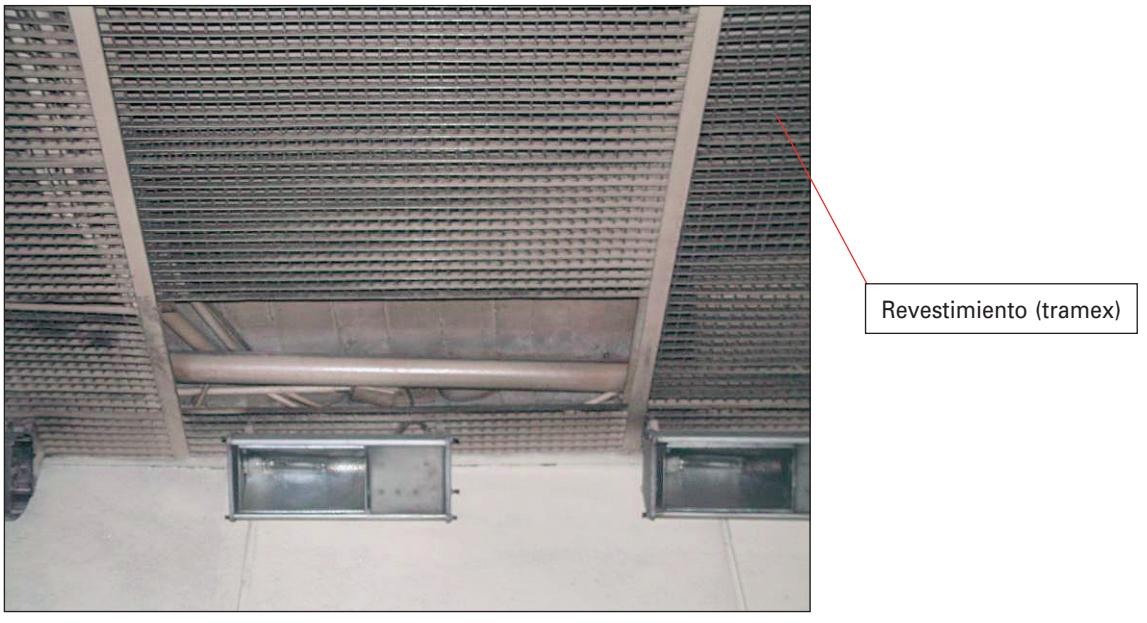


FIGURA 58. **REVESTIMIENTO (TIPO TRAMEX).**

5.3.2. FICHA DE PILAS

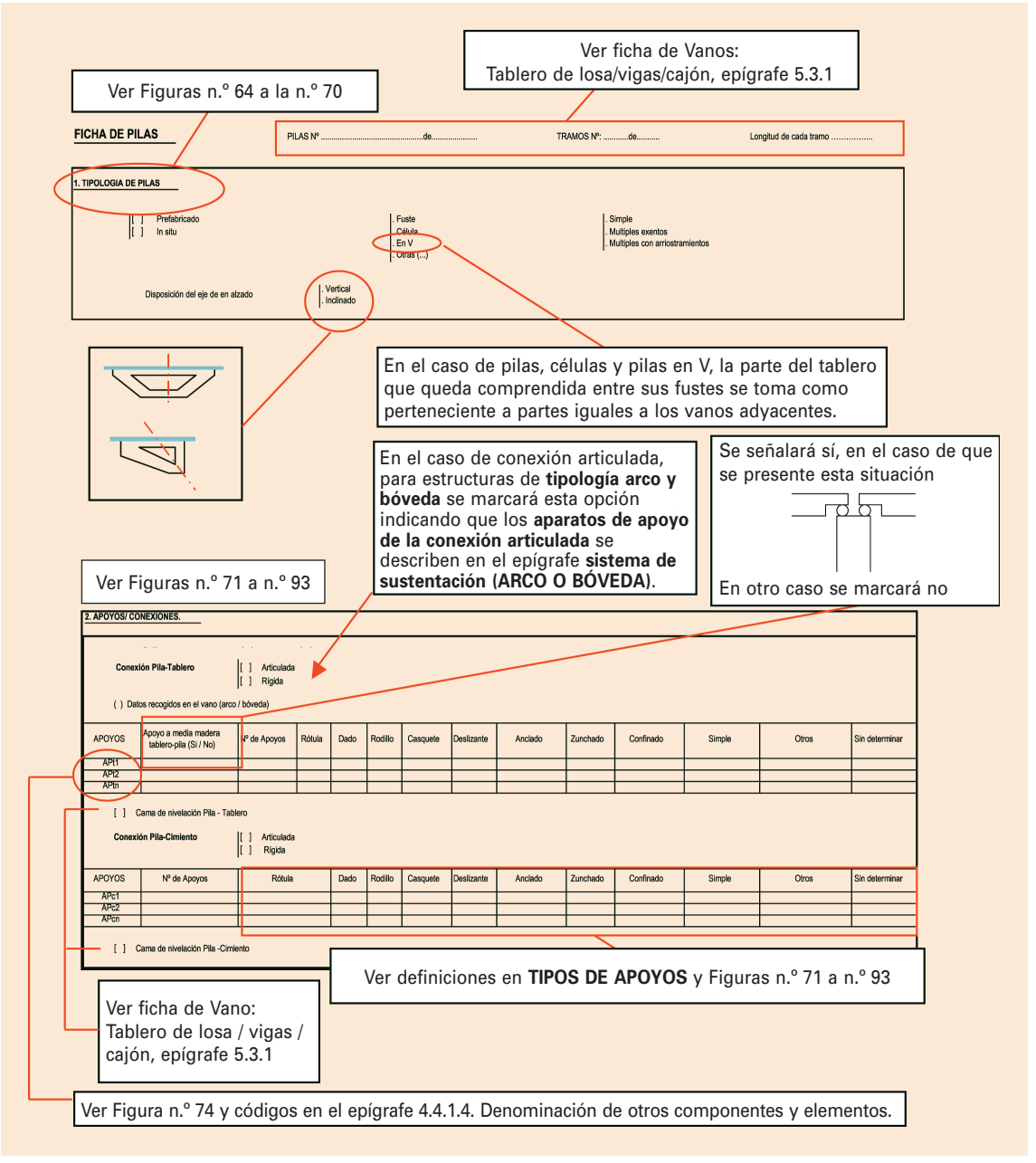


FIGURA 59. **FICHA DE PILAS.**

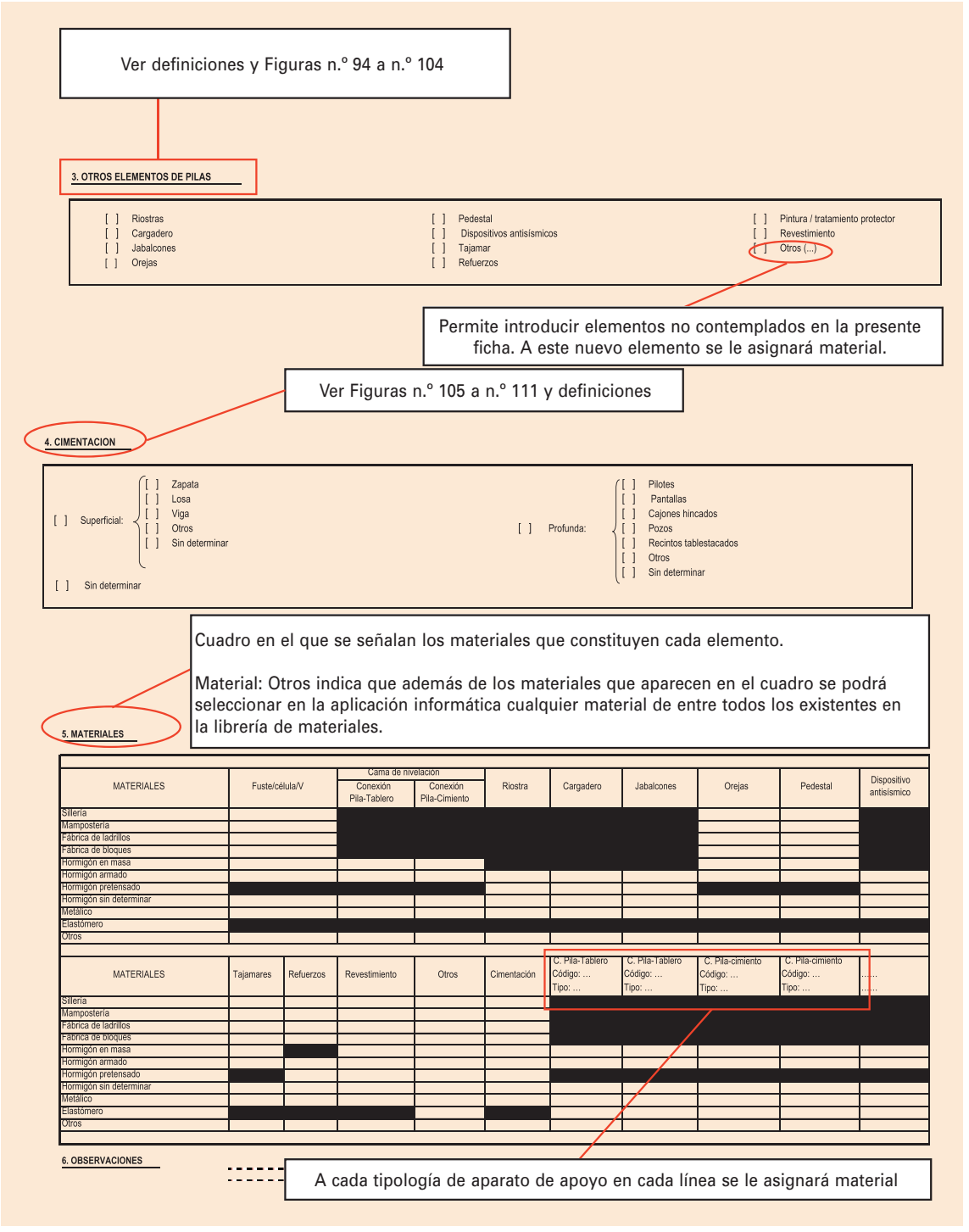


FIGURA 60. **FICHA DE PILAS (CONTINUACIÓN).**

TIPOLOGÍA DE PILAS:

1. **Fuste**

   Elemento principal de la pila que transmite la carga a la cimentación. Los fustes pueden ser simples o múltiples. En este último caso los fustes pueden ser exentos o arriostrados (los distintos fustes van unidos mediante elementos rígidos). Además, los fustes se clasifican en verticales e inclinados según se dispongan en alzado.

Fustes múltiples exentos



FIGURA 61. **PILAS DE FUSTES MÚLTIPLES EXENTOS.**

Fustes simples



FIGURA 62. **FICHA DE FUSTES SIMPLES.**

2. **Célula**

Las pilas tipo célula se desdoblan en un elemento a compresión y otro a tracción que se unen en el pie. Se distingue según el eje de la pila célula entre pila vertical o inclinada.

- Célula inclinada



FIGURA 63. **PILA TIPO CÉLULA.**

3. **En V**

Este tipo de pilas es similar a las anteriores, pero con la diferencia de que están prolongadas con vanos de compensación, lo que anula en gran parte el efecto pórtico. Subdividen las luces del tablero haciéndolas más pequeñas que las del puente.



FIGURA 64. **PILAS EN V.**

4. **Otras tipologías**



FIGURAS 65 Y 66. **PILAS (OTRAS TIPOLOGÍAS).**



FIGURA 67. **PILAS (OTRAS TIPOLOGÍAS).**

APOYOS CONEXIONES

1. **Conexión Pila – Tablero**



FIGURA 68. **CONEXIÓN PILA – TABLERO ARTICULADA.**

3. **Conexión Pila- Cimiento**





FIGURA N.º 69 Y N.º 70. **CONEXIÓN PILA – CIMIENTO ARTICULADA.**

4. Líneas de apoyo / número de aparatos de apoyo por línea

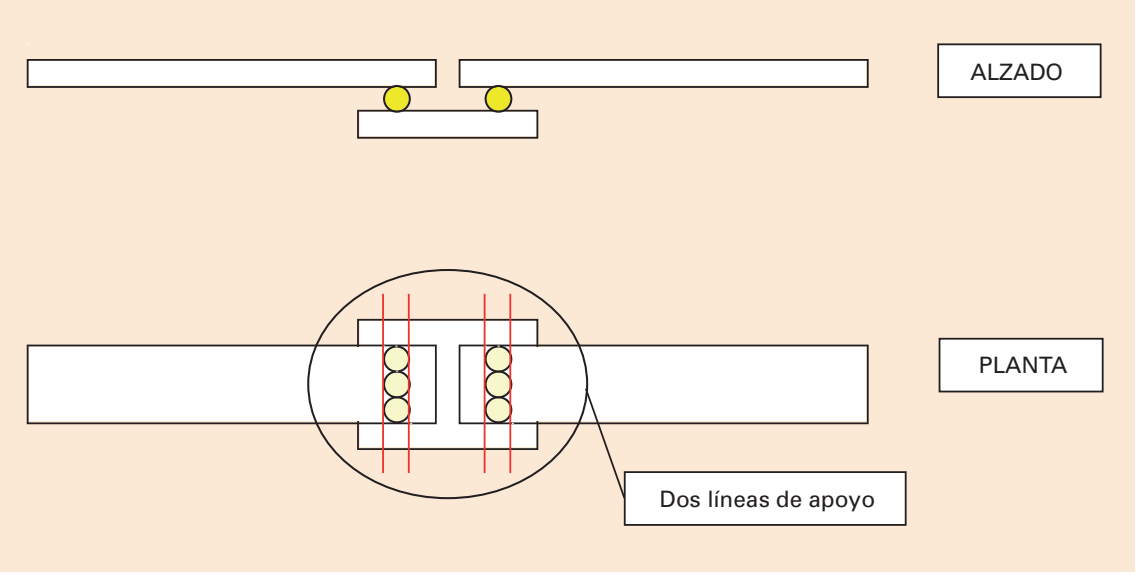


FIGURA 71. **LÍNEAS DE APOYO EN PILA.**

TIPOS DE APOYOS

1. Rótula

   Hormigón: Se utiliza exclusivamente en obras de hormigón armado o pretensado construidas «in situ». Se suelen utilizar para grandes articulaciones en unión pila-cimiento de puentes-pórtico.

   No admite desplazamientos. Transmite esfuerzo axil y cortante. Requiere la existencia de un esfuerzo axil de compresión importante para evitar la aparición de fisuras de tracción.

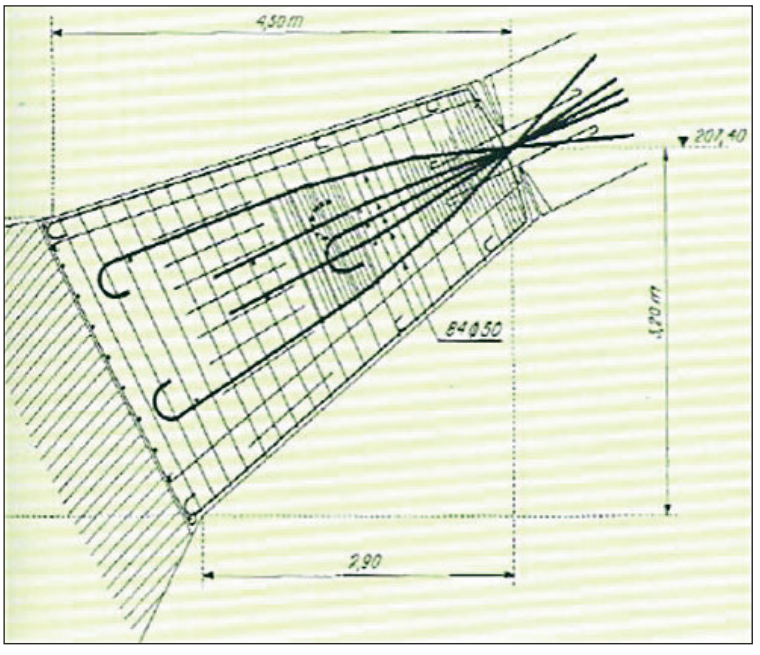


FIGURA 72. **RÓTULA DE HORMIGÓN.**



FIGURA 73. **RÓTULA DE HORMIGÓN.**



FIGURA N.º 74 Y N.º 75. **RÓTULA DE HORMIGÓN.**

Metálica: Mediante el movimiento de rodadura de una superficie cilíndrica o esférica sobre otra plana, admite el giro con respecto a la directriz de contacto o a cualquier eje respectivamente. No permite desplazamientos y transmite fundamentalmente cargas axiles.





FIGURA N.º 76 Y N.º 77. **RÓTULA METÁLICA.**

2. **Dado**

Consiste en un dado de hormigón sobre el que se apoya directamente la estructura.



FIGURA 78. **DADO DE HORMIGÓN.**

3. **Rodillo**

Apoyo que permite el desplazamiento en una dirección entre dos superficies planas entre las que se han intercalado uno o varios rodillos. No admiten giro transversal.

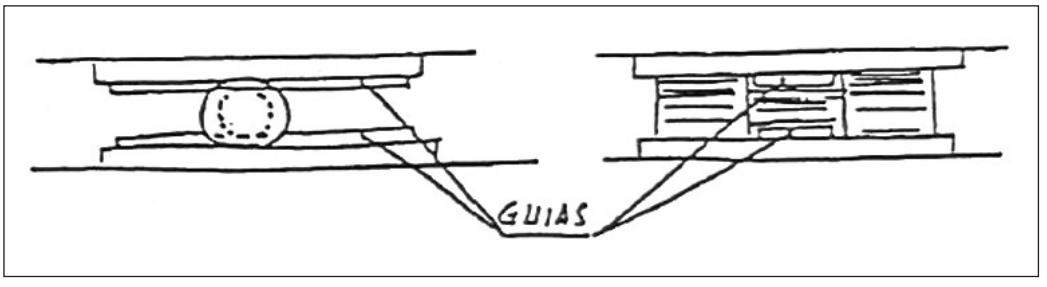


FIGURA 79. **RODILLO.**





FIGURAS N.º 80 Y N.º 81. **EJEMPLOS DE RODILLO**.



FIGURA 82. **RODILLO**.

4. **Casquete**

Consiste en una superficie cilíndrica deslizante Teflón-acero inoxidable, con una resultante de giro alrededor del eje del cilindro. Muy adecuadas para su uso en estructuras prefabricadas por su gran capacidad de giro y de carga. No admiten giro transversal.

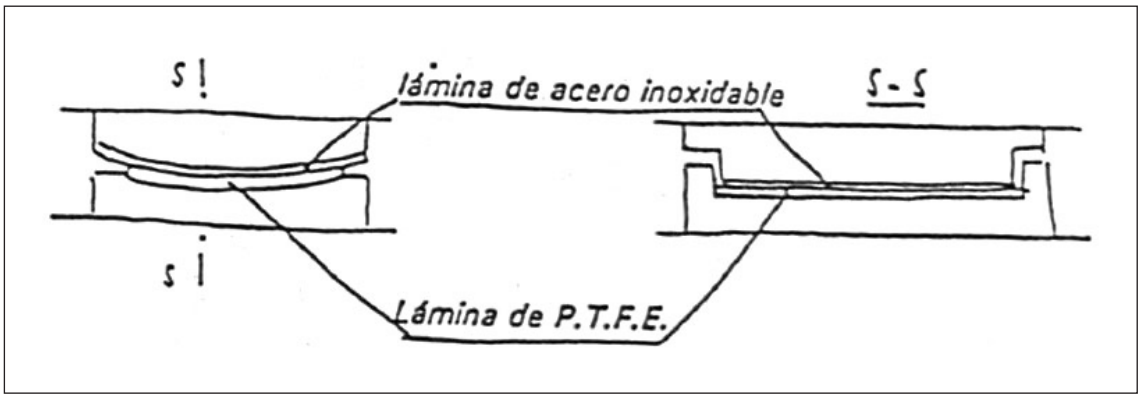


FIGURA 83. **CASQUETE**.

5. **Deslizante**

Apoyos que presentan una lámina intercalada (de teflón o metálica) para permitir el deslizamiento por su bajo coeficiente de rozamiento.



FIGURA 84. **APOYO DESLIZANTE.**

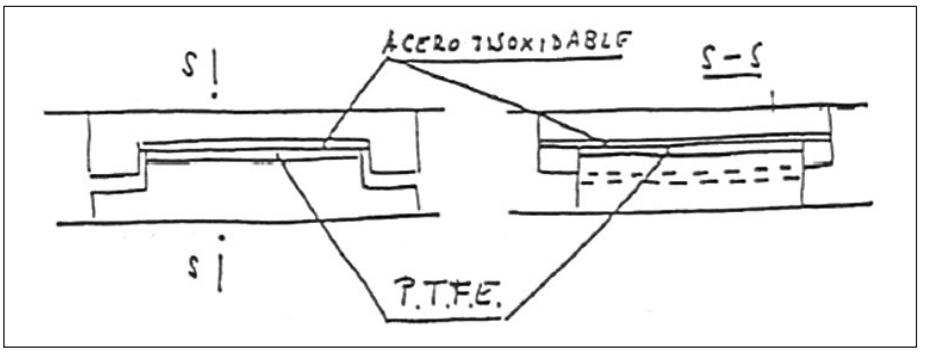


FIGURA 85. **APOYO DESLIZANTE.**

6. **Anclado**

Apoyos de neopreno anclados por medio de unos pernos soldados o embutidos, o unas chapas con resaltos. En los dos últimos casos no se transmiten tracciones. Deben ser utilizados cuando la carga mínima de compresión sea inferior a 20 Kg/cm^2 en apoyos de menos de 1200 cm^2, o a 30 Kg/cm^2 en mayores de 1200 cm^2 para evitar el «reptado» de la estructura.

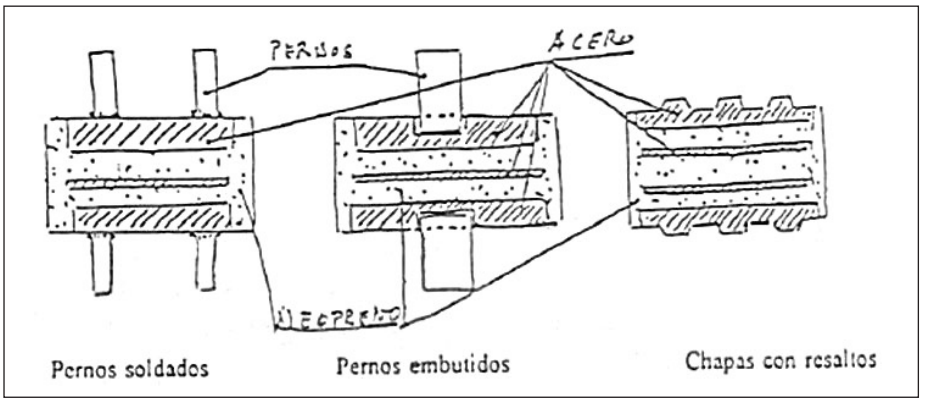


FIGURA 86. **APOYO ANCLADO.**

7. **Zunchado**

Son los más comunes. Están compuestos por chapas de acero y neopreno, permitiendo giros y desplazamientos pequeños en cualquier dirección y respecto a cualquier eje.

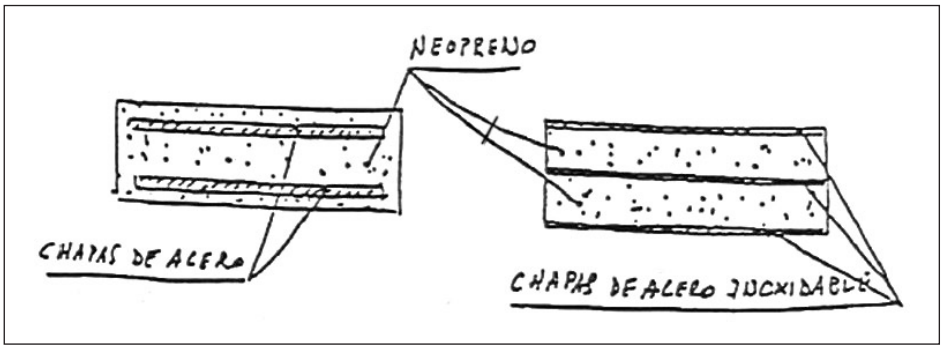


FIGURA 87. **ELASTÓMERO ZUNCHADO**.



FIGURA 88. **ELASTÓMERO ZUNCHADO**.

8. **Elastómero confinado**

Aquellos que consisten en un cilindro hueco de acero, cerrado en un extremo, en el que se dispone un cojín de neopreno zunchado, sobre el que se apoya otro cilindro de acero conectado a una placa. Soportan mayores cargas de compresión y giros mayores que el elastómero zunchado.

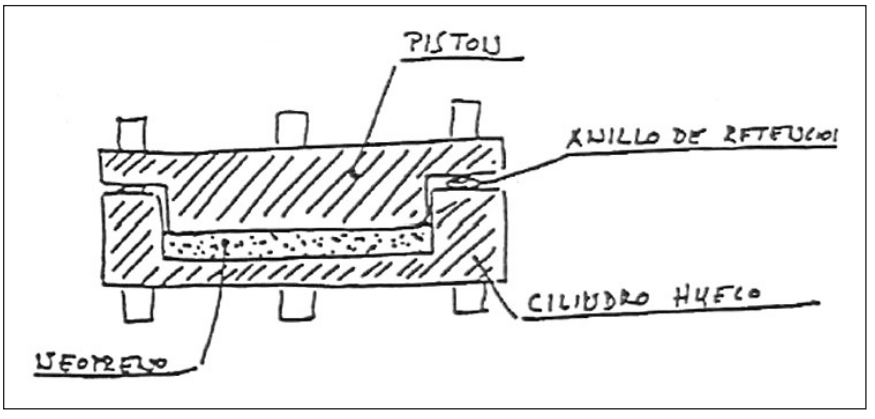


FIGURA 89. **ELASTÓMERO CONFINADO**.



FIGURA 90. **ELASTÓMERO CONFINADO.**

9. **Apoyo simple**

Consiste en una chapa metálica o lámina de elastómero sobre la que se apoya directamente la estructura.



FIGURA 91. **APOYO SIMPLE.**

OTROS ELEMENTOS DE PILAS

1. **Riostras**

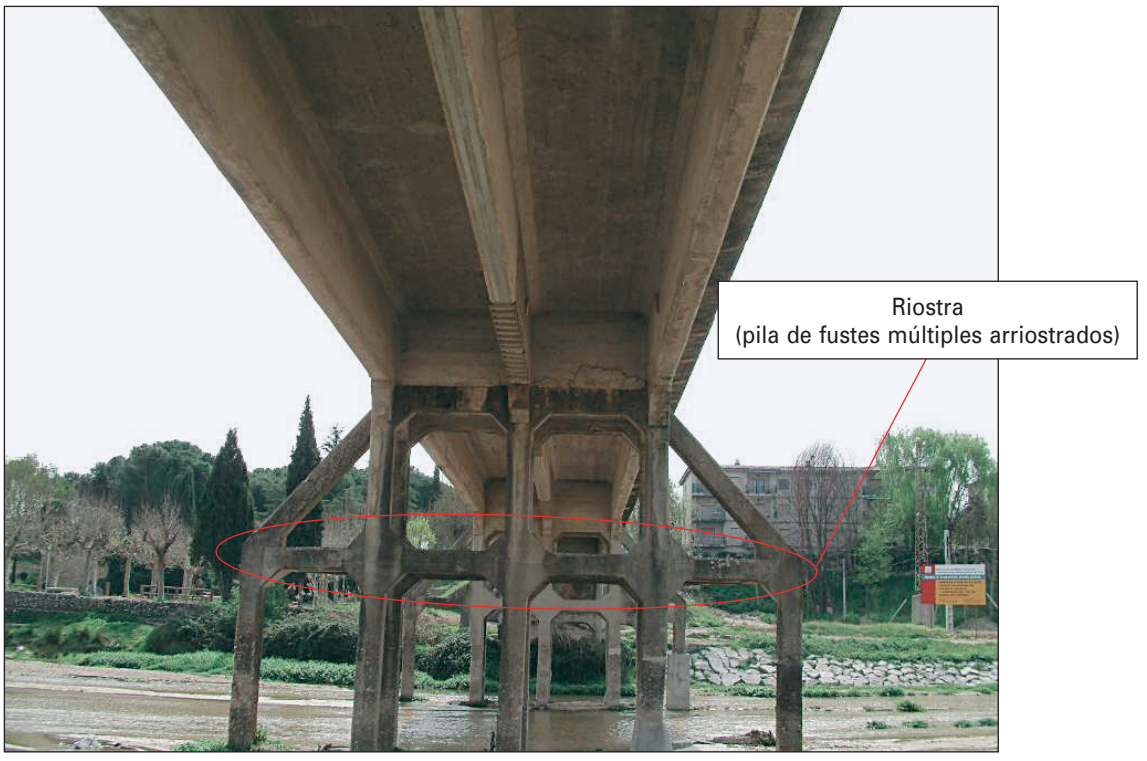


FIGURA 92. **RIOSTRAS EN PILAS.**

2. **Cargadero**

   Pieza horizontal en la que se apoya el tablero y que transmite sus acciones a uno o varios elementos portantes inferiores.



FIGURA 93. **CARGADERO.**

3. **Jabalcones**

Estos elementos se disponen rara vez entre pilas y tableros. Pueden encontrarse en algún caso en pasarelas peatonales metálicas con fustes metálicos, siendo entonces el jabalcón también metálico.



FIGURA 94. **JABALCONES EN PILAS.**

4. **Orejas**



FIGURA 95 Y 96. **OREJAS EN PILAS.**

5. **Pedestal**

Elemento dispuesto entre la cimentación y el fuste, consistente normalmente en un regruesamiento de este último.



FIGURA 97. **PEDESTAL EN PILAS.**

6. **Dispositivos antisísmicos**

Se trata de aparatos de apoyo que se colocan en determinados puntos de la estructura (apoyos, extremos del tablero, etc.) para disipar la mayor cantidad de energía posible, amortiguando el movimiento sísmico horizontal y evitando impactos de unas partes de la estructura con otras. El fundamento de estos aparatos puede ser oleodiámico, elástico, elastoplástico, etc.

(Ver Ficha de Estribos, epígrafe 5.3.3.)

7. **Tajamar**

Elemento extremo de la pila de un puente que adopta una sección de forma redondeada, almendrada o triangular para conducir suavemente al agua de corriente hacia los vanos, de manera que disminuya el empuje sobre la obra y se facilite el desagüe.



FIGURA 98. **TAJAMAR EN PILAS.**

8. **Pintura/tratamiento protector**



FIGURA 99. **PINTURA DE PROTECCIÓN EN PILAS.**

9. **Revestimiento**

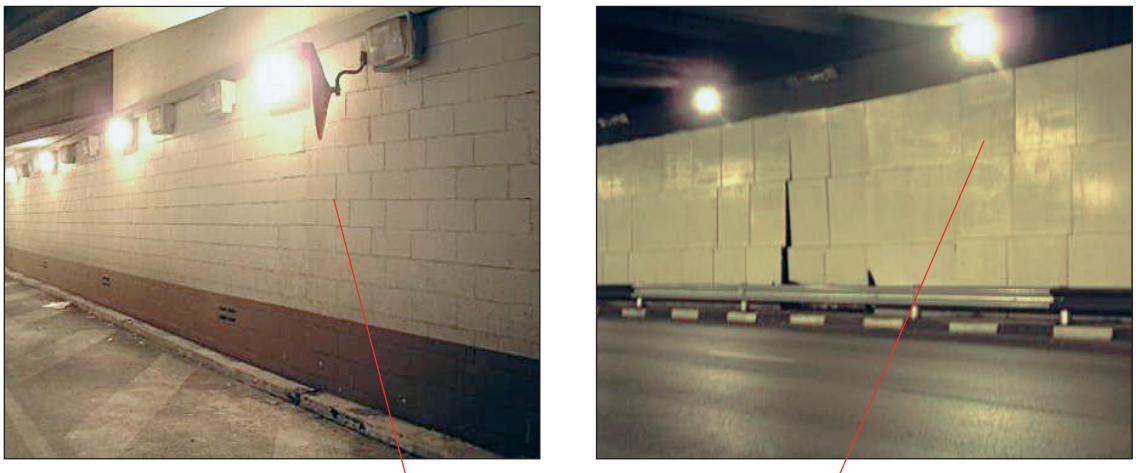


FIGURA 100 Y 101. **REVESTIMIENTOS EN PILAS.**

CIMENTACIÓN

1. Cimentación superficial

   Bajo ésta denominación se engloban los elementos de cimentación que transmiten las cargas al terreno a través de superficies de apoyo considerablemente más grandes que su canto o dimensión vertical. Hay que destacar que el concepto de superficial se refiere más a su extensión en planta que a la cota de apoyo, pues ésta puede llegar a ser considerable en las cimentaciones por losa.

Zapata

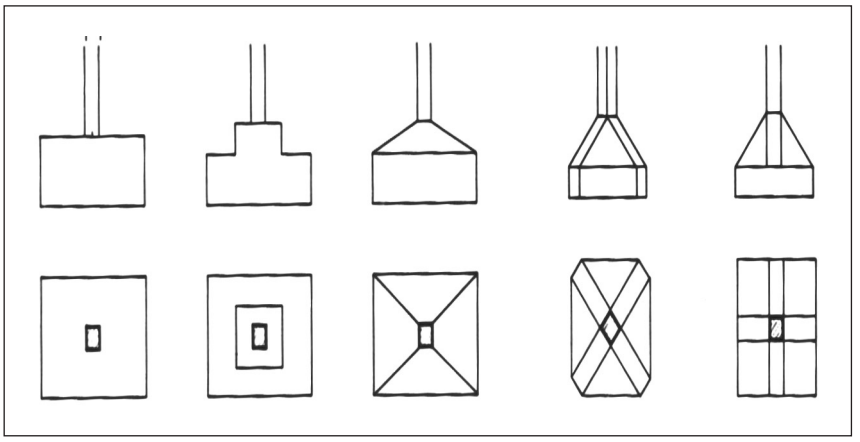


FIGURA 102. *EJEMPLOS DE ZAPATAS EN PILAS.*

Losa

Es un elemento de cimentación cuya relación superficie / espesor es muy elevada.

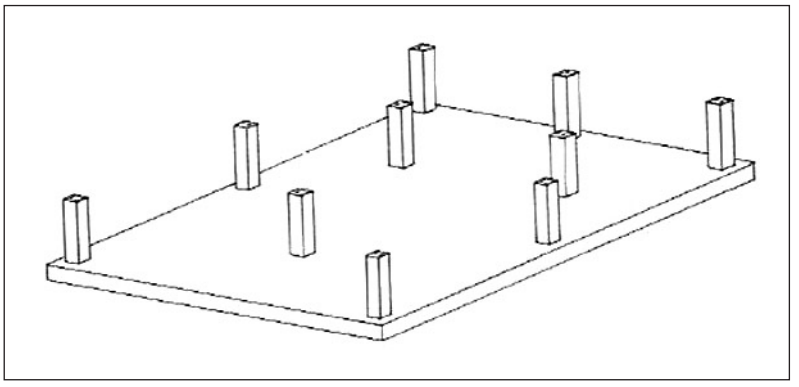


FIGURA 103. *LOSAS DE CIMENTACIÓN EN PILAS.*

Viga

Es una cimentación de gran longitud comparada con su dirección transversal y que se utilizan como base de muros o alineaciones de pilas.

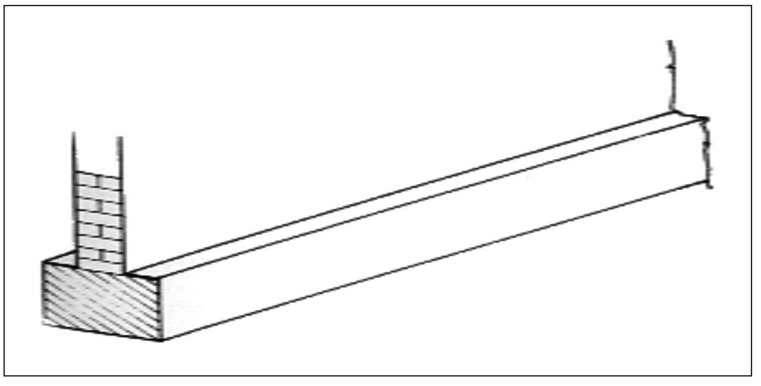


FIGURA 104. *VIGAS DE CIMENTACIÓN EN PILAS.*

2. **Cimentación profunda**

Las cimentaciones profundas están formadas por elementos de gran longitud, comparada con su sección transversal, que se hincan o se construyen en una cavidad previamente abierta en el terreno.

Pilotes

Las cimentaciones profundas más utilizadas son los pilotes de hormigón, elementos lineales que transmiten las cargas al terreno por dos formas fundamentales de trabajo:

1) Rozamiento a través del fuste con el terreno
2) Por apoyo o empotramiento en una base mucho más resistente que el terreno superior, trabajando por punta.

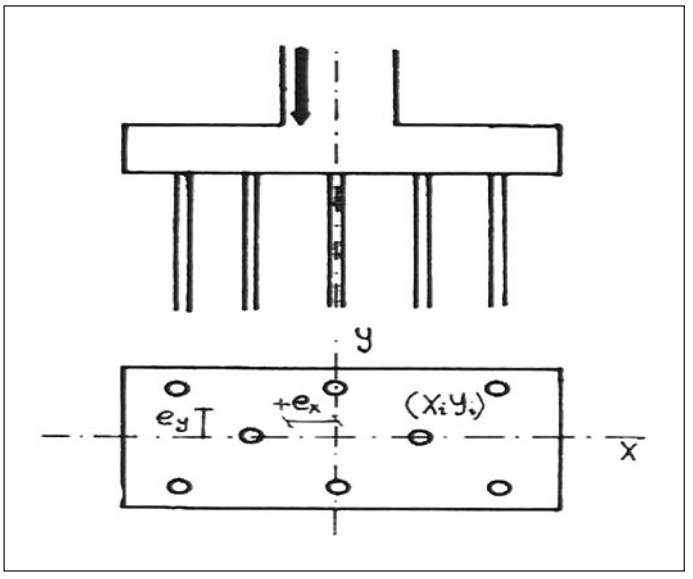


FIGURA 105. **CIMENTACIÓN MEDIANTE PILOTES EN PILAS.**

Pantallas

Consisten en la construcción de un muro enterrado, antes de realizar el vaciado, con la ventaja de aprovechar al máximo el terreno y disponer de una contención antes del vaciado.

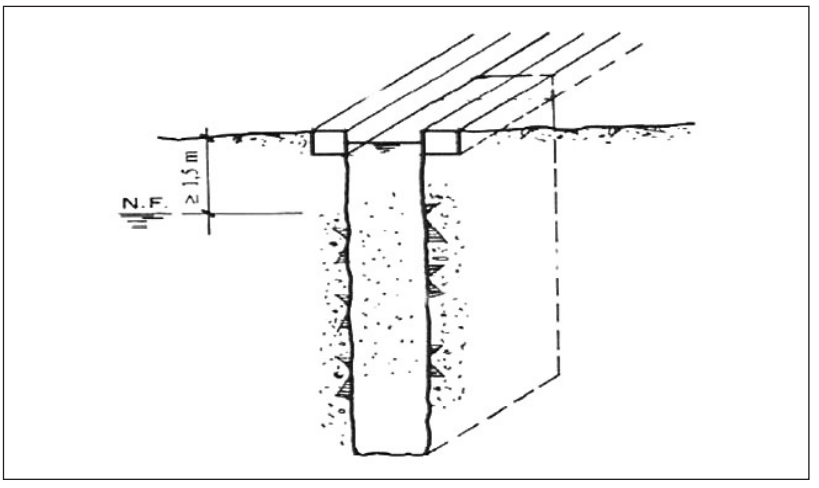


FIGURA 106. **CIMENTACIÓN MEDIANTE PANTALLAS EN PILAS.**

Cajones hincados

Son recintos estancos que sirven para excavar en seco dentro de ellos, cuando la cota de cimentación está por debajo del nivel del agua, formando el recinto parte de la cimentación posterior. Una vez que se llega a la cota de cimentación, se rellena el interior o se crea un tapón inferior que sirva para transmitir las cargas de la pila al terreno.

Pozos

En los casos en que el terreno apto para cimentar se encuentra a una profundidad entre 3 y 6 m, se puede adoptar la cimentación por pozos. Se construye entonces el equivalente a una zapata de hormigón de gran volumen.

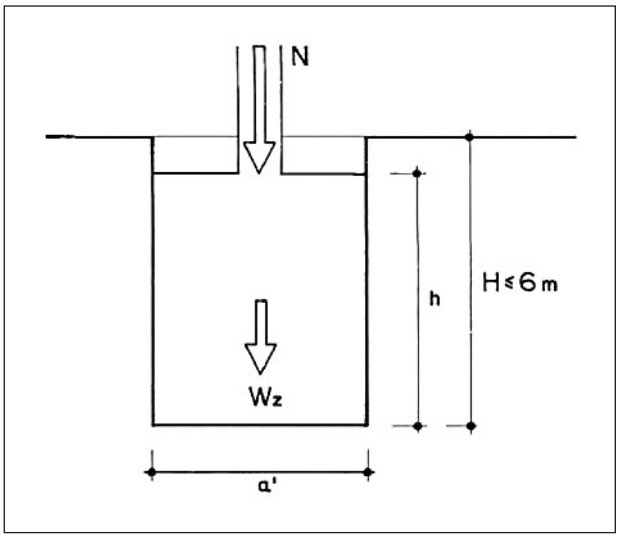


FIGURA 107. **CIMENTACIÓN MEDIANTE POZOS EN PILAS.**

Recintos tablestacados

Se construyen a través de la hinca sucesiva de elementos prefabricados de poca anchura (20 a 30 cm) de sección transversal constante, cuyos extremos tienen formas especiales para que cada elemento pueda quedar unido al siguiente y sirva de guía durante su hinca.

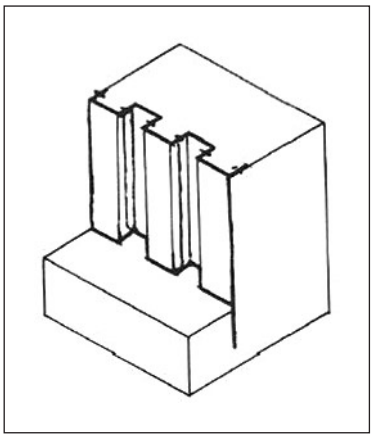


FIGURA 108. **CIMENTACIÓN MEDIANTE RECINTOS TABLESTACADOS EN PILAS.**

5.3.3. FICHA DE ESTRIBOS

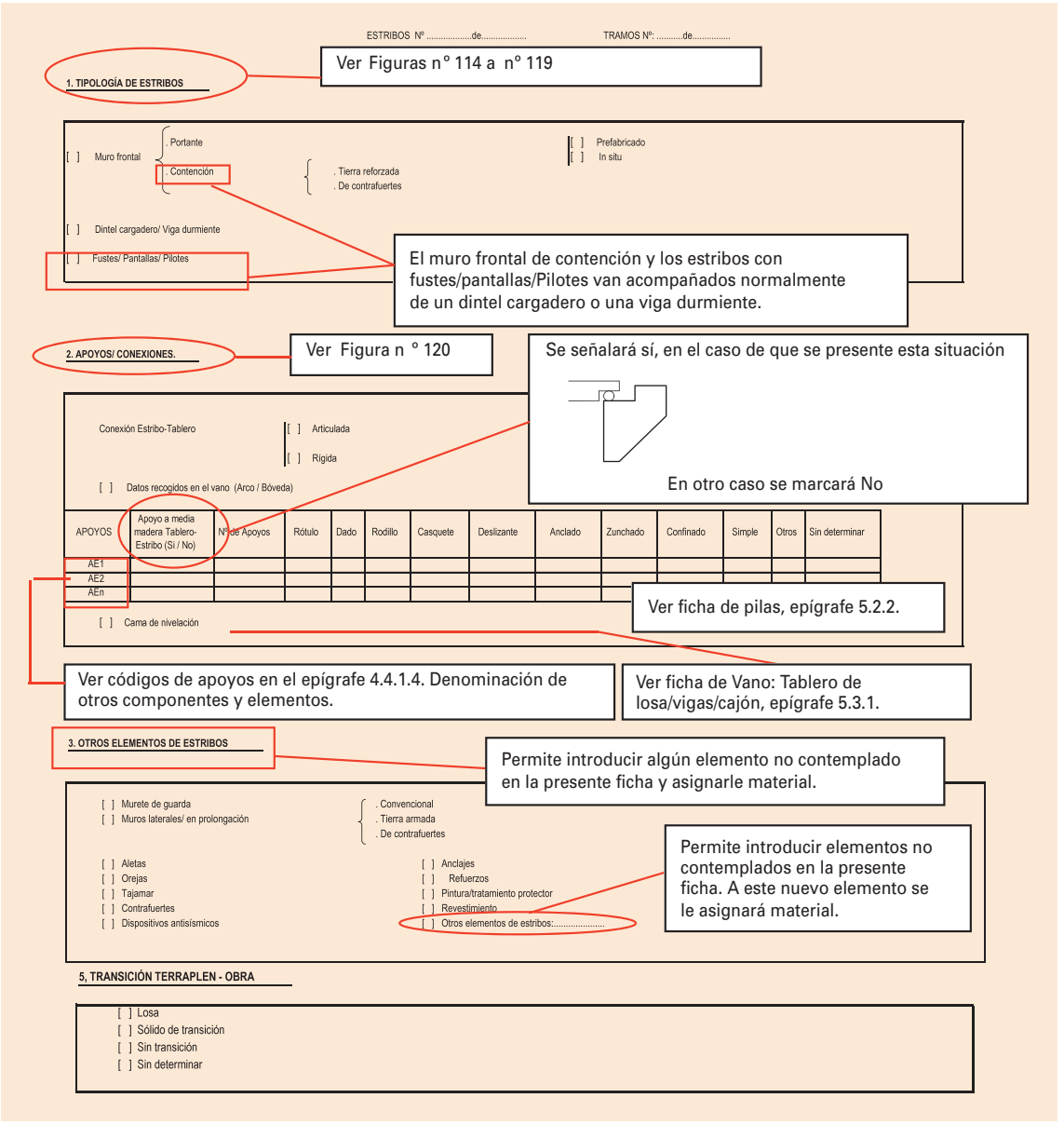


FIGURA 109. **FICHA DE ESTRIBOS.**

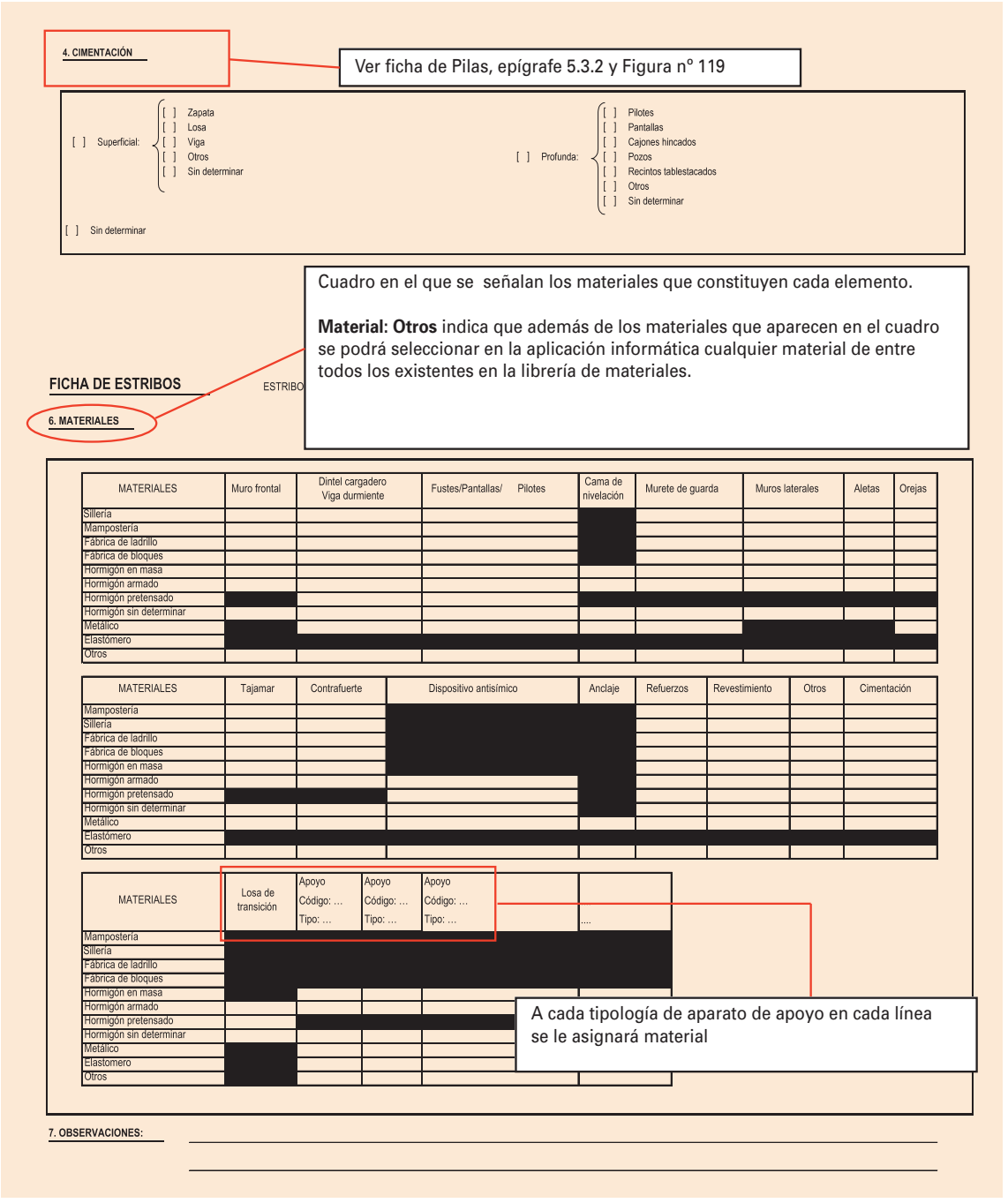


FIGURA 110. **FICHA DE ESTRIBOS (CONTINUACIÓN).**

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

1. **Muro frontal portante**

   En estribos cerrados, elemento destinado a soportar las cargas extremas del tablero de un puente y a contener el terraplén de la carretera en los accesos



FIGURA 111. **MURO FRONTAL PORTANTE.**

2. **Muro frontal de contención.**

   Tierra reforzada

   Elemento destinado a contener tierras, compuesto por escamas de hormigón ensambladas y ancladas mediante flejes al propio terraplén.

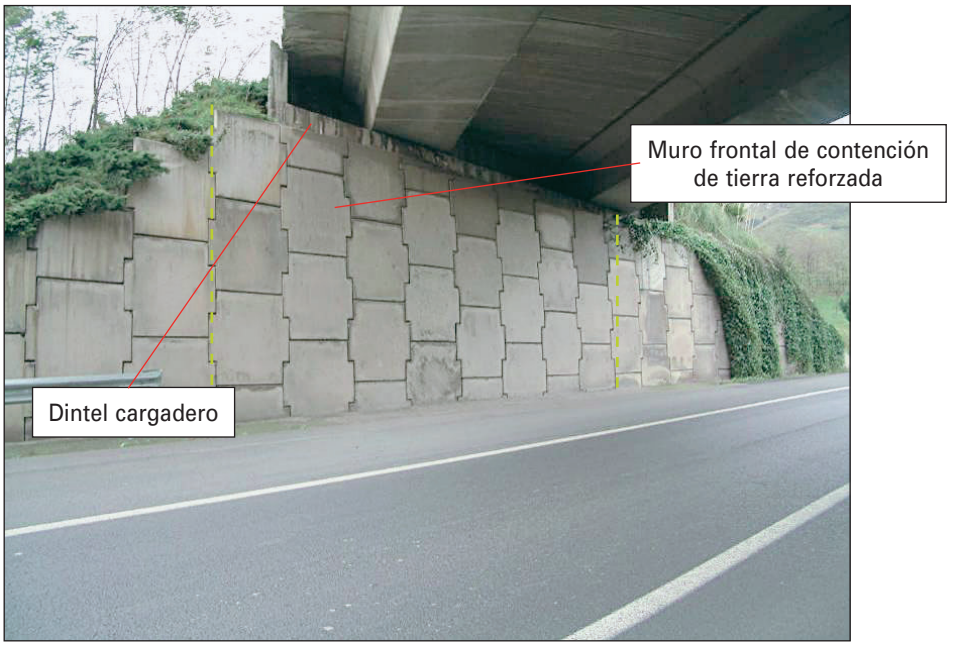


FIGURA 112. **MURO FRONTAL DE CONTENCIÓN: TIERRA REFORZADA.**

De contrafuertes

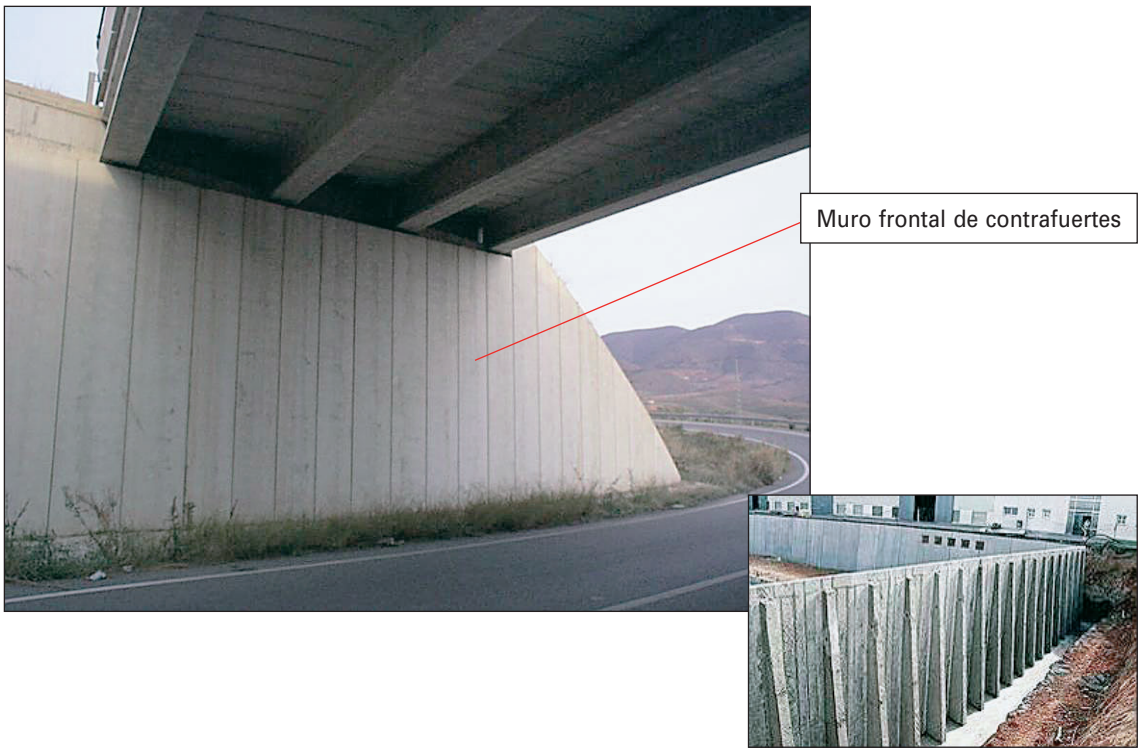


FIGURA 113. **MURO FRONTAL DE CONTENCIÓN: CONTRAFUERTES.**

3. **Dintel cargadero / Viga durmiente**

Viga durmiente: Tipología de estribo, consistente en una viga apoyada en el terraplén de acceso

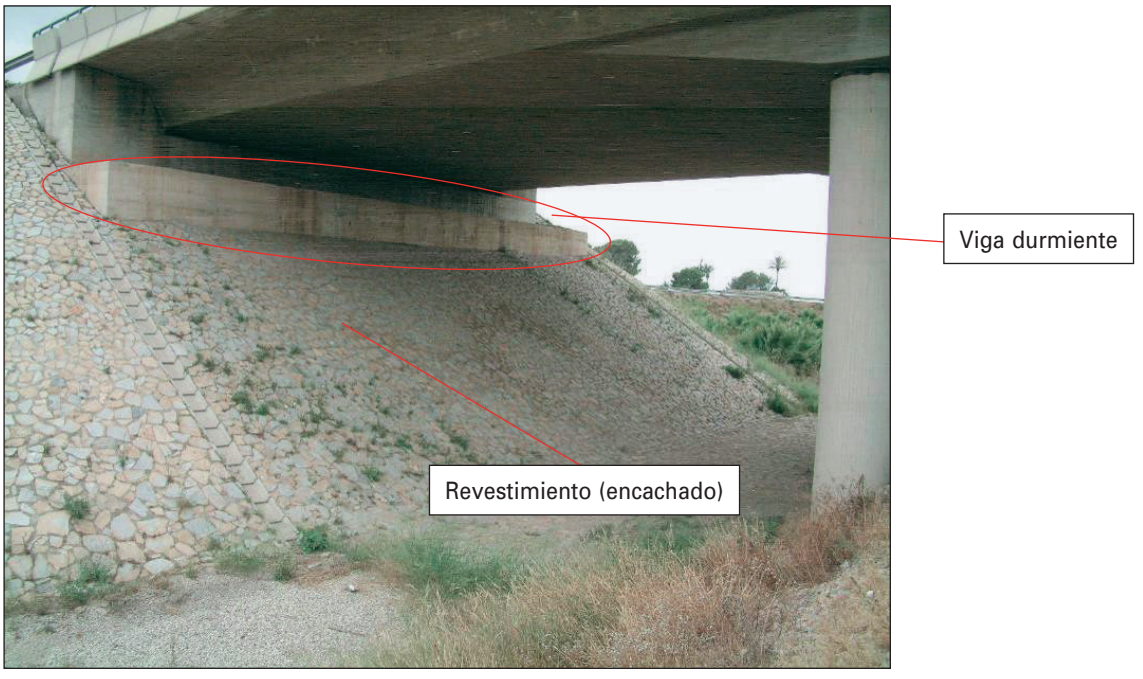


FIGURA 114. **VIGA DURMIENTE.**

4. **Fustes / Pantallas / Pilotes**



FIGURA 115. **CARGADERO SOBRE FUSTES.**

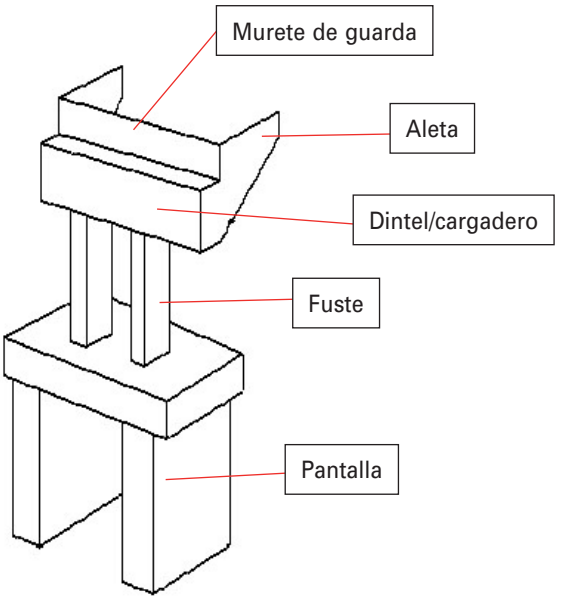


FIGURA 116. **ELEMENTOS EN UN ESTRIBO.**

APOYOS / CONEXIONES

1. **Conexión Estribo - Tablero**



FIGURA 117. **CONEXIÓN ESTRIBO – TABLERO EN UN ESTRIBO.**

OTROS ELEMENTOS DE ESTRIBO

1. **Murete de guarda**

   Muro de pequeño espesor que corona el muro de frente de un estribo desde el plano de apoyos.



FIGURA 118. **MURETE DE GUARDA.**

2. **Muros laterales / en prolongación**

   Muro de contención del terraplén que arranca, en planta, de los bordes del muro frontal, con la particularidad de que están cimentados.

   Se clasifican: Convencionales, Tierra reforzada o De contrafuertes

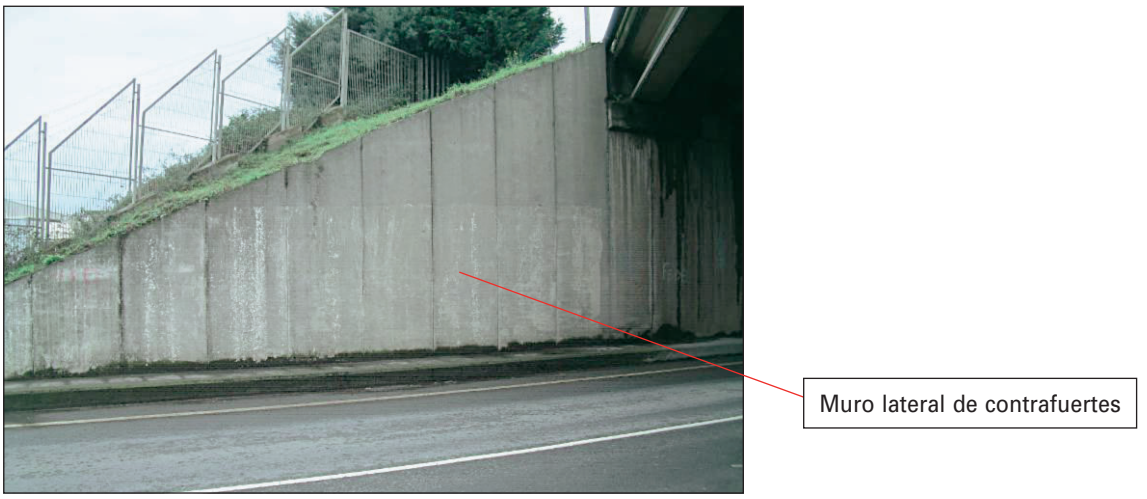


FIGURA 119. **MURO LATERAL DE CONTRAFUERTES.**

3. **Aletas**

Muros de contención del terraplén que arranca, en planta, de los bordes de muro frontal o de un muro lateral, con la particularidad de que no presentan cimentación.



FIGURA 120. **ALETA.**

4. **Orejas**



FIGURA 121. **OREJA.**

5. **Tajamar**

   (Ver Ficha de pilas, epígrafe 5.3.2.)

6. **Dispositivos antisísmicos**

   Recogen los esfuerzos del sismo e impiden que lleguen a la estructura (deformación horizontal).

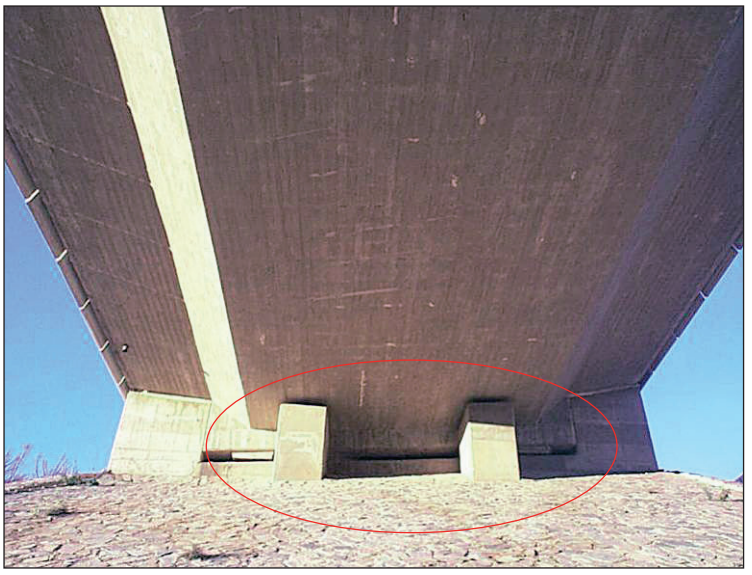


FIGURA 122. **DISPOSITIVO ANTISISMO.**

7. **Anclajes**

   Dispositivo de sujeción de un elemento a un macizo o a otro elemento. Impide el levantamiento en el caso de vanos no compensados.

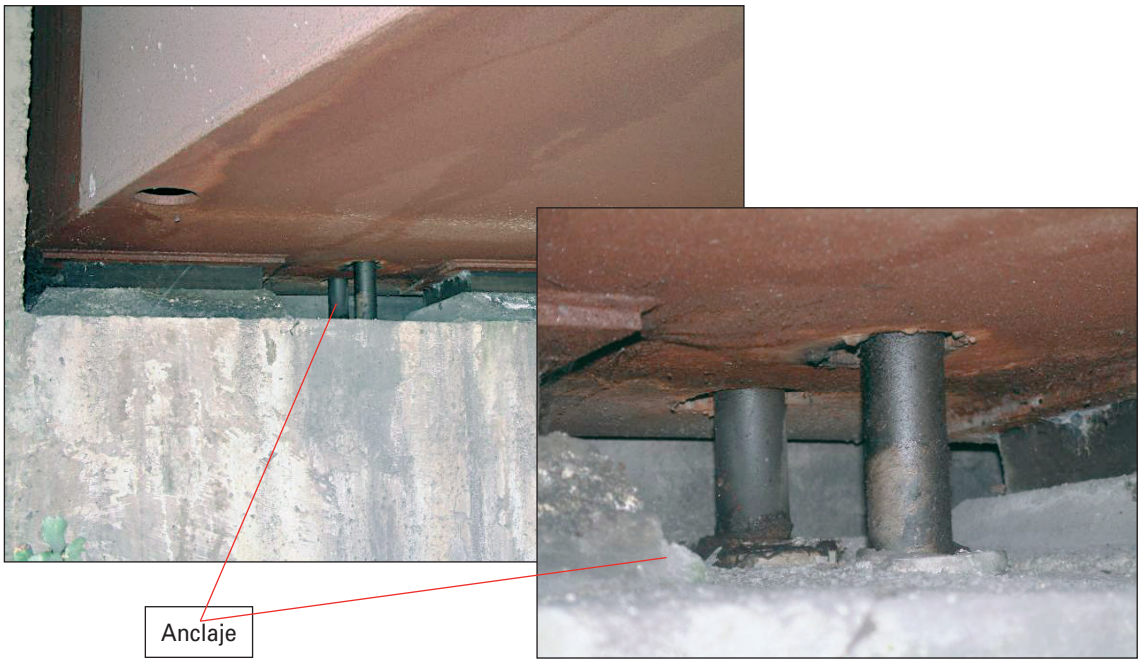


FIGURA 123. **ANCLAJES ESTRIBO/TABLERO.**

Dispositivo de sujeción de un elemento a un macizo o a otro elemento. Evita que se abra el estribo.

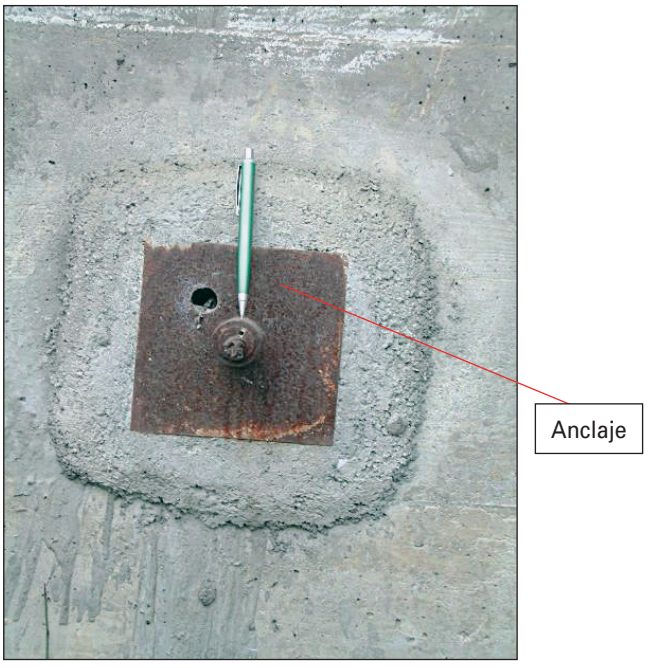


FIGURA 124. **ANCLAJES ESTRIBO/TERRENO.**

8. **Pintura/tratamiento protector**



FIGURA 125. **PINTURA DE PROTECCIÓN DE ESTRIBO.**

9. **Revestimiento**



FIGURA 126. **REVESTIMIENTO DE LADRILLO DE UN ESTRIBO.**

5.3.4. FICHA DE JUNTAS

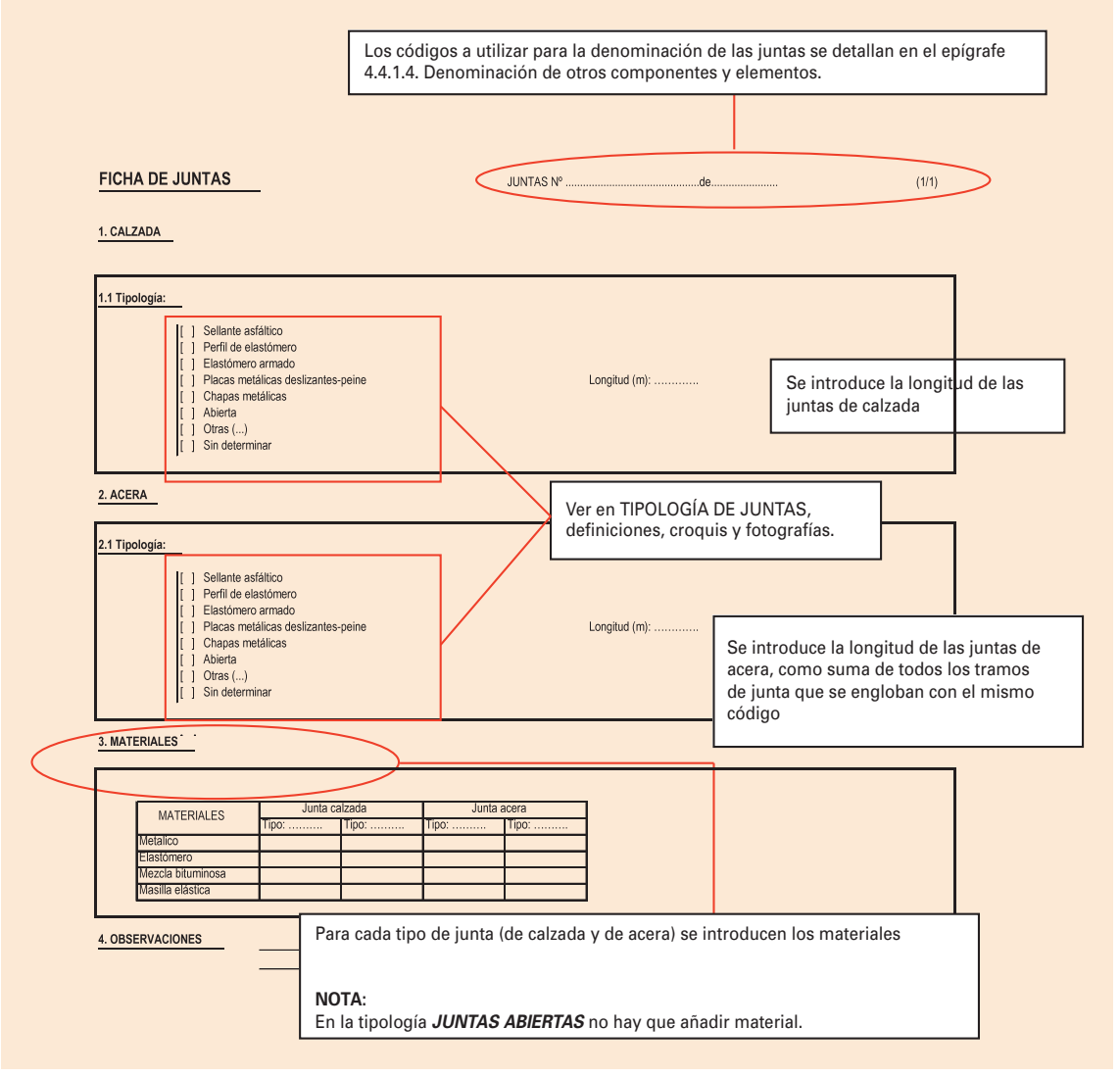


FIGURA 127. **FICHA DE JUNTAS.**

TIPOLOGÍA DE JUNTAS:

1. **Sellante asfáltico**

   Son juntas adecuadas para estructuras pequeñas con rango de movimientos limitado y sometidas a tráfico ligero y de poca intensidad. Su capacidad de absorber movimientos se basa en las propiedades elásticas del material de relleno interpuesto en la discontinuidad.

   Pueden existir dos tipos:

   – En la superficie de rodadura

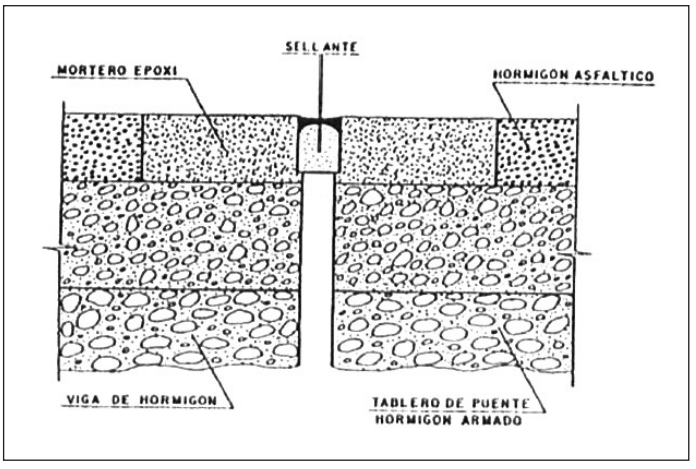
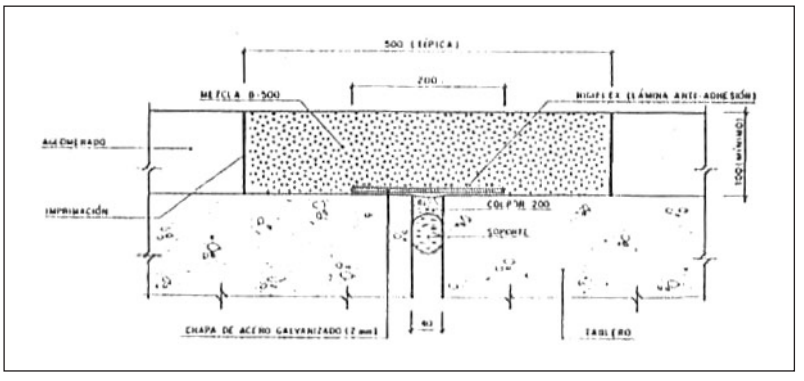


FIGURA 128. **JUNTA DE TIPO «SELLANTE ASFÁLTICO» EN SUPERFICIE.**

   – Bajo la capa de rodadura

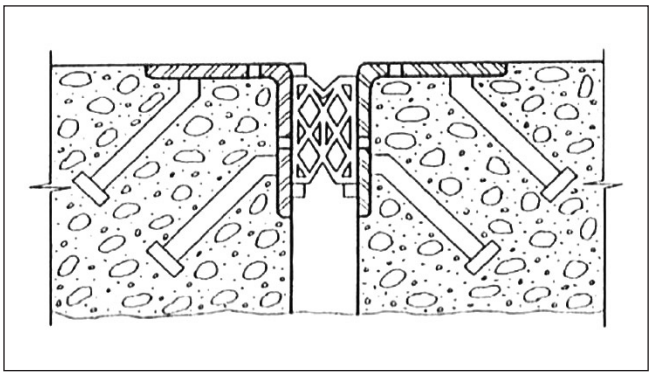


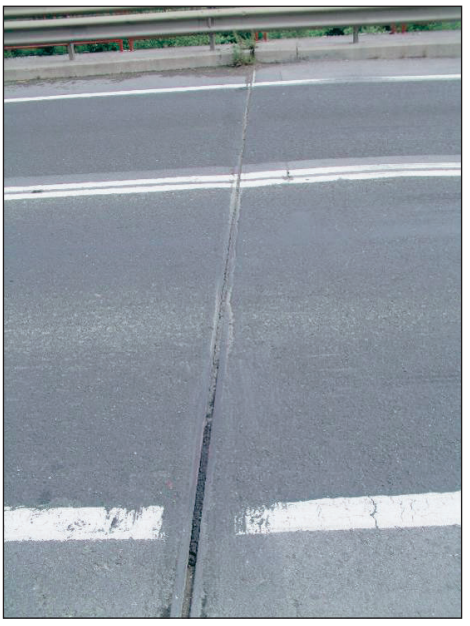


FIGURAS 129 Y 130. **JUNTA DE TIPO «SELLANTE ASFÁLTICO» BAJO EL AGLOMERADO.**

2. **Perfil de elastómero**

Juntas que absorben los movimientos de la estructura gracias a la deformación de un elemento de material elastómero que se interpone en la junta. Este elemento tiene pequeña capacidad de transmitir cargas de tráfico y puede estar o no comprimido entre los labios de la junta.

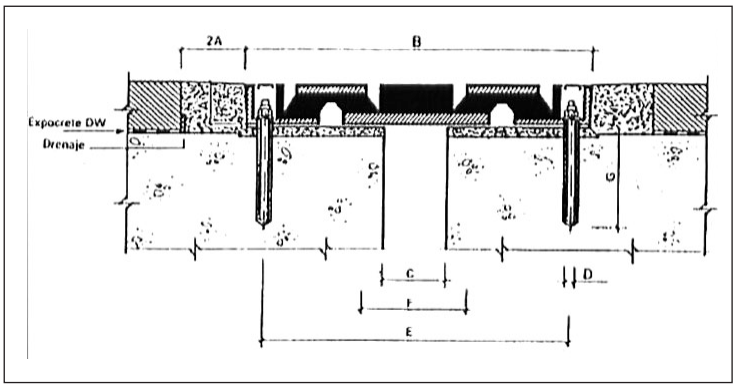




FIGURAS 131 Y 132. **JUNTA DE TIPO «PERFIL DE ELASTÓMERO».**

3. **Elastómero armado**

Constituidas por una banda de material elastómero dentro de la cual se encuentran embebidos unos refuerzos metálicos que le confieren la rigidez y la resistencia necesarias para transmitir las cargas del tráfico e impiden su incurvación al absorber los movimientos.





FIGURAS 133 Y 134. **JUNTA DE TIPO «ELASTÓMERO ARMADO».**

4. **Placas metálicas deslizantes-peine**

Deslizantes: Consisten esencialmente en una chapa metálica sujeta por uno de sus extremos a un labio de la junta y apoyada en el extremo libre en el otro labio. En el extremo

simplemente apoyado existe un dispositivo que permite el desplazamiento de forma que se absorba el movimiento de apertura y cierre de la junta. Son muy sensibles a la suciedad, pudiendo quedar coartada la libertad de movimientos al introducirse agentes extraños en la zona de deslizamiento de las chapas.

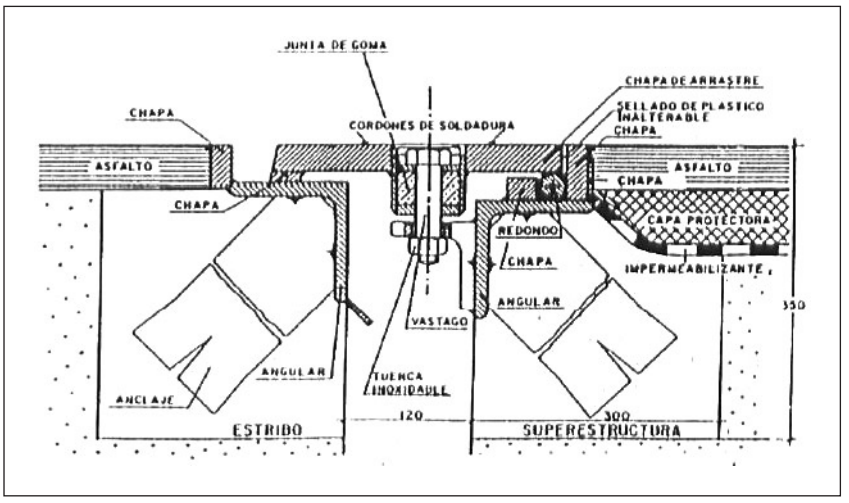
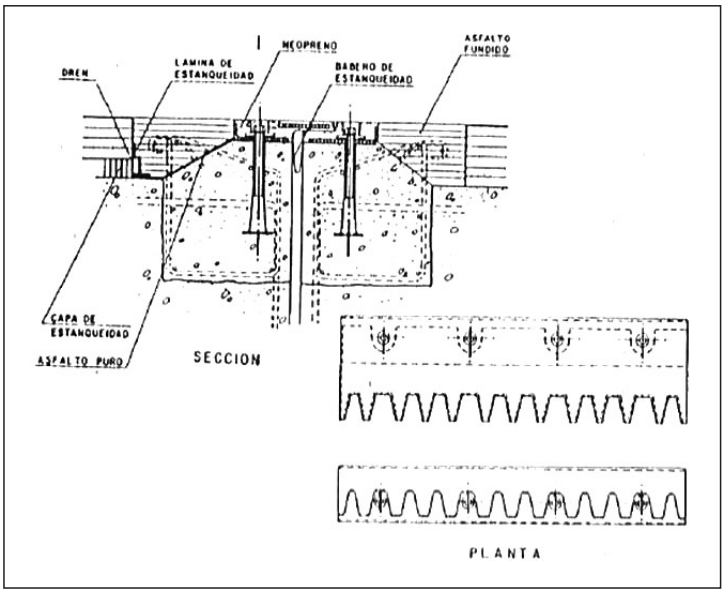
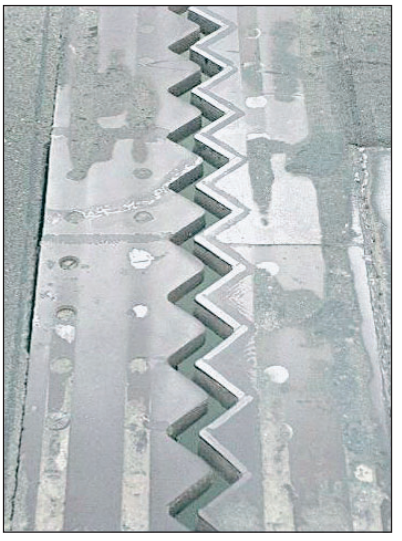


FIGURA 135. **JUNTA DE TIPO «PLACAS METÁLICAS DESLIZANTES».**

Peines metálicos: En estas juntas las placas están sustituidas por una serie de dientes que encajan entre sí, proporcionando una superficie de rodadura casi continua. Los dientes pueden ser de forma trapezoidal permitiendo así cierto movimiento transversal de la junta.





FIGURAS 136 Y 137. **JUNTA DE TIPO «PEINE».**

5. **Chapas metálicas**

Juntas características de puentes de ferrocarril de grandes luces. La junta está abierta y sobre ella se sitúan dos chapas metálicas que deslizan una sobre la otra y permiten el tránsito sobre este elemento.



FIGURAS 138 Y 139. **JUNTA DE TIPO «CHAPAS METÁLICAS».**

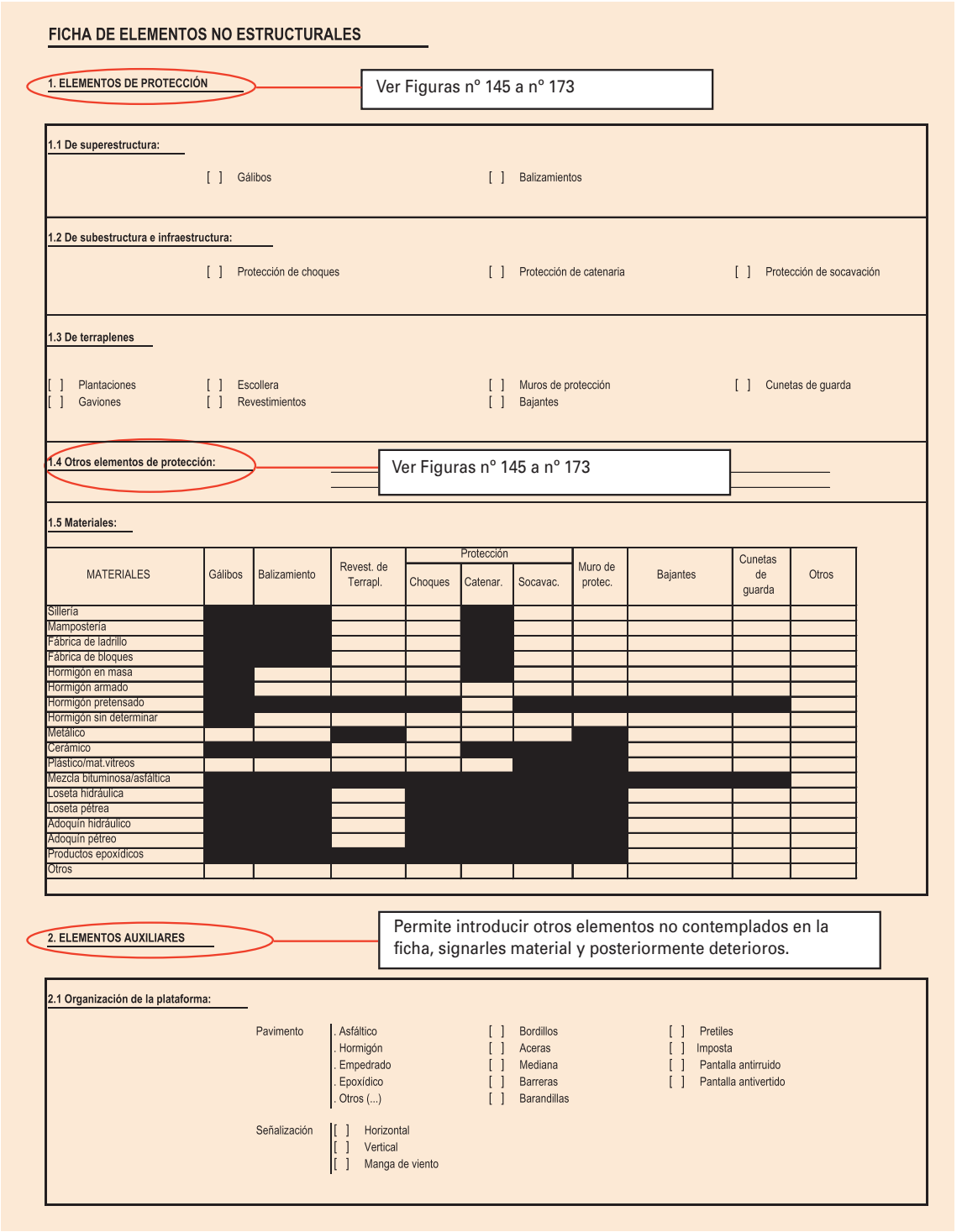
6. **Abierta**

Juntas en la que simplemente se han reforzado los bordes de los dos elementos del tablero que la constituyen mediante unos perfiles metálicos anclados a la estructura.



FIGURA 140. **JUNTA DE TIPO «ABIERTA».**

5.3.5. FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES



FICHA DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN — Ver Figuras nº 145 a nº 173

1.1 De superestructura:

[ ] Gálibos [ ] Balizamientos

1.2 De subestructura e infraestructura:

[ ] Protección de choques [ ] Protección de catenaria [ ] Protección de socavación

1.3 De terraplenes

[ ] Plantaciones [ ] Escollera [ ] Muros de protección [ ] Cunetas de guarda
[ ] Gaviones [ ] Revestimientos [ ] Bajantes

1.4 Otros elementos de protección: Ver Figuras nº 145 a nº 173

1.5 Materiales:

MATERIALES	Gálibos	Balizamiento	Revest. de Terrapl.	Protección			Muro de protec.	Bajantes	Cunetas de guarda	Otros
				Choques	Catenar.	Socavac.				
Sillería										
Mampostería										
Fábrica de ladrillo										
Fábrica de bloques										
Hormigón en masa										
Hormigón armado										
Hormigón pretensado										
Hormigón sin determinar										
Metálico										
Cerámico										
Plástico/mat.vitreos										
Mezcla bituminosa/asfáltica										
Loseta hidráulica										
Loseta pétrea										
Adoquín hidráulico										
Adoquín pétreo										
Productos epoxídicos										
Otros										

2. ELEMENTOS AUXILIARES — Permite introducir otros elementos no contemplados en la ficha, signarles material y posteriormente deterioros.

2.1 Organización de la plataforma:

Pavimento: . Asfáltico . Hormigón . Empedrado . Epoxídico . Otros (...)

[ ] Bordillos [ ] Aceras [ ] Mediana [ ] Barreras [ ] Barandillas

[ ] Pretiles [ ] Imposta [ ] Pantalla antirruido [ ] Pantalla antivertido

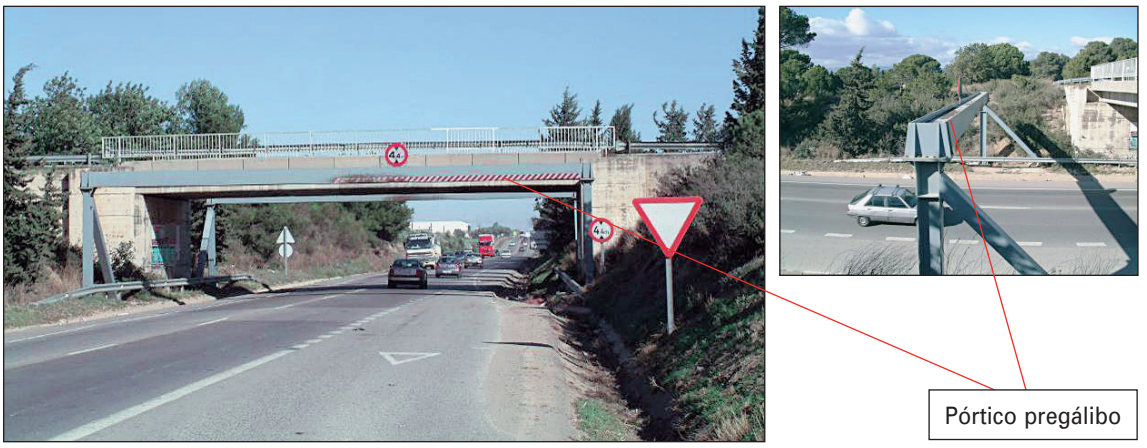
Señalización: [ ] Horizontal [ ] Vertical [ ] Manga de viento

FIGURA 141. **FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES.**

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

1. **De superestructura**

   Gálibos



FIGURAS N.º 142 Y N.º 143. **PÓRTICO PREGÁLIBO COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN.**



FIGURA 144. **PÓRTICO PREGÁLIBO COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN.**

Balizamientos



FIGURA 145. **SEÑALIZACIÓN MEDIANTE BALIZAS.**

2. De subestructura e infraestructura

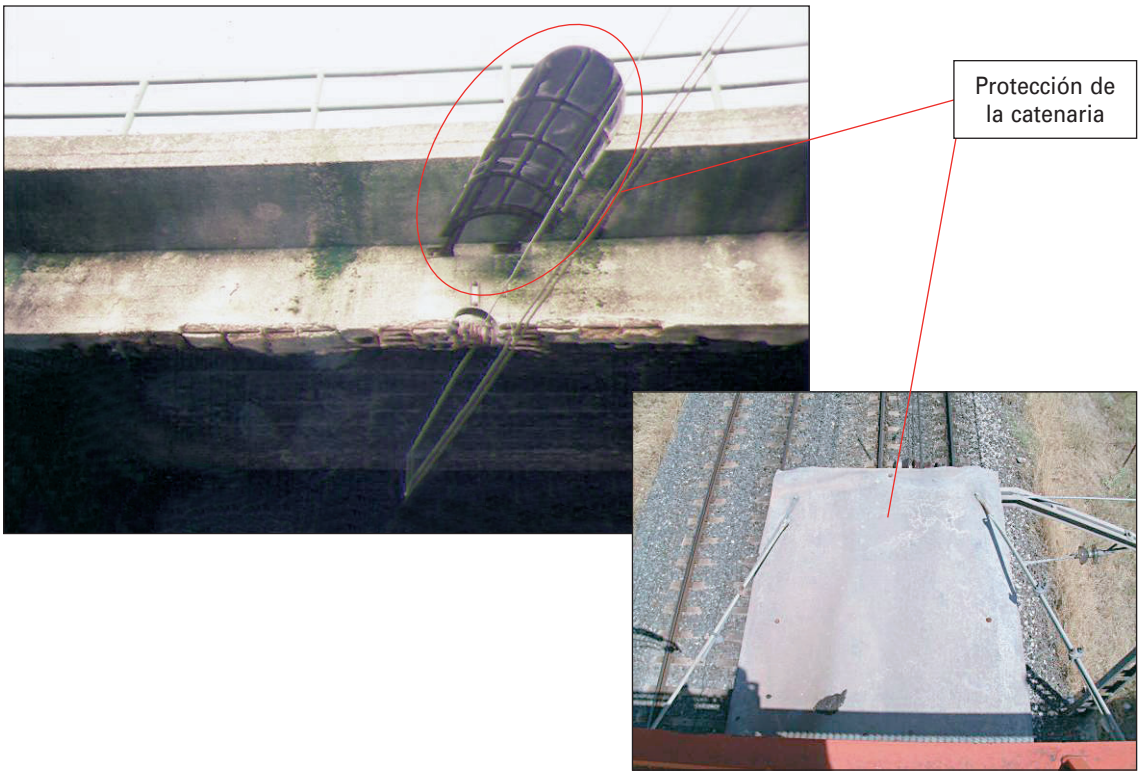
Protección frente a impacto de vehículos

Conjunto de elementos destinados a proteger los elementos de la subestructura frente a los impactos de vehículos.



FIGURA 146. **PROTECCIÓN FRENTE A IMPACTO.**

Protección de catenaria



FIGURAS 147 Y 148. **PROTECCIÓN DE CATENARIA.**

Protección frente a la socavación



FIGURA 149. **PROTECCIÓN FRENTE A LA SOCAVACIÓN.**

3. **De terraplenes**

Plantaciones



FIGURA 150. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE PLANTACIONES.**

Gaviones

Elementos constituidos por guijarros o bolos, confinados por una malla metálica, formando bloques destinados a contener tierras o proteger cauces.



FIGURA 151. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE GAVIONES.**

Escollera

Bloques de gran tamaño, destinados a proteger de avenidas la subestructura de un puente o los terraplenes de los accesos



FIGURA 152. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE ESCOLLERA.**

Revestimientos



FIGURA 153. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE REVESTIMIENTO.**

Muros de protección

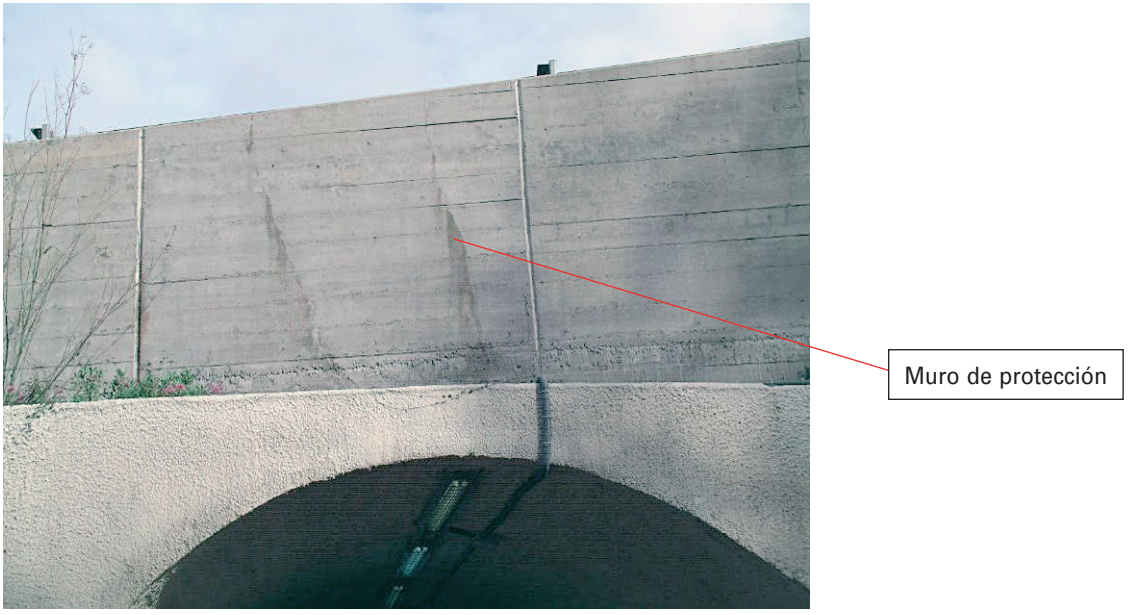
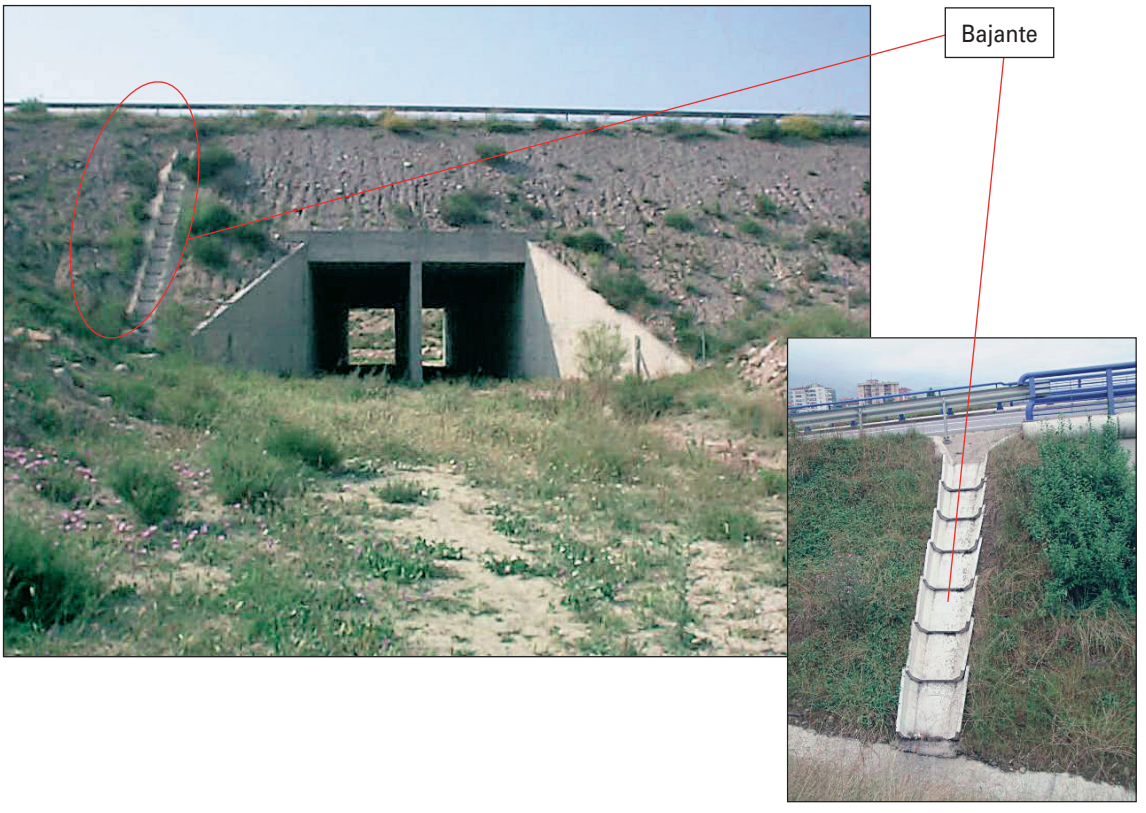


FIGURA 154. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE MURO.**

Bajantes

En los terraplenes de los estribos, sucesión de elementos superpuestos que conducen las aguas de escorrentía.



FIGURAS 155 Y 156. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE BAJANTES.**

Cunetas

Elementos de drenaje longitudinal de la carretera.



FIGURA 157. **PROTECCIÓN DEL TERRAPLÉN MEDIANTE CUNETAS.**

ELEMENTOS AUXILIARES

1. Organización de la plataforma

Pavimento

Elemento de rodadura sobre el que discurre el tráfico.

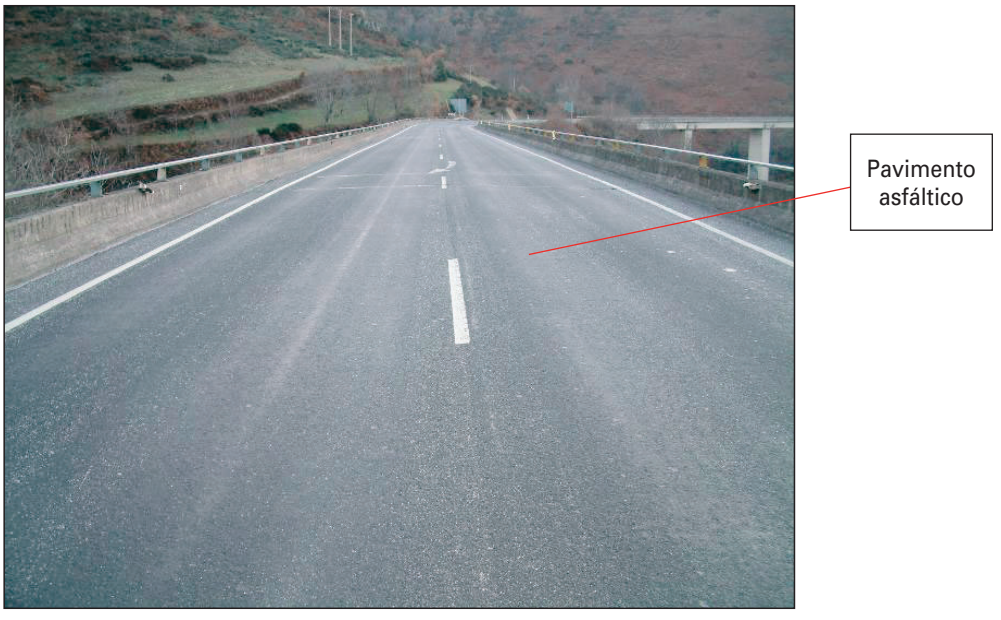


FIGURA 158. **PAVIMENTO DE TIPO ASFÁLTICO.**

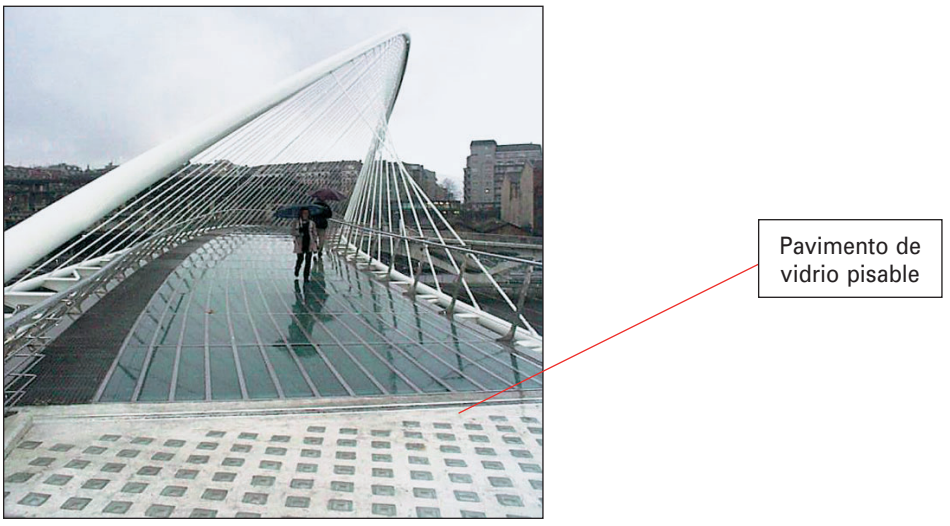


FIGURA 159. **PAVIMENTO DE TIPO VIDRIO PISABLE.**

Señalización

Sistema o conjunto de objetos, marcas, carteles e indicadores que orientan el movimiento de los vehículos en las carreteras.



FIGURA 160. **SEÑALIZACIÓN VERTICAL/HORIZONTAL.**

Bordillos / Aceras

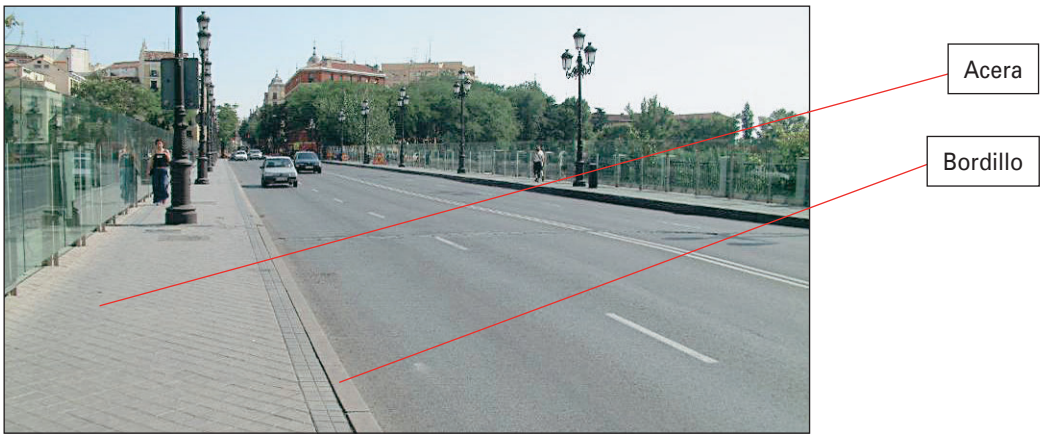


FIGURA 161. **BORDILLOS / ACERAS.**

Mediana

Elemento que separa dos calzadas dentro de una misma estructura y permite el tránsito de peatones. No se considera mediana cuando el elemento separador consiste en una barrera o separa dos estructuras diferentes.



FIGURA 162. **MEDIANA**.

Barreras

Sistema de contención que se levanta en el interior de la plataforma del tablero de un puente para proteger la salida de vehículos y peatones.



FIGURA 163. **BARRERA**.

Barandilla



FIGURA 164. **BARANDILLA.**

Pretil

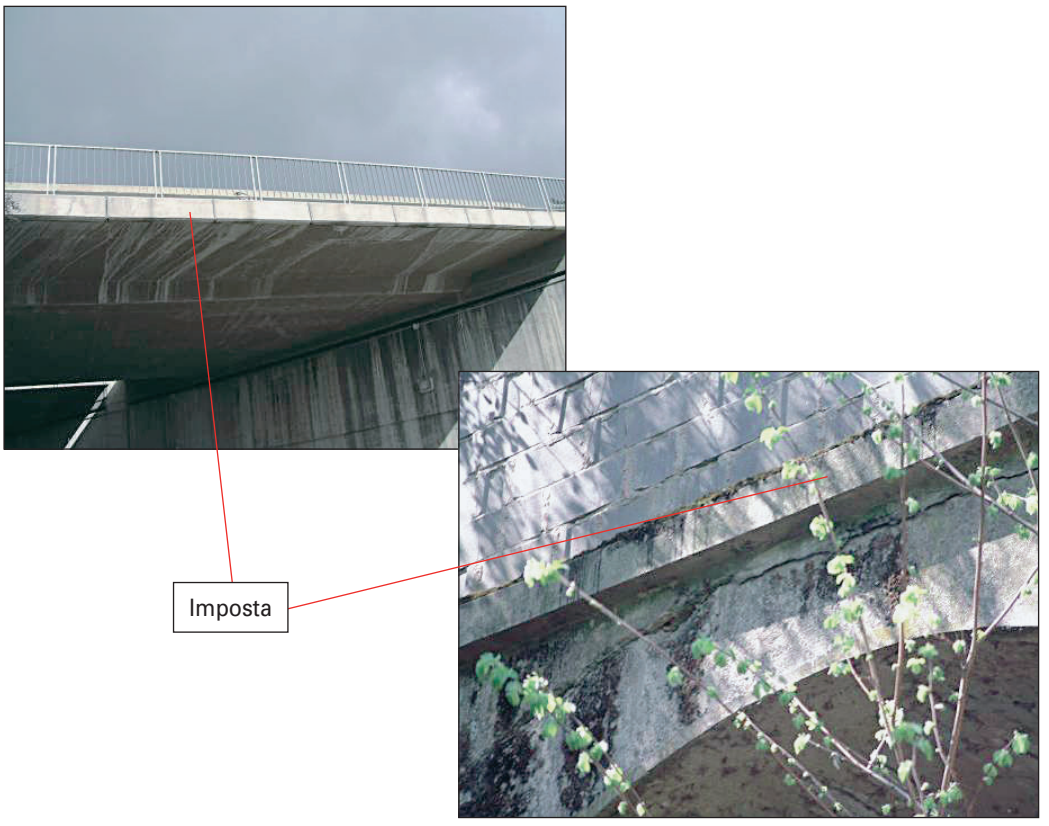
Sistema de contención que se levanta en los bordes del tablero de un puente (a veces sobre la imposta) para proteger de caídas a vehículos y peatones.



FIGURA 165. **PRETIL.**

Imposta

Hilada con moldura saliente, bajo el pretil o barandilla en su caso.



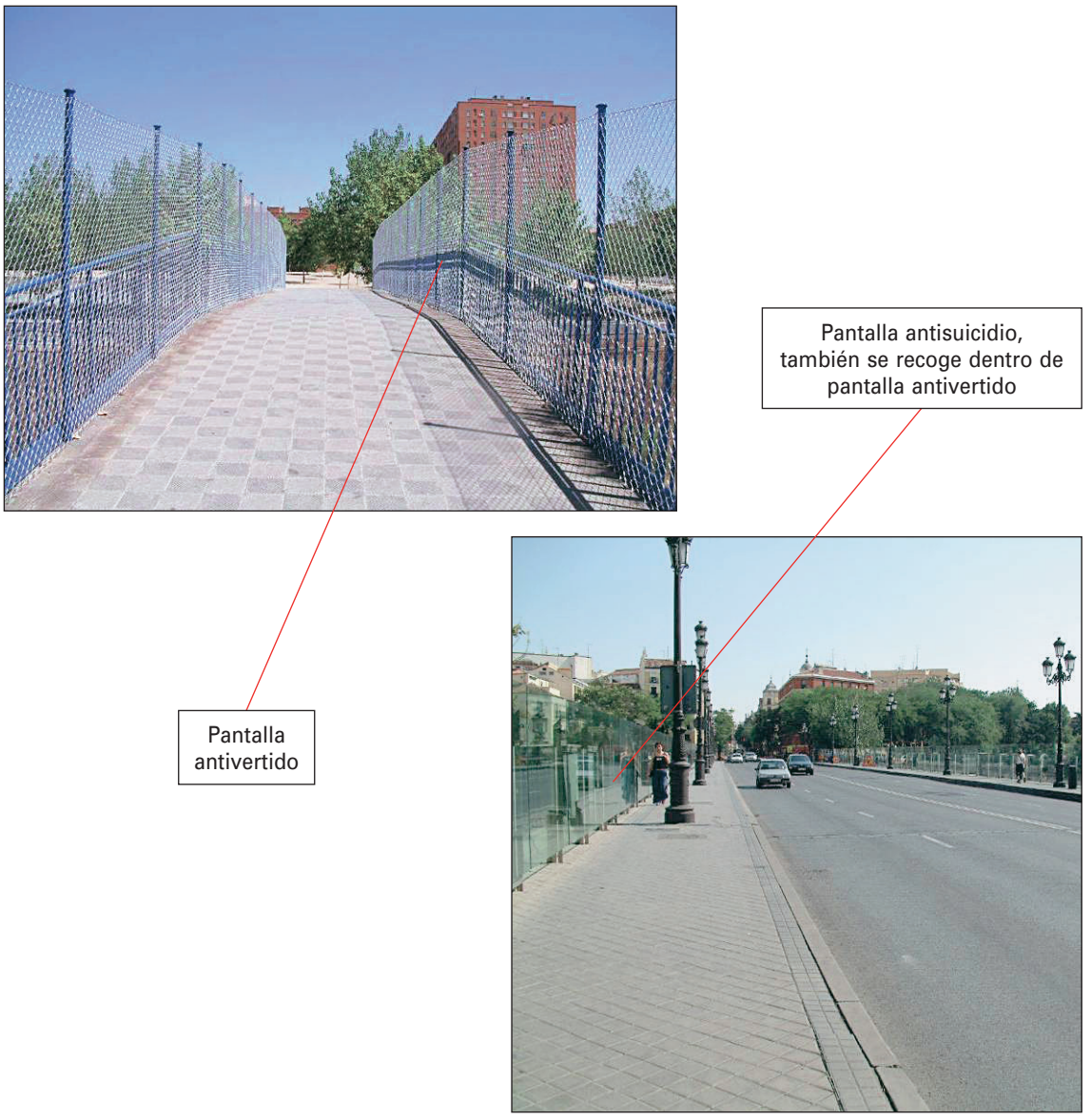
FIGURAS 166 Y 167. **TIPOS DE IMPOSTA.**

Pantalla antirruido



FIGURA 168. **PANTALLA ANTIRRUIDO.**

Pantalla antivertido



FIGURAS 169 Y 170. **TIPOS DE PANTALLA ANTIVERTIDO.**

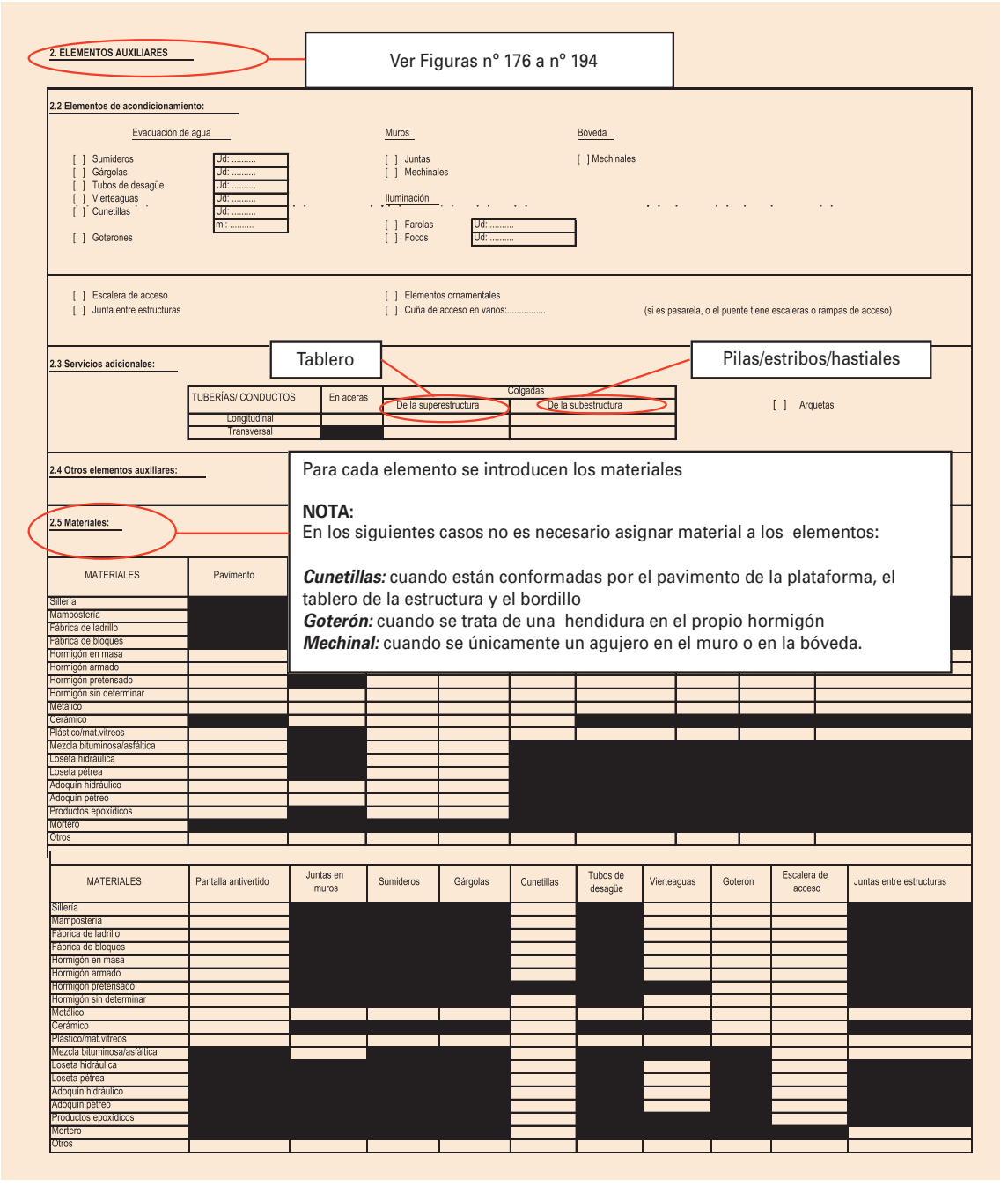


FIGURA 171. **FICHA DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (CONTINUACIÓN).**

FICHA DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

2. ELEMENTOS AUXILIARES

2.5 Materiales:

MATERIALES	Elementos ornamentales	Cuñas de acceso	Tuberías / conducto					Arquetas	Otros
			Longitudinal acera	Long. Colgada Superestruc.	Long. Colgada Subestruc.	Transv. Colgada Superestruc.	transv. Colgada Subestruc.		
Sillería									
Mampostería									
Fábrica de ladrillo									
Fábrica de bloques									
Hormigón en masa									
Hormigón armado									
Hormigón pretensado									
Hormigón sin determinar									
Metálico									
Cerámico									
Plástico/mat.vítreos									
Mezcla bituminosa/asfáltica									
Loseta hidráulica									
Loseta pétrea									
Adoquín hidráulico									
Adoquín pétreo									
Productos epoxídicos									
Mortero									
Otros									

3.TERRAPLEN

Marcar en caso de presentar la estructura un terraplén

[ ] Terraplén

4.CAUCE

Marcar si la estructura salva un cauce natural o artificial

[ ] Cauce

5. OBSERVACIONES:

FIGURA 172. **FICHA DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (CONTINUACIÓN).**

2. Elementos de acondicionamiento

Evacuación de agua. Sumideros, gárgolas, tubos de desagüe, vierteaguas, cunetillas, y goterones

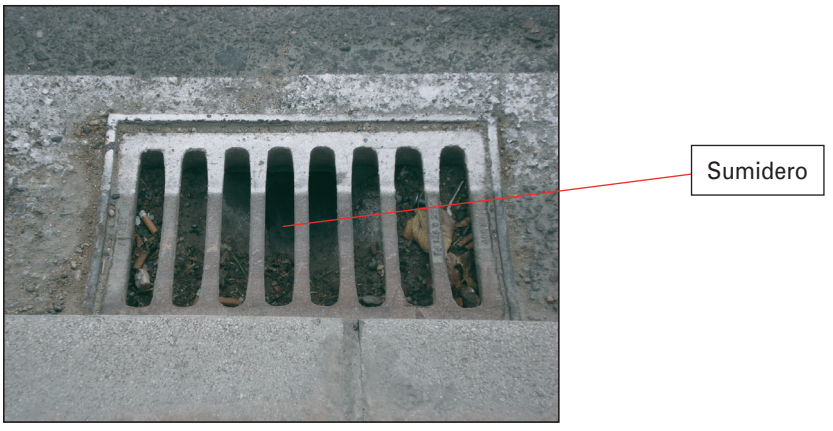


FIGURA 173. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: SUMIDERO.**



FIGURAS 174 Y 175. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: GÁRGOLA.**



FIGURAS 176 Y 177. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: TUBOS DE DESAGÜE.**

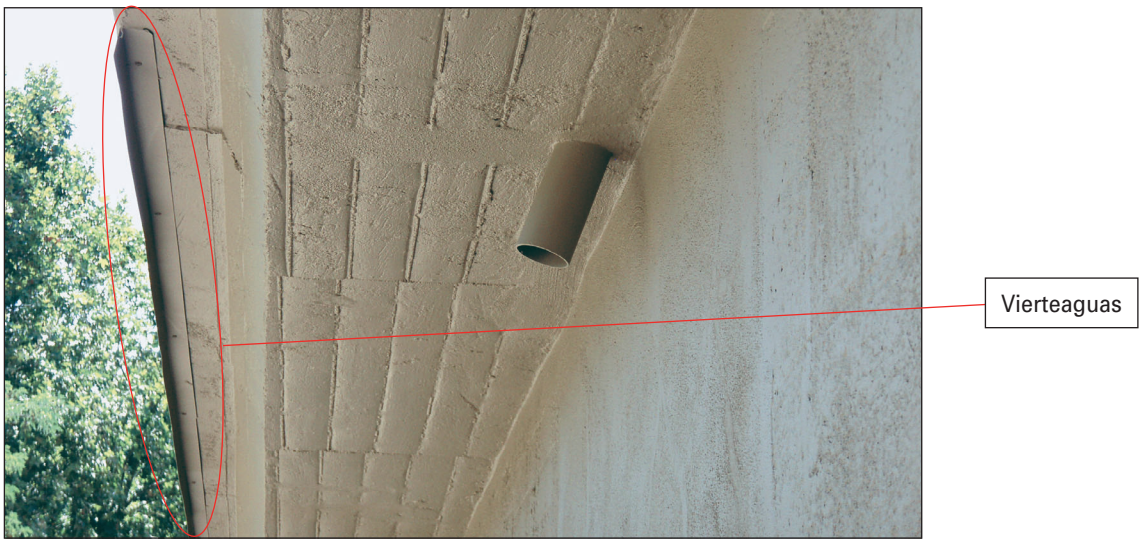


FIGURA 178. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: VIERTEAGUAS.**

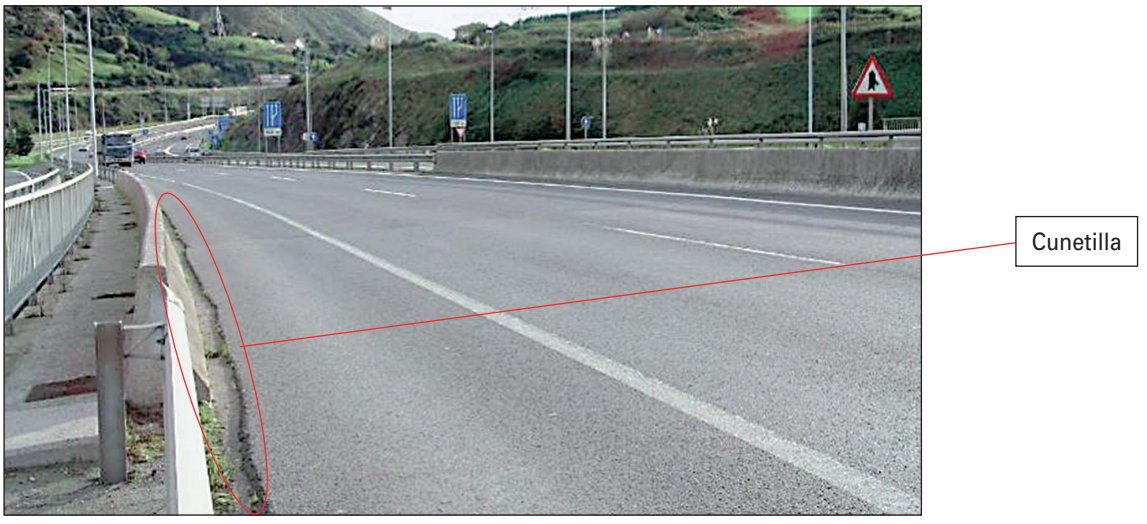


FIGURA 179. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: CUNETILLA.**

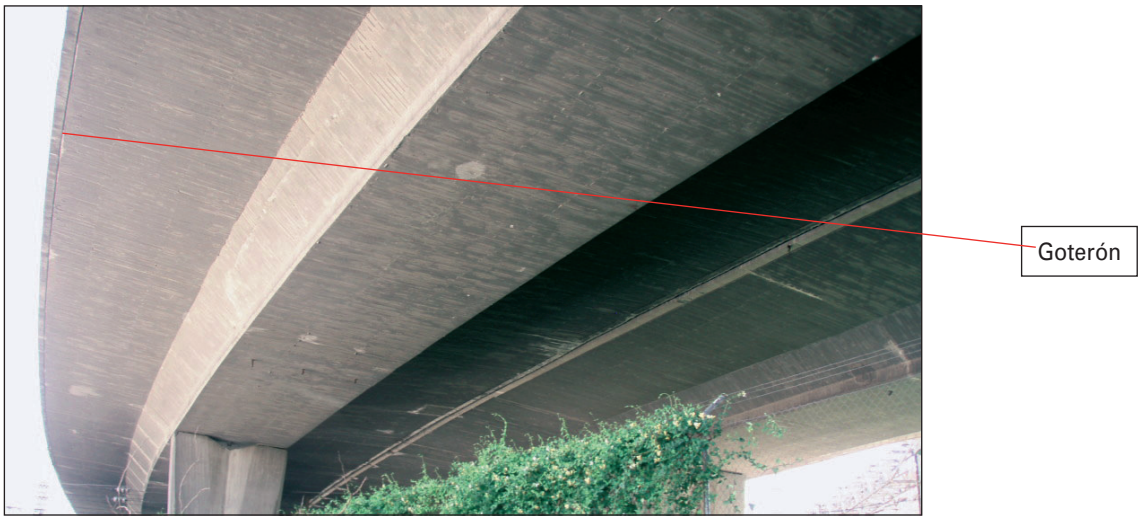


FIGURA 180. **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE: GOTERÓN.**

Muros.- Juntas y mechinales

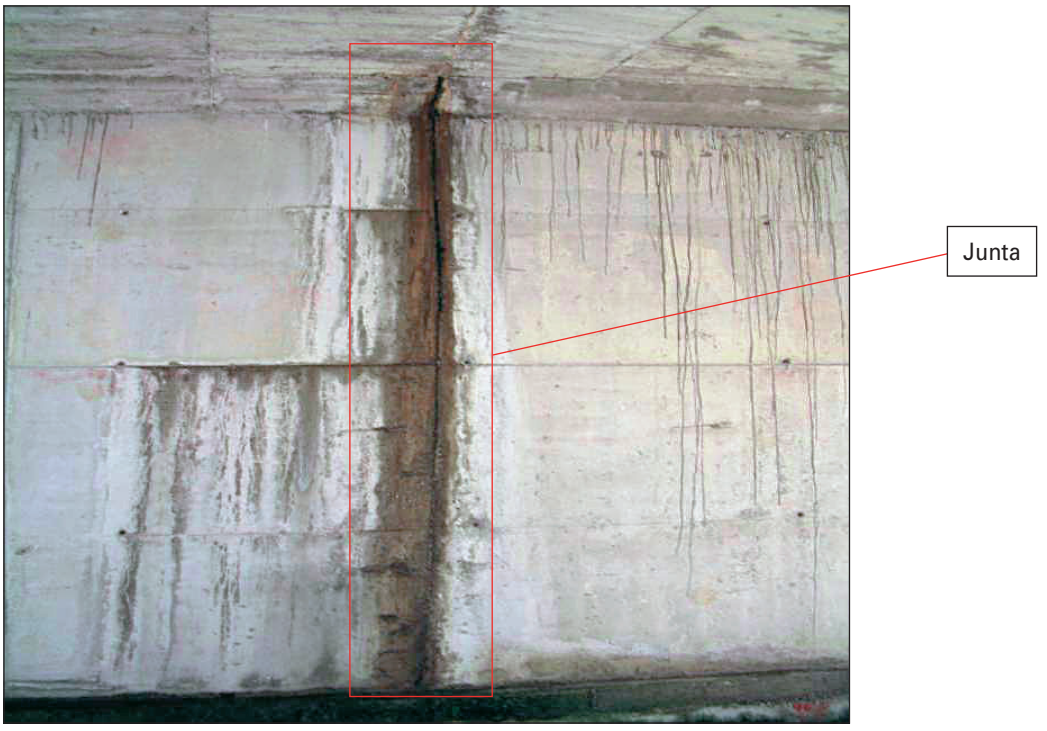


FIGURA 181. **OTROS ELEMENTOS: JUNTAS DE MUROS.**

Mechinal: Orificio que atraviesa una bóveda o muro, realizado para permitir el drenaje de las aguas que acceden a los rellenos.



FIGURA 182. **OTROS ELEMENTOS: MECHINALES EN MUROS.**

Iluminación.- Farolas y Focos

Sistema o conjunto de elementos luminosos destinados a mejorar la visibilidad de la carretera y, en su caso, al ornato del puente.



FIGURA 183. **ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN: FAROLAS.**

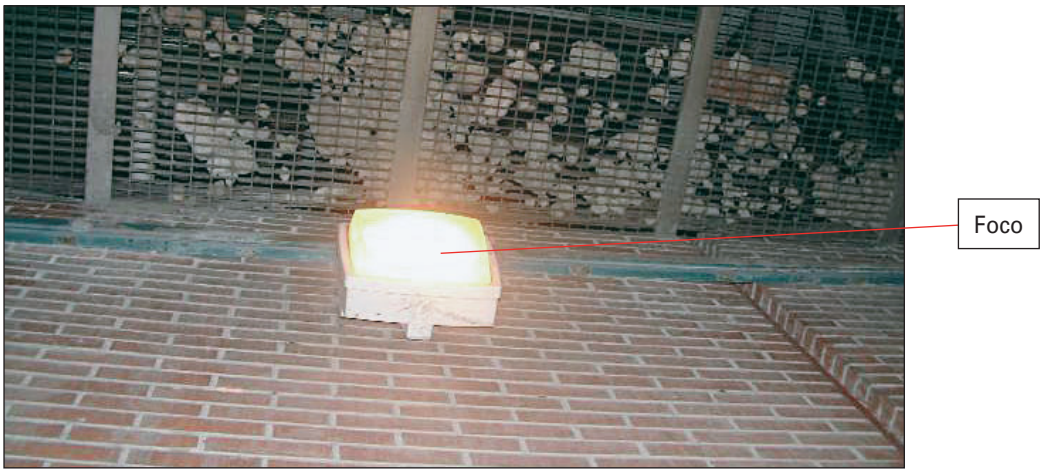


FIGURA 184. **ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN: FOCOS.**

Escalera de acceso



FIGURA 185. **ESCALERAS DE ACCESO.**

Junta entre estructuras



FIGURA 186. **JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS.**

Elementos ornamentales

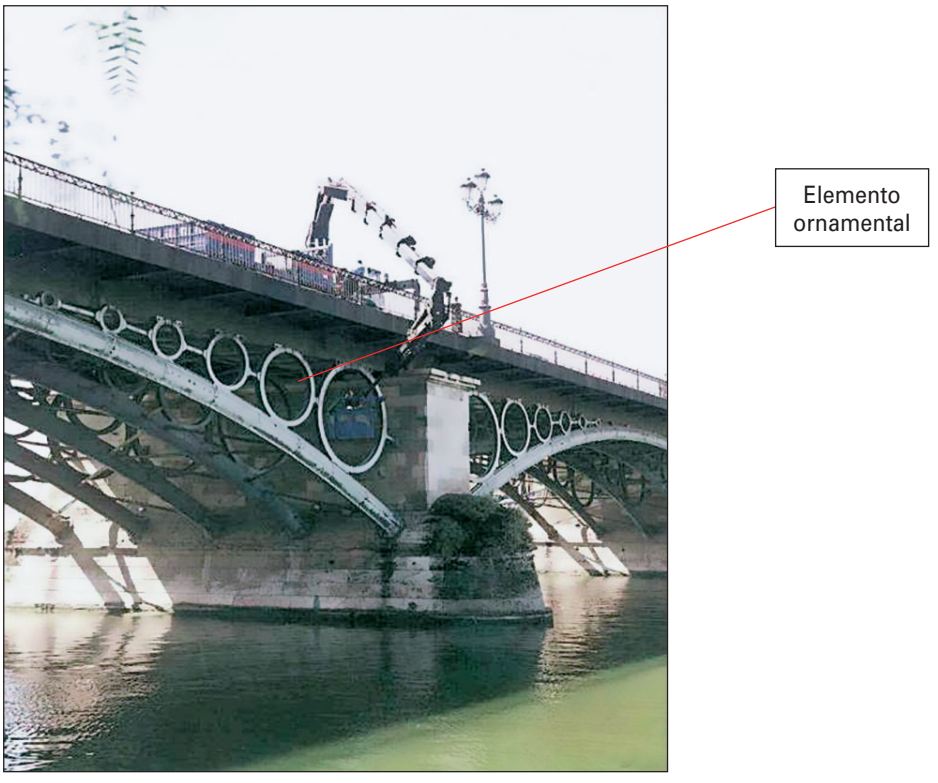
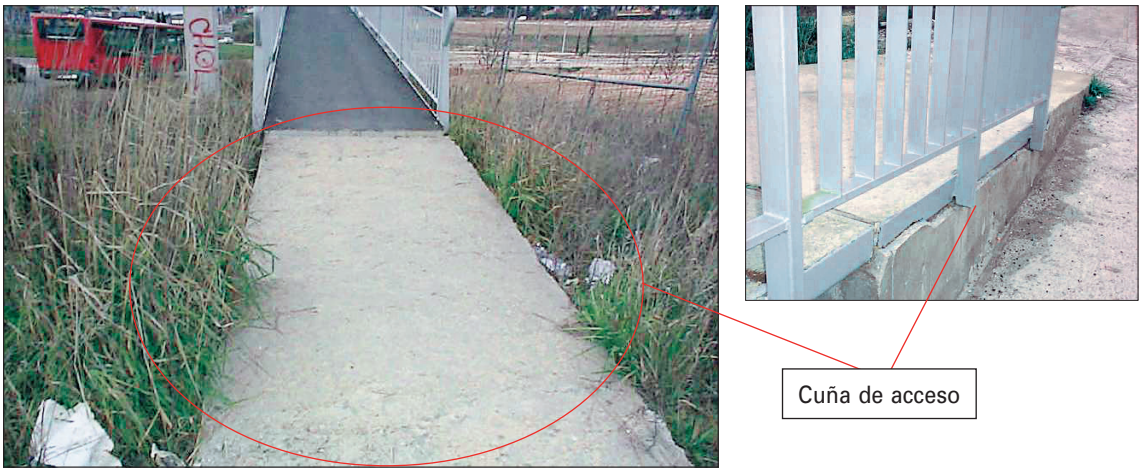


FIGURA 187. **ELEMENTOS ORNAMENTALES.**

Cuña de acceso (rampas de acceso)



FIGURAS 188 Y 189. **CUÑAS DE ACCESO.**

5. Servicios adicionales

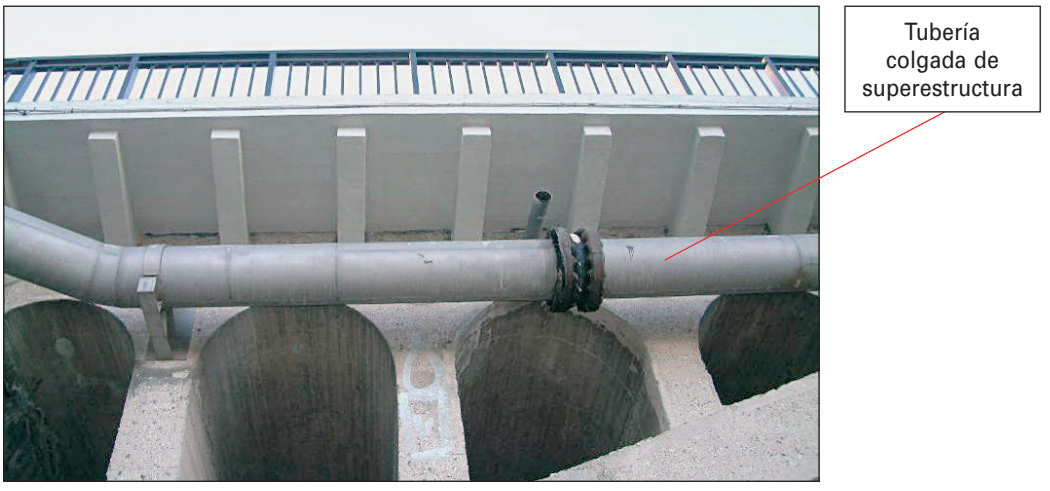


FIGURA 190. **SERVICIOS ADICIONALES: TUBERÍAS DE SERVICIOS.**

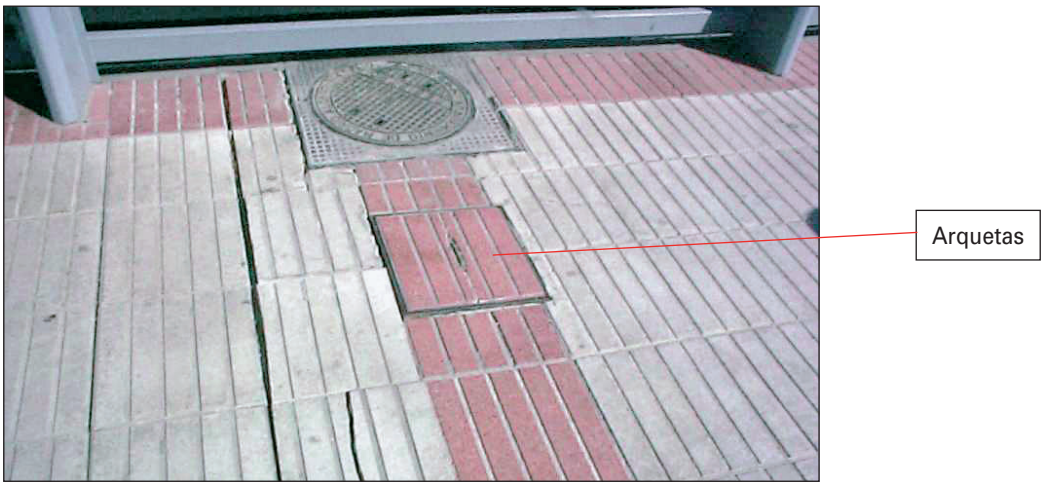
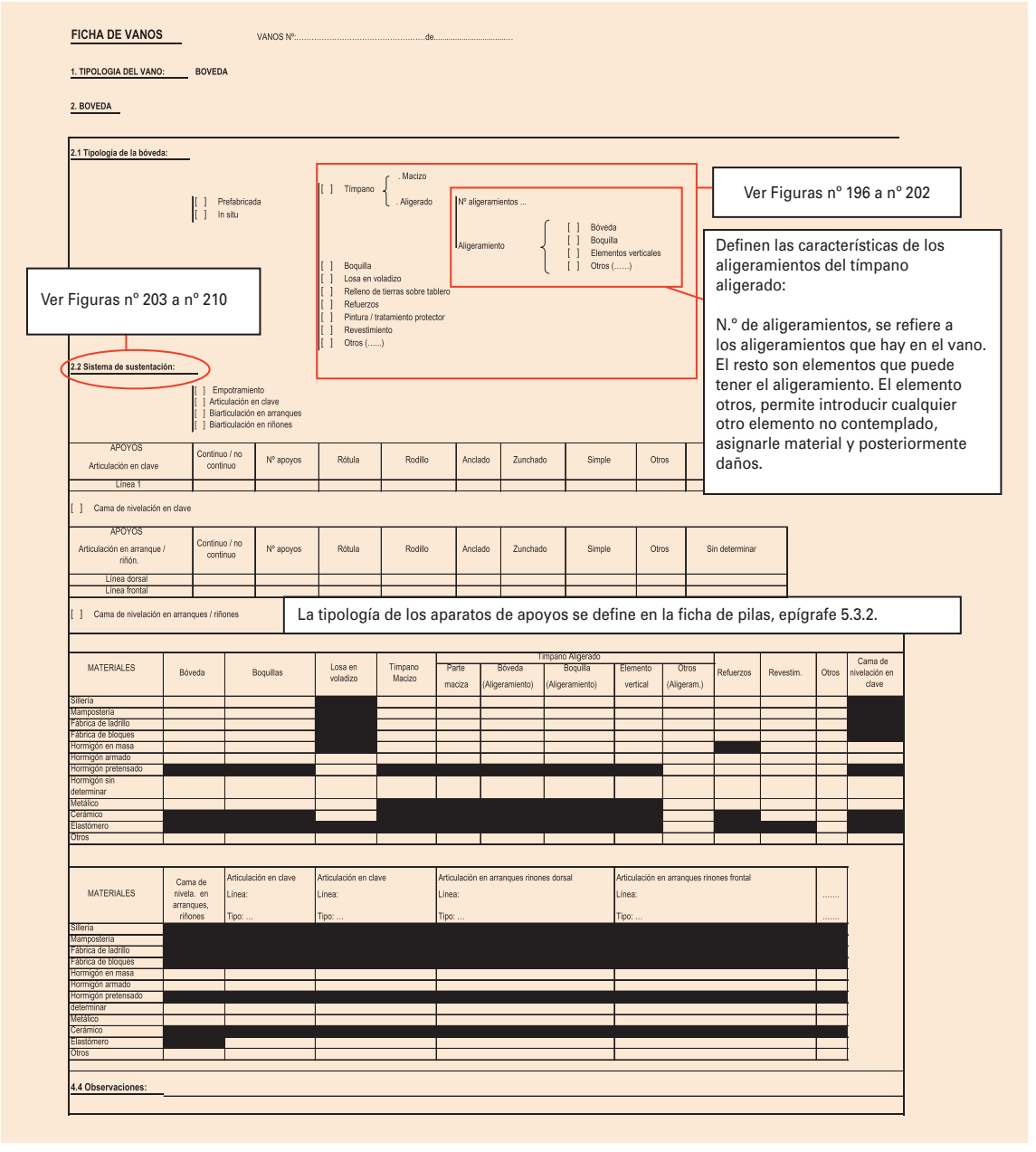


FIGURA 191. **SERVICIOS ADICIONALES: ARQUETAS.**

5.4. TIPOLOGÍA: BÓVEDA

5.4.1. FICHA DE VANOS: BÓVEDA



FICHA DE VANOS

VANOS Nº:.....de.....

1. TIPOLOGIA DEL VANO: BOVEDA

2. BOVEDA

2.1 Tipología de la bóveda:

[ ] Prefabricada
[ ] In situ

[ ] Tímpano { . Macizo / . Aligerado
Nº aligeramientos ...
Aligeramiento { [ ] Bóveda / [ ] Boquilla / [ ] Elementos verticales / [ ] Otros (.....)
[ ] Boquilla
[ ] Losa en voladizo
[ ] Relleno de tierras sobre tablero
[ ] Refuerzos
[ ] Pintura / tratamiento protector
[ ] Revestimiento
[ ] Otros (.....)

Ver Figuras nº 196 a nº 202

Definen las características de los aligeramientos del tímpano aligerado:

N.º de aligeramientos, se refiere a los aligeramientos que hay en el vano. El resto son elementos que puede tener el aligeramiento. El elemento otros, permite introducir cualquier otro elemento no contemplado, asignarle material y posteriormente daños.

Ver Figuras nº 203 a nº 210

2.2 Sistema de sustentación:

[ ] Empotramiento
[ ] Articulación en clave
[ ] Biarticulación en arranques
[ ] Biarticulación en riñones

APOYOS Articulación en clave	Continuo / no continuo	Nº apoyos	Rótula	Rodillo	Anclado	Zunchado	Simple	Otros
Línea 1								

[ ] Cama de nivelación en clave

APOYOS Articulación en arranque / riñón.	Continuo / no continuo	Nº apoyos	Rótula	Rodillo	Anclado	Zunchado	Simple	Otros	Sin determinar
Línea dorsal									
Línea frontal									

[ ] Cama de nivelación en arranques / riñones

La tipología de los aparatos de apoyos se define en la ficha de pilas, epígrafe 5.3.2.

MATERIALES	Bóveda	Boquillas	Losa en voladizo	Tímpano Macizo	Tímpano Aligerado: Parte maciza	Tímpano Aligerado: Bóveda (Aligeramiento)	Tímpano Aligerado: Boquilla (Aligeramiento)	Tímpano Aligerado: Elemento vertical	Tímpano Aligerado: Otros (Aligeram.)	Refuerzos	Revestim.	Otros	Cama de nivelación en clave
Sillería													
Mampostería													
Fábrica de ladrillo													
Fábrica de bloques													
Hormigón en masa													
Hormigón armado													
Hormigón pretensado													
Hormigón sin determinar													
Metálico													
Cerámico													
Elastómero													
Otros													

MATERIALES	Cama de nivela. en arranques, riñones	Articulación en clave Línea: Tipo: ...	Articulación en clave Línea: Tipo: ...	Articulación en arranques rinones dorsal Línea: Tipo: ...	Articulación en arranques rinones frontal Línea: Tipo: ...	....
Sillería						
Mampostería						
Fábrica de ladrillo						
Fábrica de bloques						
Hormigón en masa						
Hormigón armado						
Hormigón pretensado						
determinar						
Metálico						
Cerámico						
Elastómero						
Otros						

4.4 Observaciones:

FIGURA 192. **FICHA DE VANO TIPO «BÓVEDA».**

1. **Tímpano**

Muro de altura variable, situado sobre la boquilla y coronado por la imposta, que contiene los rellenos colocados sobre las bóvedas de un puente. Puede ser macizo o aligerado.



FIGURA 193. **TÍMPANO.**





FIGURAS 194 Y 195. **TÍMPANO ALIGERADO.**

2. **Boquilla**

Arco que conforma y delimita el borde de las bóvedas de un puente. En puentes de sillería o fábrica de ladrillos la boquilla comprende hasta la primera línea de sillares ladrillos.





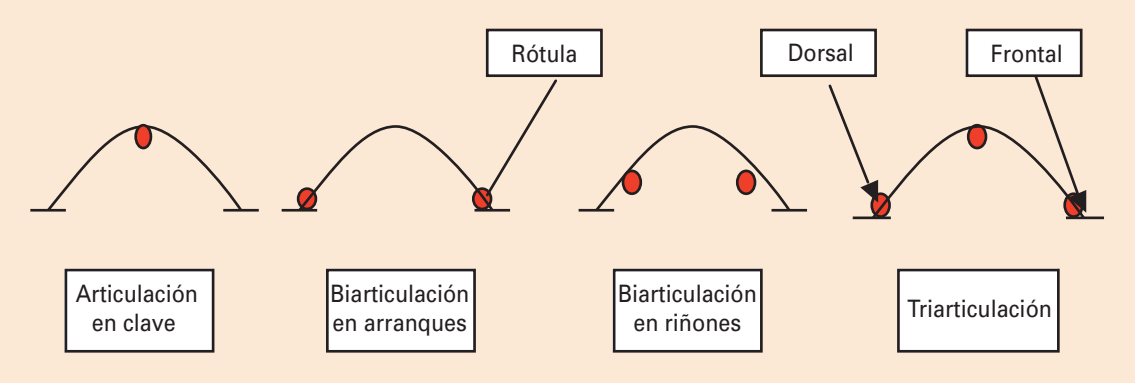
FIGURAS 196 Y 197. **BOQUILLAS EN UNA BÓVEDA.**

3. **Losa en voladizo**



FIGURAS 198 Y 199. **LOSA EN VOLADIZO EN UNA BÓVEDA.**

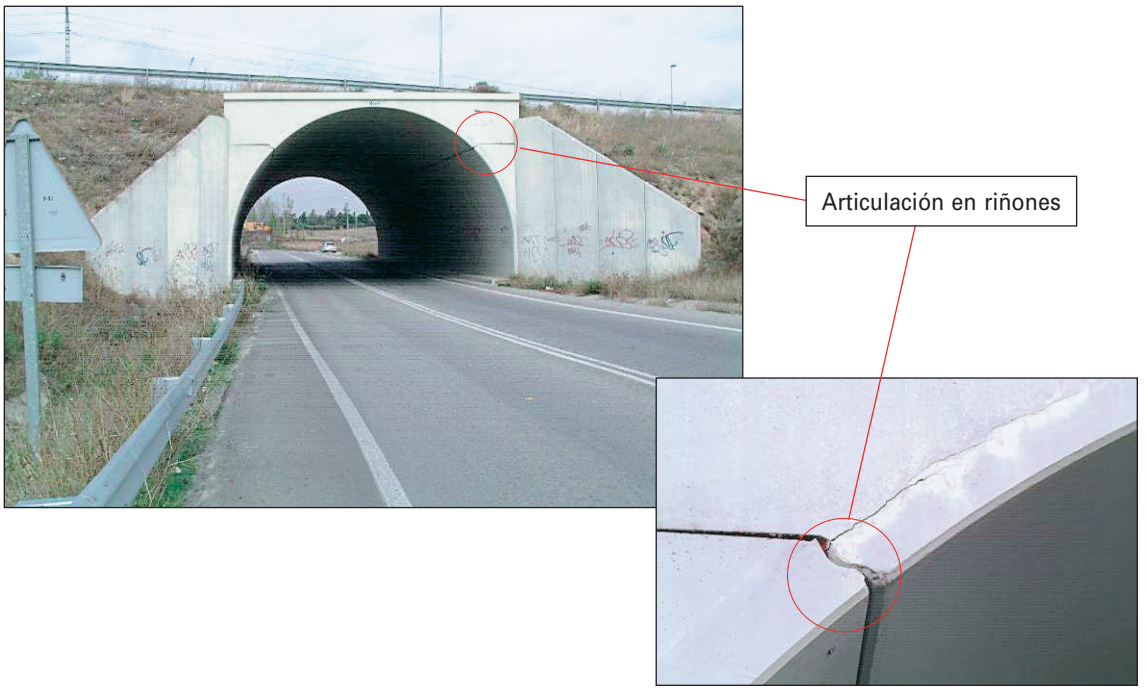
SISTEMA DE SUSTENTACIÓN



FIGURAS 200, 201, 202 Y 203. **SISTEMA DE SUSTENTACIÓN EN UNA BÓVEDA.**



FIGURAS 204 Y 205. **BÓVEDA CON ARTICULACIÓN EN CLAVE.**



FIGURAS N.º 206 Y N.º 207. **BÓVEDA CON BIARTICULACIÓN EN RIÑONES.**

5.4.2. Ficha de pilas

Ver ficha de Pilas en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.2.

5.4.3. Ficha de estribos

Ver ficha de Estribos en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.3.

5.4.4. Ficha de elementos no resistentes

Ver ficha de Elementos no estructurales en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.5.

5.5. TIPOLOGÍA: ARCO

5.5.1. FICHA DE VANOS: ARCO

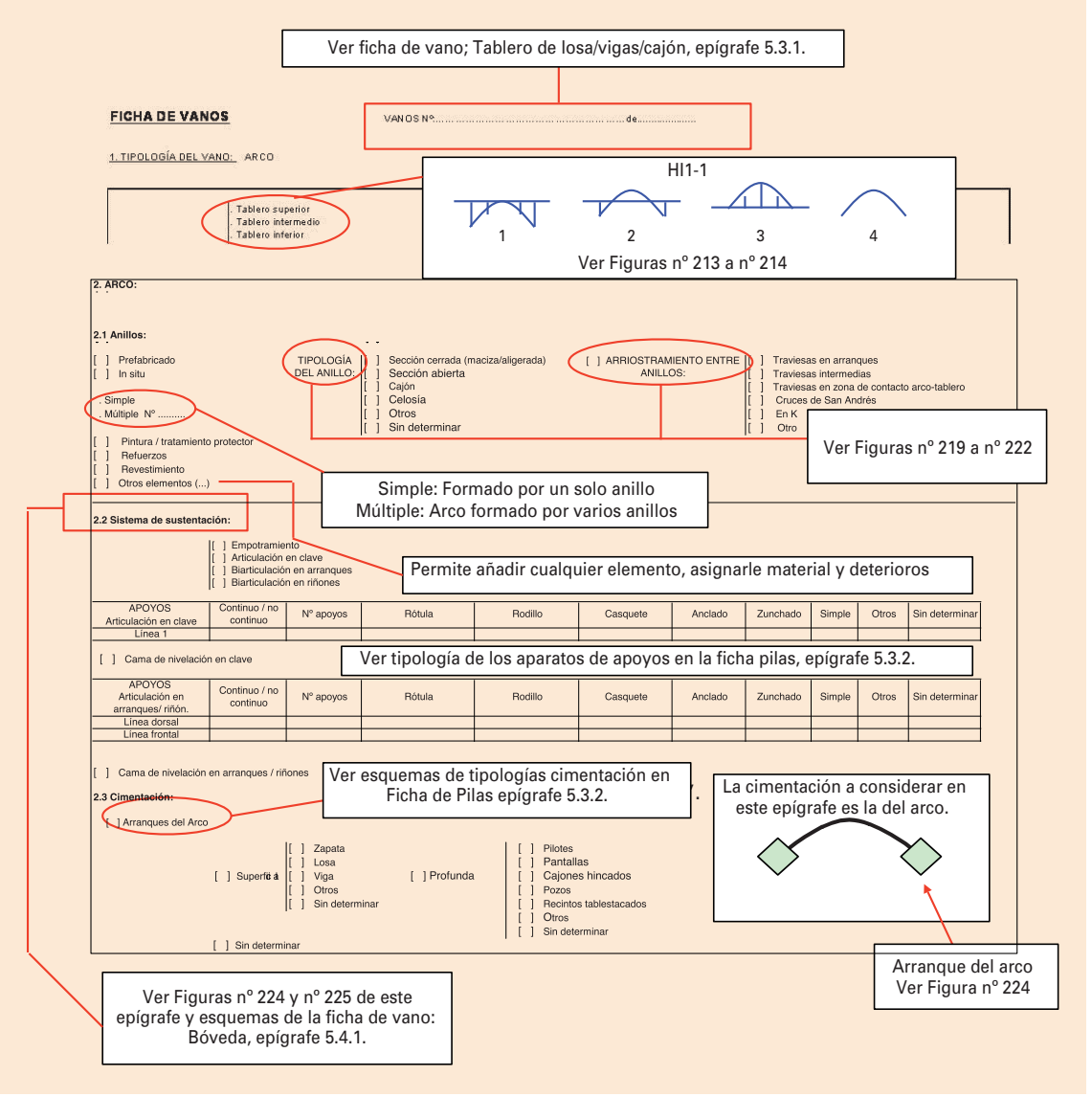


FIGURA 208. **FICHA DE VANO TIPO «ARCO».**

2.4 Materiales:

MATERIALES	Anillos	Arriostramiento entre anillos	Otros	Cama de nivelación en clave	Cama de nivelación en arranques/riñones	Refuerzos	Revestimiento	Arranques	Cimentación
Sillería									
Mampostería									
Fábrica de ladrillo									
Fábrica de bloques									
Hormigón en masa									
Hormigón armado									
Hormigón pretensado									
Hormigón autocimbra									
Hormigón sin determinar									
Metálico									
Cerámico									
Madera									
Plástico/ mat. vítreos									
Elastómero									
Fibra de carbono									
Otros									

MATERIALES	Articulación en clave línea: ... Tipo: ...	Articulación en clave línea: ... Tipo: ...	Articulación en arranques / riñones Inicial línea: ... Tipo: ...	Articulación en arranques / riñones final línea: ... Tipo: ...	....
Sillería					
Mampostería					
Fábrica de ladrillo					
Fábrica de bloques					
Hormigón en masa					
Hormigón armado					
Hormigón pretensado					
Hormigón autocimbra					
Hormigón sin determinar					
Metálico					
Cerámico					
Madera					
Plástico/ mat. vítreos					
Elastómero					
Fibra de carbono					
Otros					

2.5 Observaciones:

FIGURA 209. **FICHA DE VANO TIPO «ARCO» (CONTINUACIÓN).**

TIPOLOGÍA DEL VANO

1. Tablero superior



FIGURA 210. **ARCO TIPO «TABLERO SUPERIOR».**

2. **Tablero inferior**



FIGURA 211. **ARCO TIPO «TABLERO INFERIOR».**

3. **Tablero intermedio**



FIGURA 212. **ARCO TIPO «TABLERO INTERMEDIO».**

ARCO

1. **Tipología del Anillo**

   Sección cerrada: La sección cerrada puede ser hueca o maciza

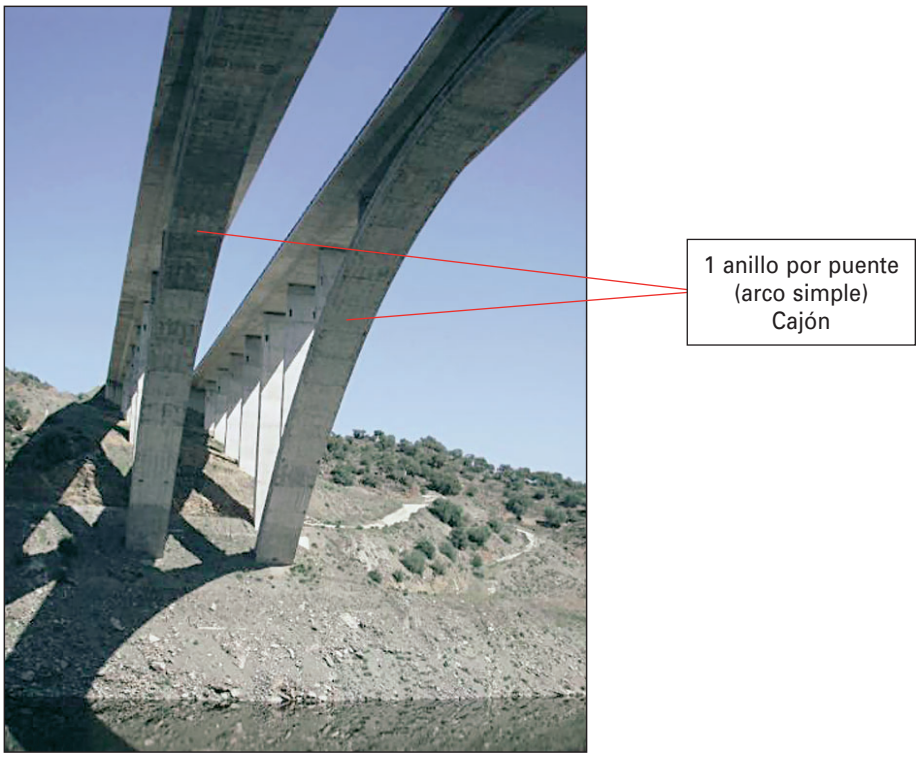


FIGURA 213. **ANILLO SIMPLE DE SECCIÓN HUECA.**

Sección celosía



FIGURA 214. **ANILLO MÚLTIPLE DE SECCIÓN CELOSÍA.**

Otra



FIGURA 215. **ANILLO DE SECCIÓN «OTRA».**

2. **Arriostramientos entre anillos**

Traviesas en arranques



FIGURA 216. **TRAVIESAS EN ARRANQUES.**

Traviesas intermedias y Traviesas en zona de contacto arco–tablero

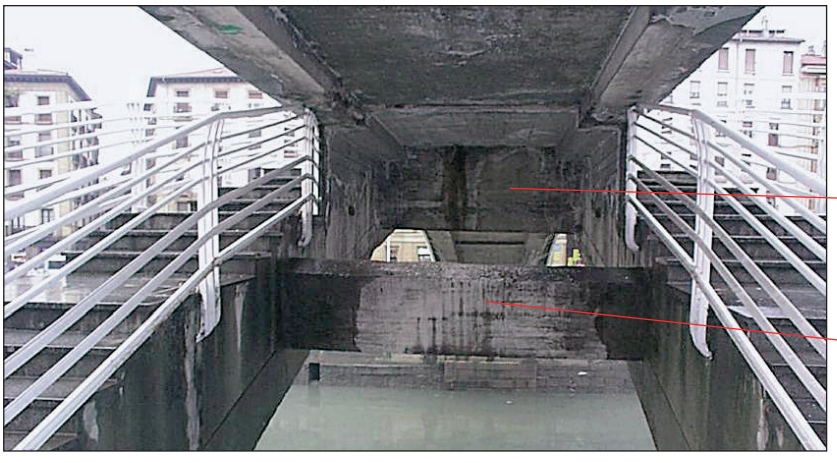


FIGURA 217. **TRAVIESAS EN INTERMEDIAS Y EN CONTACTO ARCO-TABLERO.**



FIGURA 218. **TRAVIESAS EN INTERMEDIAS.**

Cruces de San Andrés y En K



FIGURA 219. **TRAVIESAS EN CRUZ DE SAN ANDRÉS.**

SISTEMA DE SUSTENTACIÓN

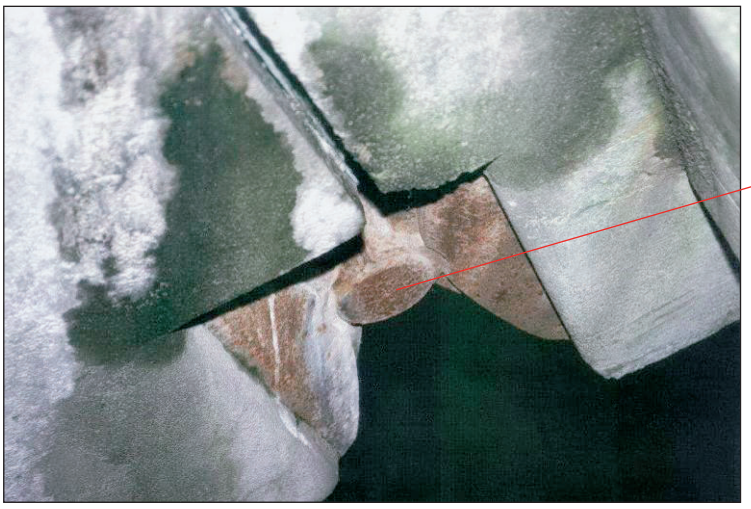
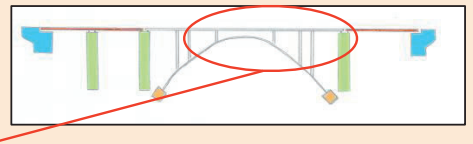


FIGURA 220. **ARTICULACIÓN EN CLAVE.**



FIGURA 221. **ARTICULACIÓN EN ARRANQUE.**



FICHA DE VANOS VANOS Nº:.....de.....

3 ELEMENTOS DE UNIÓN ARCO-TABLERO:

3.1 Tipología de elementos de conexión:

[ ] Tímpano { [ ] Macizo / [ ] Aligerado → [ ] Celosía / [ ] Otros elementos (...)

Elementos del tímpano aligerado. En Otros elementos se puede añadir cualquier elemento nuevo que aparezca, asignarle material y daños.

Materiales:

MATERIALES	Timpano	Elementos Timpano aligerado	
		Celosía	Otros elementos
Sillería		■	
Mampostería		■	
Fábrica de ladrillo		■	
Fábrica de bloques		■	
Hormigón en masa			
Hormigón armado			
Hormigón pretensado	■		
Hormigón autocimbra		■	
Hormigón sin determinar			
Metálico			
Madera			
Elastómero	■	■	
Otros			

Observaciones

[ ] Péndolas { [ ] Verticales / [ ] Inclinadas }

Plano exterior izquierdo	
Plano exterior derecho	
Plano central	

Materiales:

MATERIALES	Péndola
Sillería	■
Mampostería	■
Fábrica de ladrillo	■
Fábrica de bloques	■
Hormigón en masa	■
Hormigón armado	
Hormigón pretensado	
Hormigón autocimbra	
Hormigón sin determinar	
Metálico	
Madera	
Elastómero	■
Otros	

Observaciones

FIGURA 222. **FICHA DE ARCO (CONTINUACIÓN).**

ELEMENTOS DE UNIÓN ARCO TABLERO

1. **Tipología de elementos de conexión (I)**

   Tímpano

   Muro o elemento sobre el anillo que transmite las cargas del tablero al arco.



FIGURA 223. **CONEXIÓN ARCO/TABLERO: TÍMPANO MACIZO.**



FIGURA 224. **CONEXIÓN ARCO/TABLERO: TÍMPANO ALIGERADO.**

   Péndolas

   Elemento que suspende del arco el tablero de un puente. Trabaja a tracción.

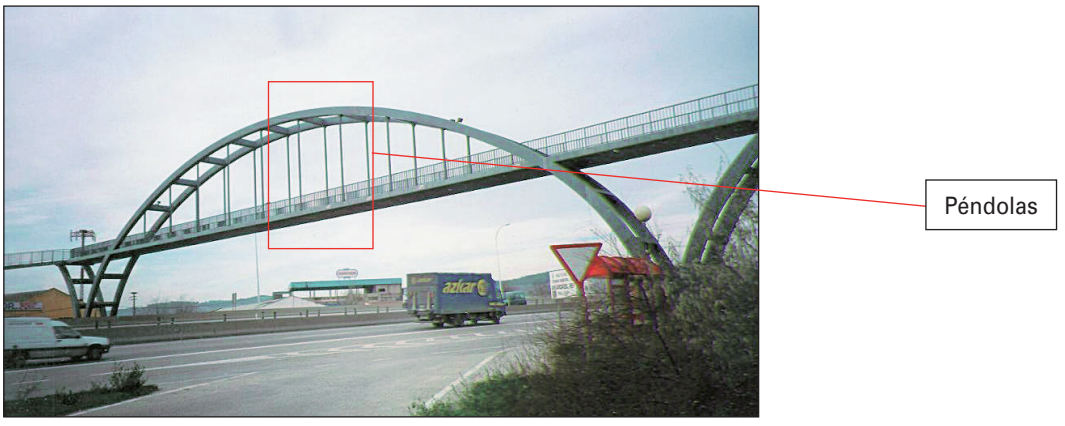


FIGURA 225. **CONEXIÓN ARCO/TABLERO: PÉNDOLA.**

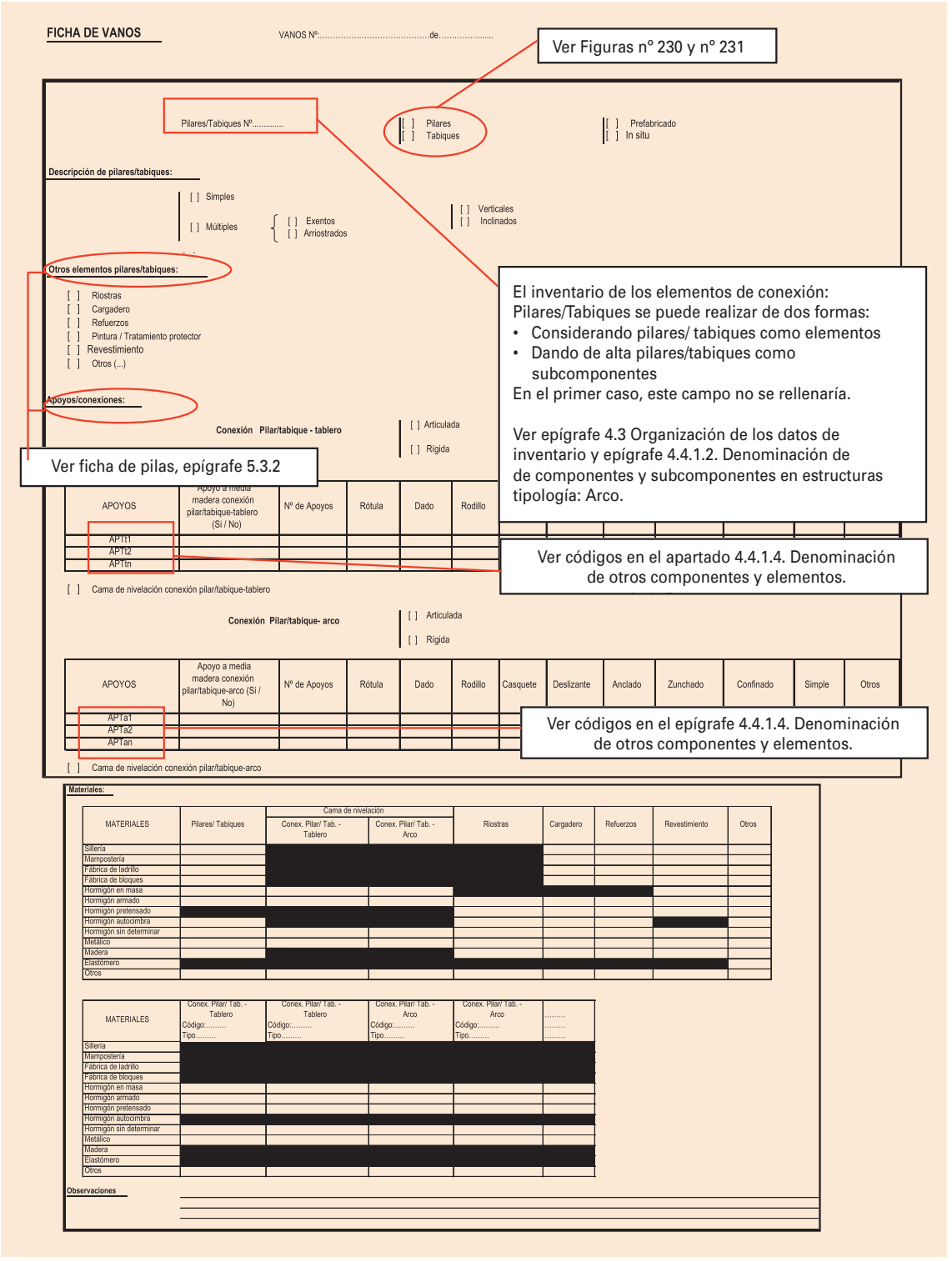


FIGURA 226. **FICHA DE ARCO (CONTINUACIÓN).**

2. Tipología de elementos de conexión (II)

Pilares

Elemento lineal de transmisión de las cargas del tablero a los anillos. Pueden ser simples o múltiples (exentos o arriostrados). Según su disposición también se distinguen verticales e inclinados.



FIGURA 227. **CONEXIÓN ARCO/TABLERO: PILARES VERTICALES.**

Tabiques

Elemento en cuya sección predomina una dimensión (ancho) frente a la otra. Al igual que los pilares, los tabiques pueden ser verticales o inclinados.

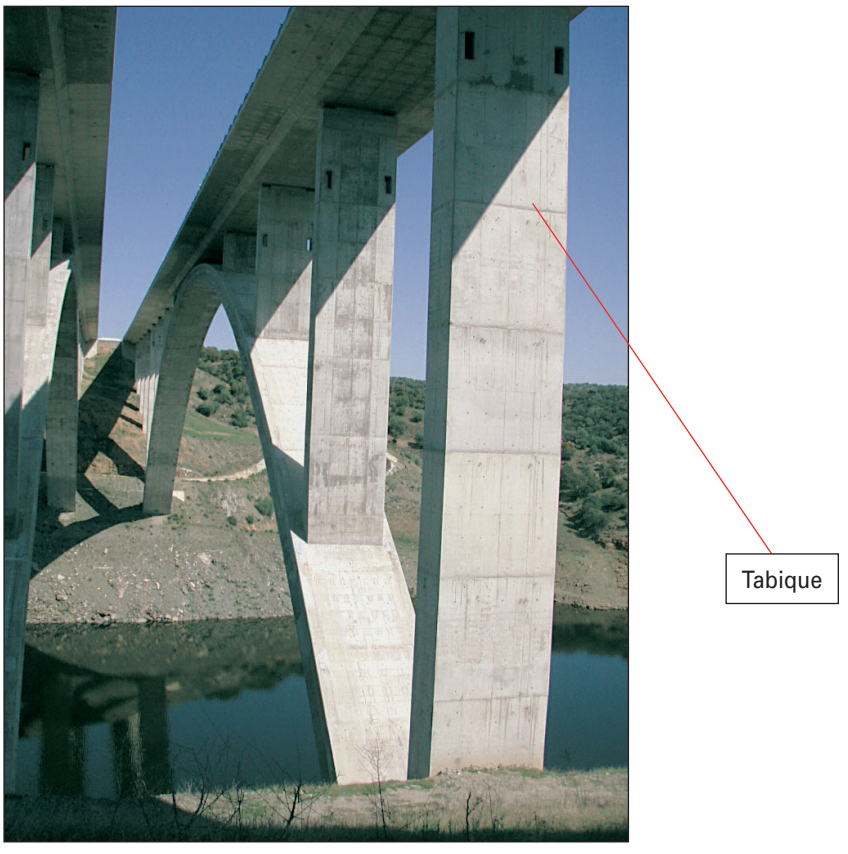


FIGURA 228. **CONEXIÓN ARCO/TABLERO: TABIQUES.**

TABLERO DEL ARCO

La aplicación permitirá inventariar el tablero de un vano arco asimilándolo a un tablero sobre pilas y estribos o a un tablero de tipo bóveda, en función de los elementos que lo formen.

1. **Tablero con subvanos tipología: tablero sobre pilas y estribos**



FIGURA 229. **TIPOLOGÍA DEL TABLERO: TABLERO SOBRE PILAS/ESTRIBOS.**

2. **Tablero con subvanos tipología: bóveda**



FIGURA 230. **TIPOLOGÍA DEL TABLERO: BÓVEDA.**

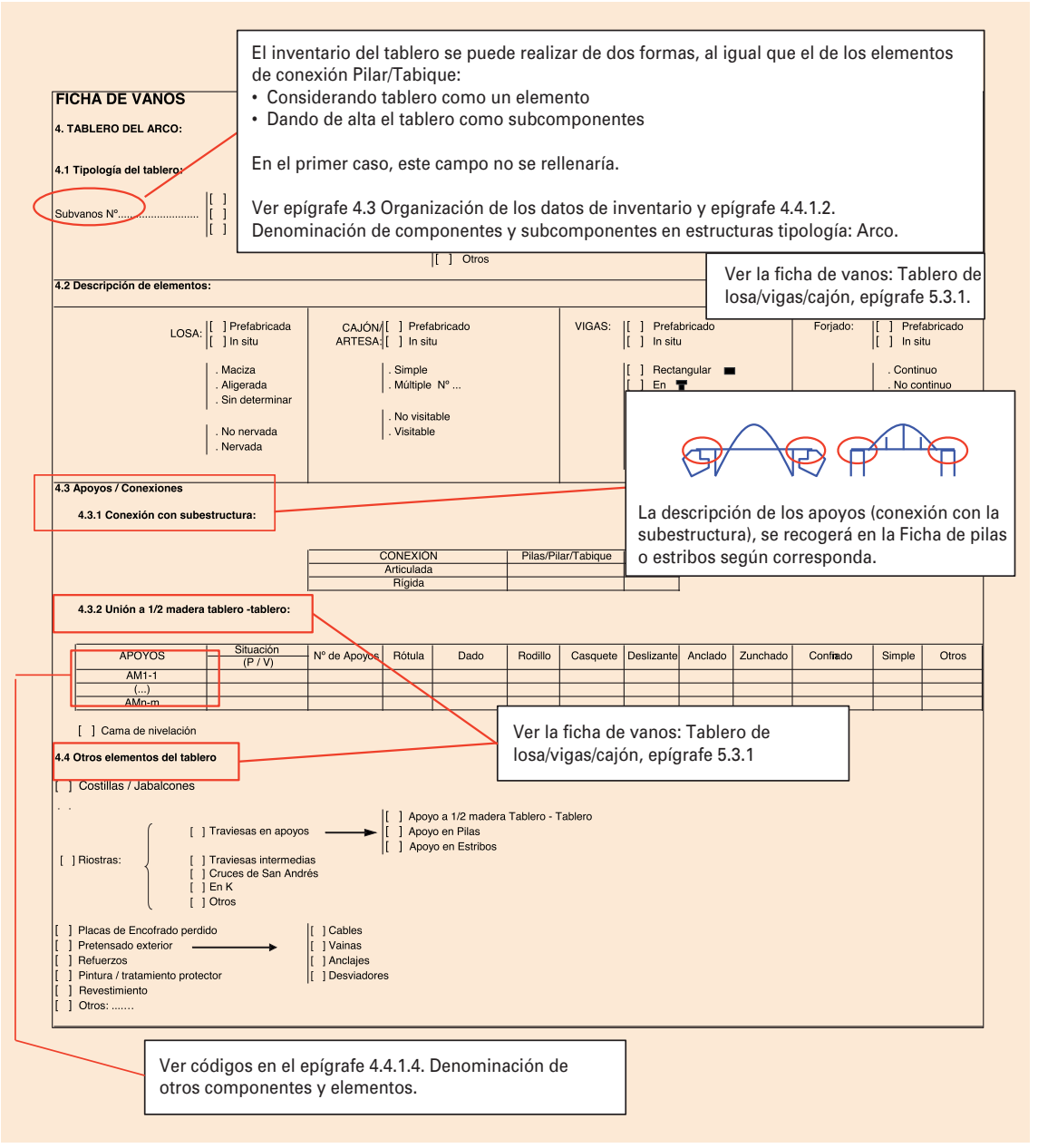
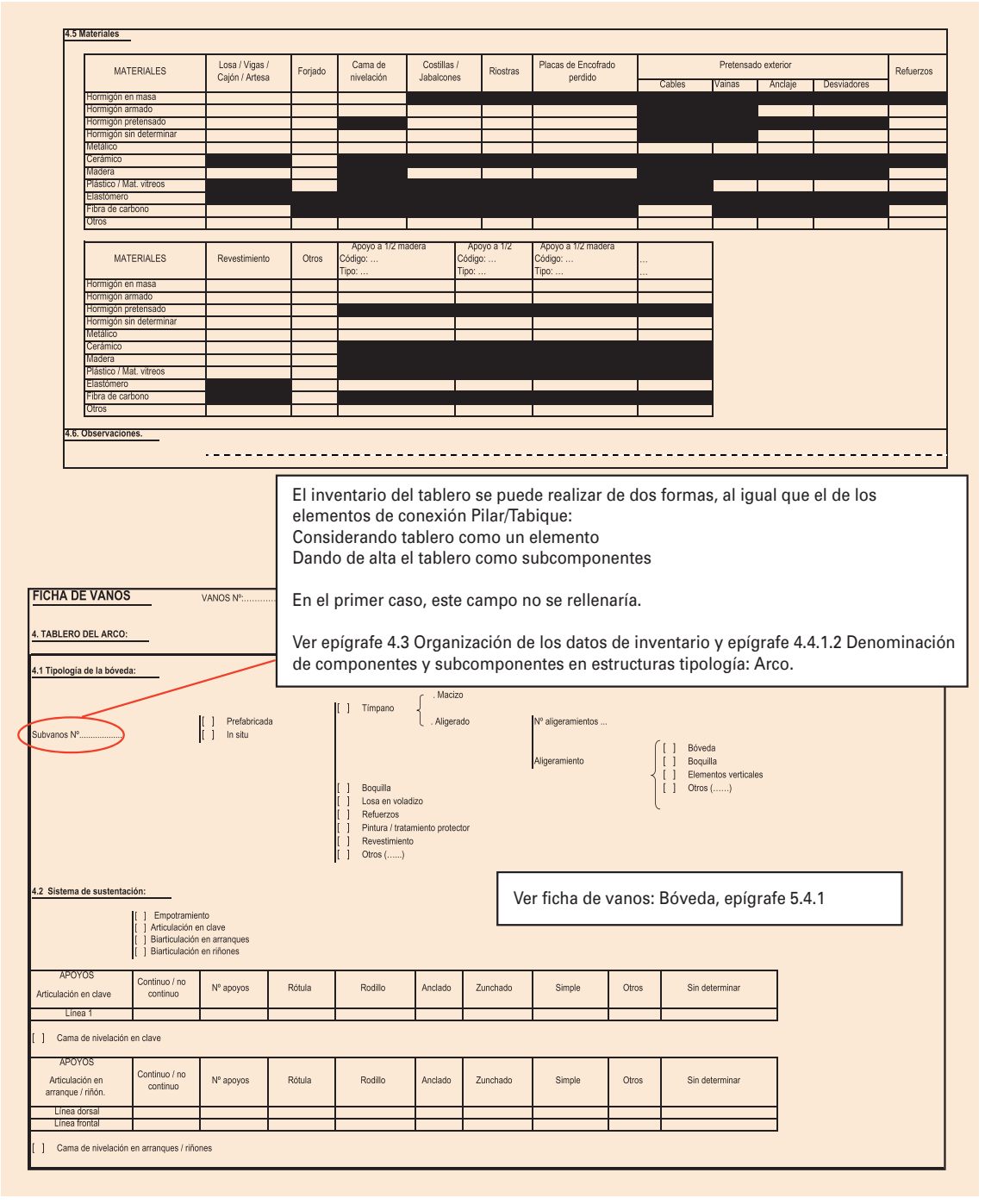


FIGURA 231. **FICHA DE ARCO (CONTINUACIÓN).**



4.5 Materiales

MATERIALES	Losa / Vigas / Cajón / Artesa	Forjado	Cama de nivelación	Costillas / Jabalcones	Riostras	Placas de Encofrado perdido	Pretensado exterior				Refuerzos
							Cables	Vainas	Anclaje	Desviadores	
Hormigón en masa				■	■	■					■
Hormigón armado							■	■			
Hormigón pretensado			■				■	■			■
Hormigón sin determinar							■	■			
Metálico											
Cerámico	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Madera			■				■	■	■	■	
Plástico / Mat. vitreos	■		■	■	■	■	■				
Elastómero	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fibra de carbono		■	■	■	■	■		■	■	■	
Otros											

MATERIALES	Revestimiento	Otros	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	… …
Hormigón en masa						
Hormigón armado						
Hormigón pretensado			■	■	■	■
Hormigón sin determinar						
Metálico						
Cerámico			■	■	■	■
Madera			■	■	■	■
Plástico / Mat. vitreos			■	■	■	■
Elastómero	■					
Fibra de carbono	■		■	■	■	■
Otros						

4.6. Observaciones.

El inventario del tablero se puede realizar de dos formas, al igual que el de los elementos de conexión Pilar/Tabique:
Considerando tablero como un elemento
Dando de alta el tablero como subcomponentes

En el primer caso, este campo no se rellenaría.

Ver epígrafe 4.3 Organización de los datos de inventario y epígrafe 4.4.1.2 Denominación de componentes y subcomponentes en estructuras tipología: Arco.

FICHA DE VANOS VANOS Nº:.....

4. TABLERO DEL ARCO:

4.1 Tipología de la bóveda:

Subvanos Nº.....

[ ] Prefabricada
[ ] In situ

[ ] Timpano
. Macizo
. Aligerado

Nº aligeramientos ...

Aligeramiento
[ ] Bóveda
[ ] Boquilla
[ ] Elementos verticales
[ ] Otros (.....)

[ ] Boquilla
[ ] Losa en voladizo
[ ] Refuerzos
[ ] Pintura / tratamiento protector
[ ] Revestimiento
[ ] Otros (.....)

Ver ficha de vanos: Bóveda, epígrafe 5.4.1

4.2 Sistema de sustentación:

[ ] Empotramiento
[ ] Articulación en clave
[ ] Biarticulación en arranques
[ ] Biarticulación en riñones

APOYOS Articulación en clave	Continuo / no continuo	Nº apoyos	Rótula	Rodillo	Anclado	Zunchado	Simple	Otros	Sin determinar
Línea 1									

[ ] Cama de nivelación en clave

APOYOS Articulación en arranque / riñón.	Continuo / no continuo	Nº apoyos	Rótula	Rodillo	Anclado	Zunchado	Simple	Otros	Sin determinar
Línea dorsal									
Línea frontal									

[ ] Cama de nivelación en arranques / riñones

FIGURA 232. **FICHA DE ARCO (CONTINUACIÓN).**

4.3. Materiales:

MATERIALES	Bóveda	Boquillas	Losa en voladizo	Tímpano Macizo	Tímpano Aligerado					Refuerzos	Revestim.	Otros	Cama de nivelación en clave
					Parte maciza	Bóveda (Aligeramiento)	Boquilla (Aligeramiento)	Elemento vertical	Otros (Aligeram.)				
Sillería			■										■
Mampostería			■										■
Fábrica de ladrillo			■										■
Fábrica de bloques			■										■
Hormigón en masa			■							■			
Hormigón armado													
Hormigón pretensado	■	■		■	■	■	■	■					■
Hormigón sin determinar													
Metálico				■	■	■	■	■					
Cerámico	■	■		■	■	■	■	■		■			■
Elastómero	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■
Otros													

MATERIALES	Cama de nivela. en arranques, riñones	Articulación en clave Línea: Tipo: ...	Articulación en clave Línea: Tipo: ...	Articulación en arranques rinones dorsal Línea: Tipo: ...	Articulación en arranques rinones frontal Línea: Tipo: ...	....
Sillería	■	■	■	■	■	■
Mampostería	■	■	■	■	■	■
Fábrica de ladrillo	■	■	■	■	■	■
Fábrica de bloques	■	■	■	■	■	■
Hormigón en masa						
Hormigón armado						
Hormigón pretensado	■	■	■	■	■	■
determinar						
Metálico						
Cerámico	■	■	■	■	■	■
Elastómero	■					
Otros						

4.4 Observaciones:

FIGURA 233. **FICHA DE ARCO (CONTINUACIÓN).**

5.5.2. FICHA DE PILAS

Ver ficha de Pilas en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.2.

5.5.3. FICHA DE ESTRIBOS

Ver ficha de Estribos en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.3.

5.5.4. FICHA DE JUNTAS

Ver ficha de Juntas en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.4

5.5.5. FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES

Ver ficha de Elementos no resistentes en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.5.

5.6. TIPOLOGÍA: MARCO-TUBO

5.6.1. FICHA DE VANOS: MARCO - TUBO

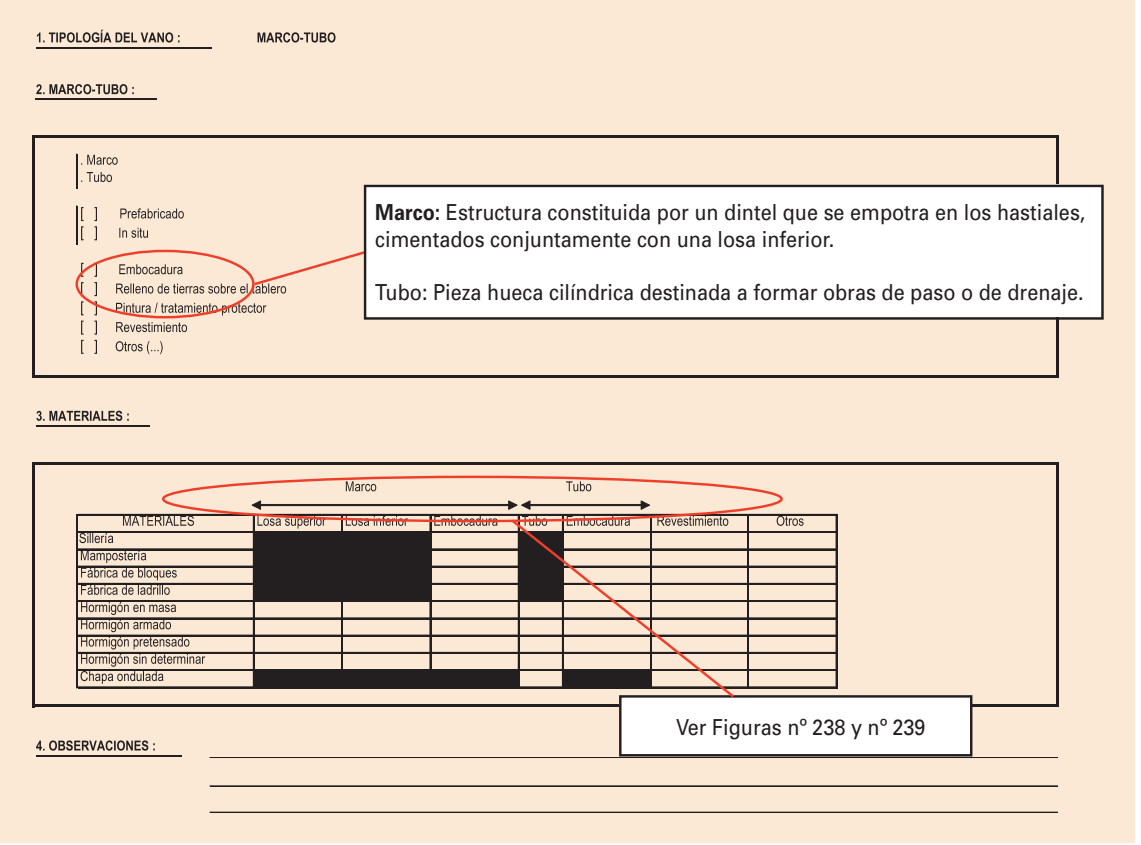


FIGURA 234. **FICHA DE MARCO - TUBO.**

MARCO

1. **Elementos**

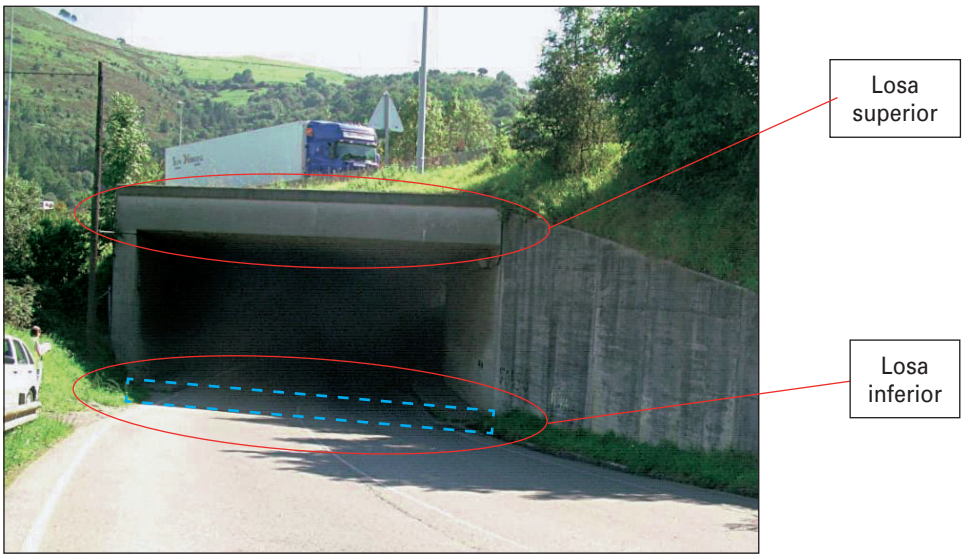


FIGURA 235. **ELEMENTOS DE UN MARCO.**

TUBO

1. **Elementos**

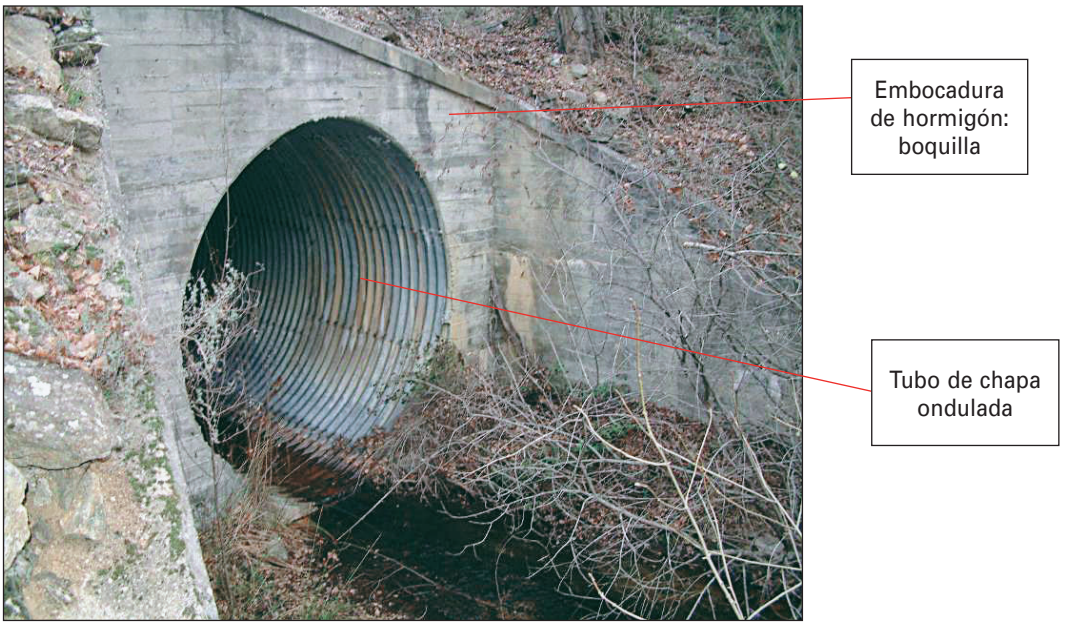
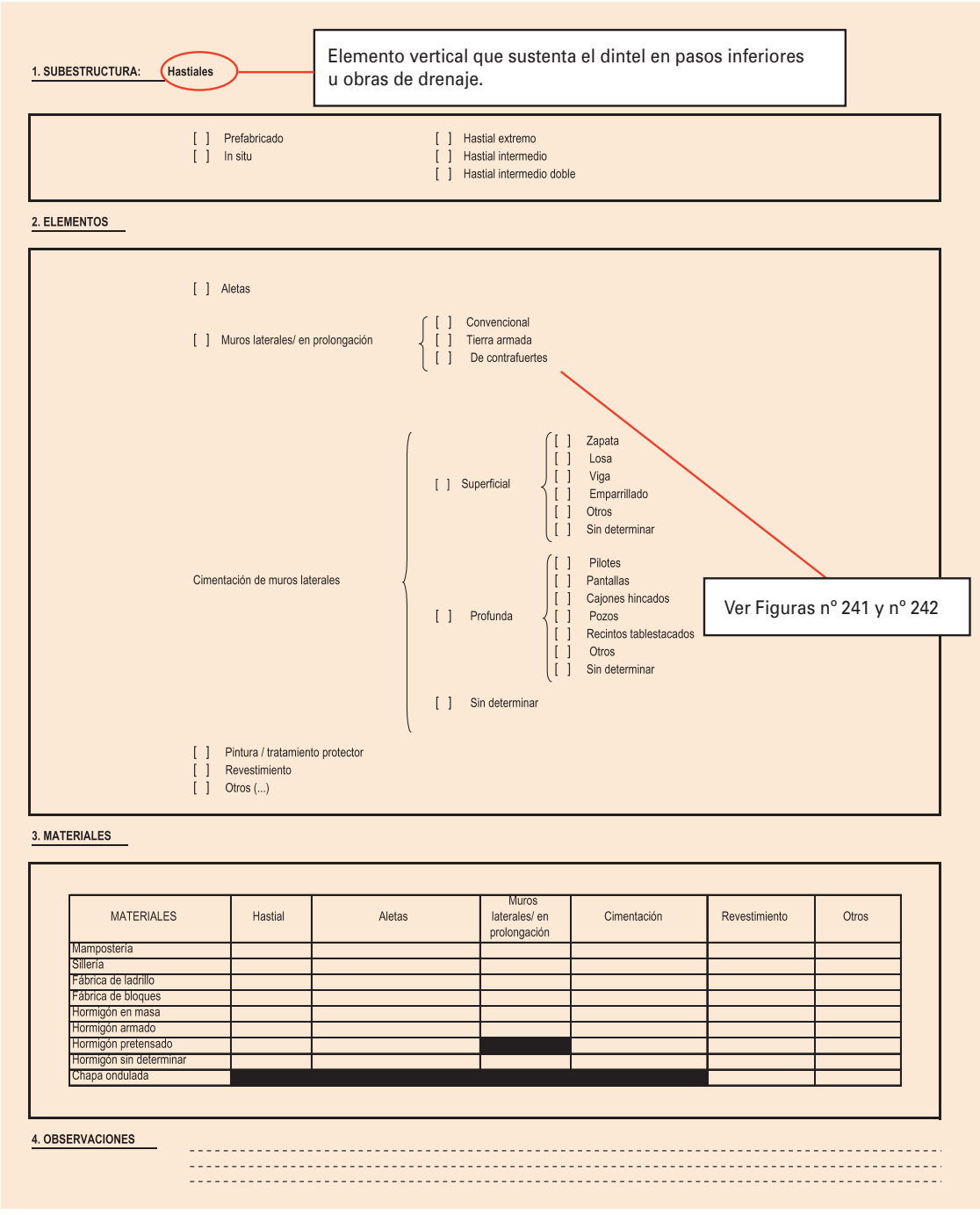


FIGURA 236. **ELEMENTOS DE UN TUBO.**



MATERIALES	Hastial	Aletas	Muros laterales/ en prolongación	Cimentación	Revestimiento	Otros
Mampostería						
Sillería						
Fábrica de ladrillo						
Fábrica de bloques						
Hormigón en masa						
Hormigón armado						
Hormigón pretensado						
Hormigón sin determinar						
Chapa ondulada						

FIGURA 237. **FICHA DE MARCO – TUBO (CONTINUACIÓN).**

3. Hastiales

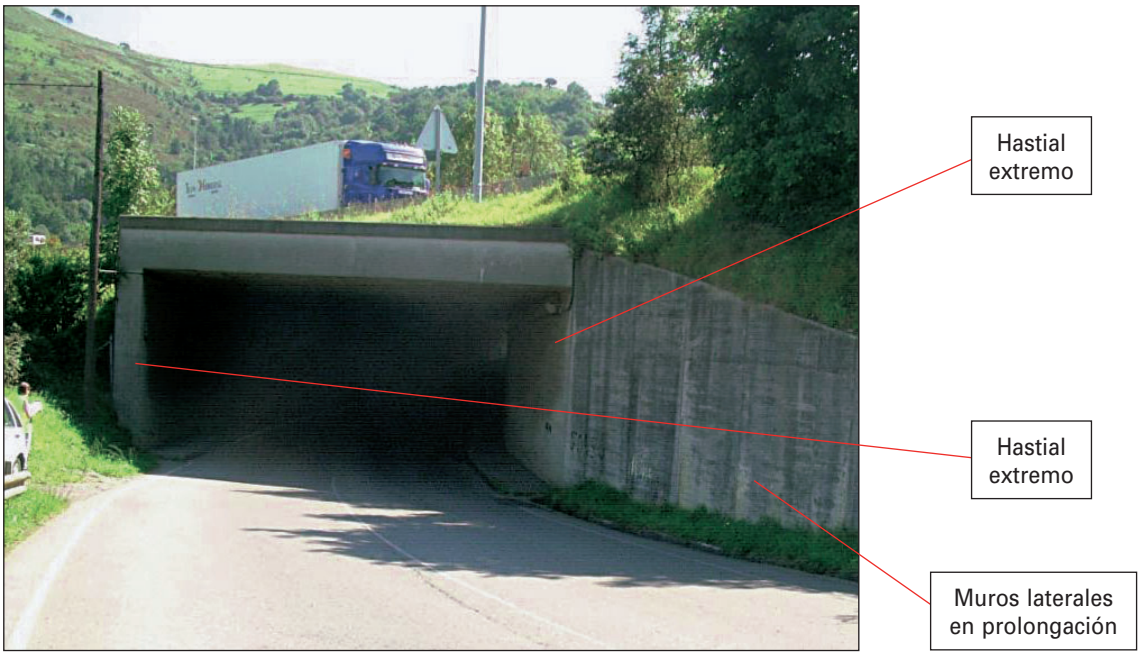


FIGURA 238. **ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA DE UN MARCO.**

En la definición de la nomenclatura a utilizar para los hastiales, es preciso distinguir entre los siguientes componentes:

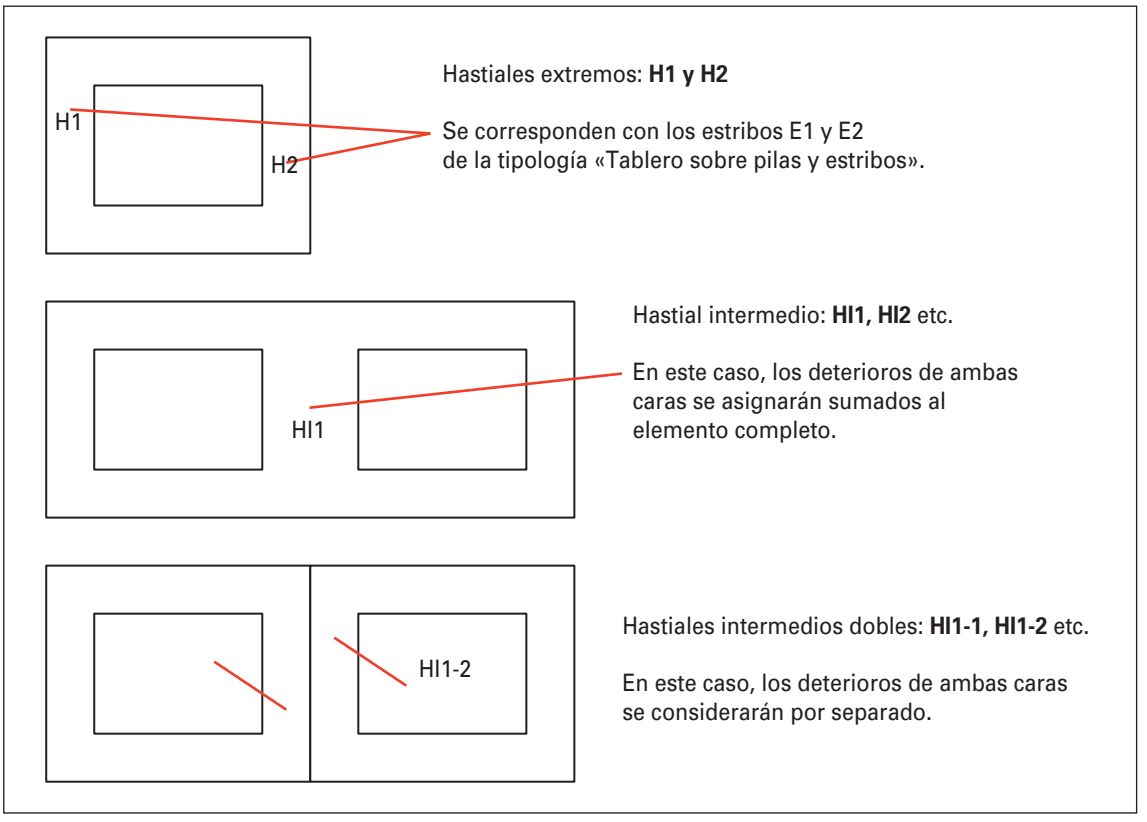


FIGURA 239. **IDENTIFICACIÓN DE HASTIALES.**

3. **Muros laterales/en prolongación**

   Muros de contención del terraplén que arranca del hastial en un marco o de la embocadura en un tubo, con la particularidad de que tienen cimentación.



FIGURA 240. **MUROS LATERALES DE UN MARCO**.

El resto de elementos del tubo son iguales a los del marco.

5.6.2. FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES

Ver ficha de Elementos no resistentes en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.5.

6 ENTREGA DE DATOS

La conservación de cualquier elemento de la infraestructura debe estar coordinada con el resto de elementos de la misma, debe ser homogénea para toda la red, y debe basarse en criterios objetivos. Por ello, el tratamiento de la información disponible es fundamental, dada la gran cantidad de información disponible hoy en día y los medios al alcance, es necesario contar con una herramienta informática que nos permita procesar la información y almacenarla.

Los datos anotados en las fichas de Inventario, así como las fotografías descriptivas de la obra se introducen en una aplicación informática (Módulo SGP Inspector) diseñada a tal efecto, y que a su vez forma parte de otro programa más completo, que incluye para cada obra de paso su ficha de Inspección Básica, Inspección Principal e Inspección Especial si la hubiere, y que será facilitada por la Dirección General de Carreteras, a través de las distintas unidades territoriales y responsables de conservación, a las distintas empresas de conservación. Las fotografías, de forma previa a su introducción en la aplicación informática, es necesario que se renombren según lo expuesto en el Anejo 5.

Una vez realizado el Inventario de una obra de paso se entregan los ficheros informáticos resultantes de haber introducido en la aplicación informática los datos recogidos.

Se ha desarrollado una página Web de Consulta de Inventarios, Inspecciones Principales e Inspecciones Básicas de las obras de paso, de manera que la información esté diponible para los distintos servicios territoriales y usuarios autorizados.

I.1. FICHA DE ESTRUCTURAS DE TIPOLOGÍA ATIRANTADO

I.1.1. FICHA DE VANOS: ATIRANTADO

La nomenclatura utilizada para denominar los componentes vano (V), pilono (PL), estribos (E), es la misma que la expuesta en la situación general.

El componente haz de tirantes (HT) engloba todos los tirantes que salen de un haz. La numeración de los componentes se realizará en orden creciente del estribo n.º 1 (E1) al estribo n.º 2 (E2). Para cada grupo de tirantes (haz) se indicará el pilono y los vanos/anclaje al macizo exterior que une.

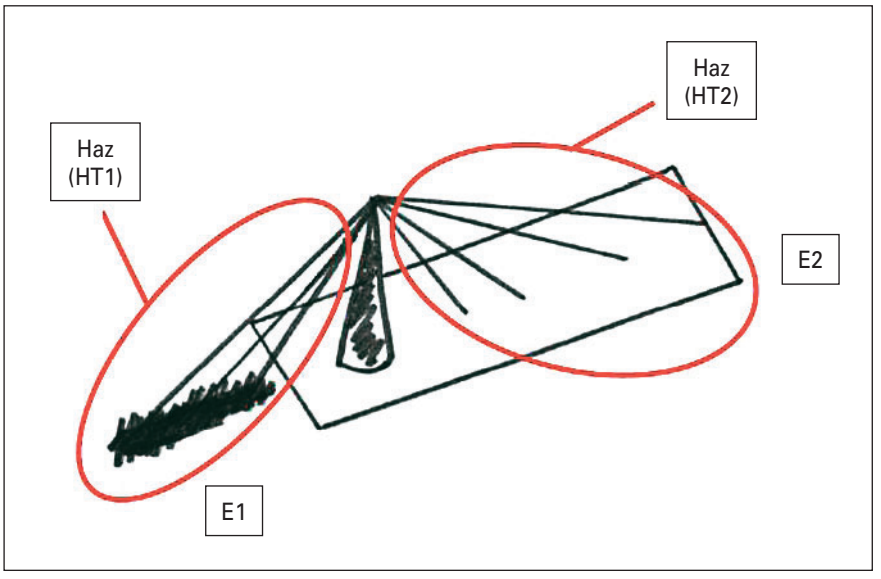


FIGURA 241. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. PUENTE ATIRANTADO.**

Cada tirante de un haz tendrá asignado implícitamente un número para poder identificarlo[1]. Al igual que en el caso de las péndolas se distinguirán diferentes planos de tirantes (derecho, izquierdo, central) dentro de cada haz.

Dentro de cada plano los tirantes se numerarán comenzando por 1 y en orden creciente desde el más cercano al pilono al más alejado[2].

[1] La numeración de tirantes se podrá utilizar a nivel de la inspección (localización de deterioros relevantes), no a nivel de inventario.

[2] Tirantes denominados con el mismo número, la mayoría de las veces serán de distinta longitud. Aunque su diámetro pueda coincidir, el número de cables de cada tirante puede variar.

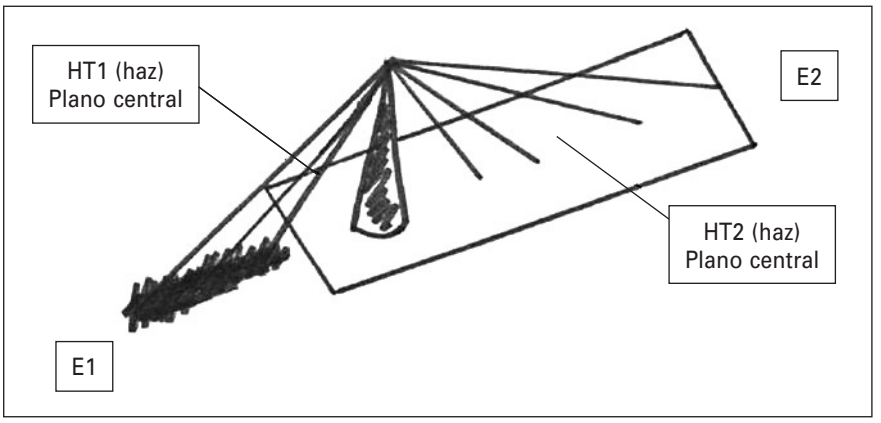


FIGURA 242. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. PUENTE ATIRANTADO. EJEMPLO 1.**

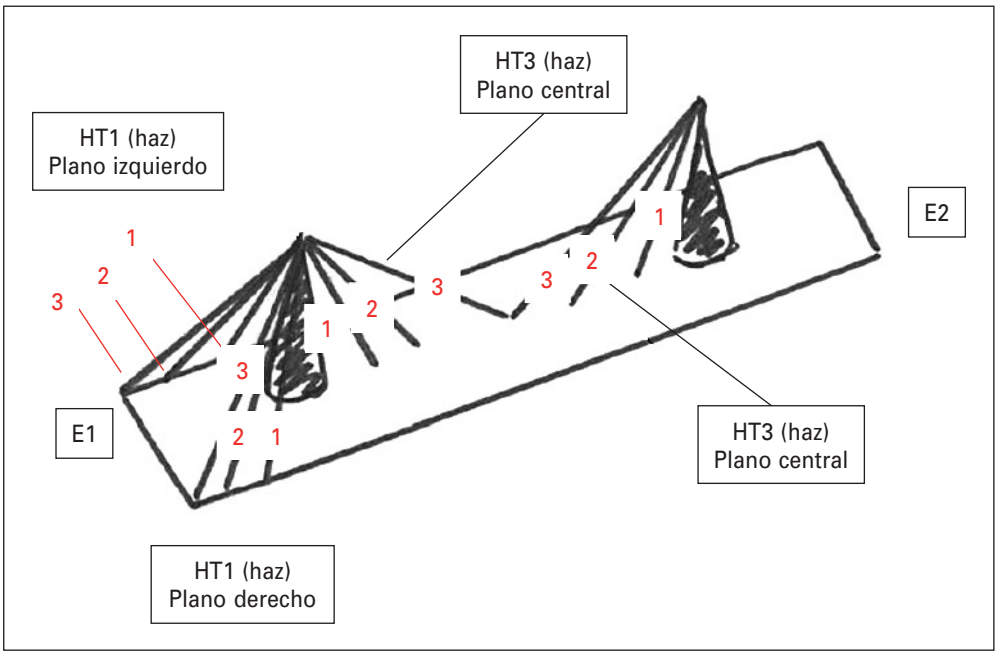


FIGURA 243. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. PUENTE ATIRANTADO. EJEMPLO 2.**

I.1.2. FICHA DE VANOS: ATIRANTADO

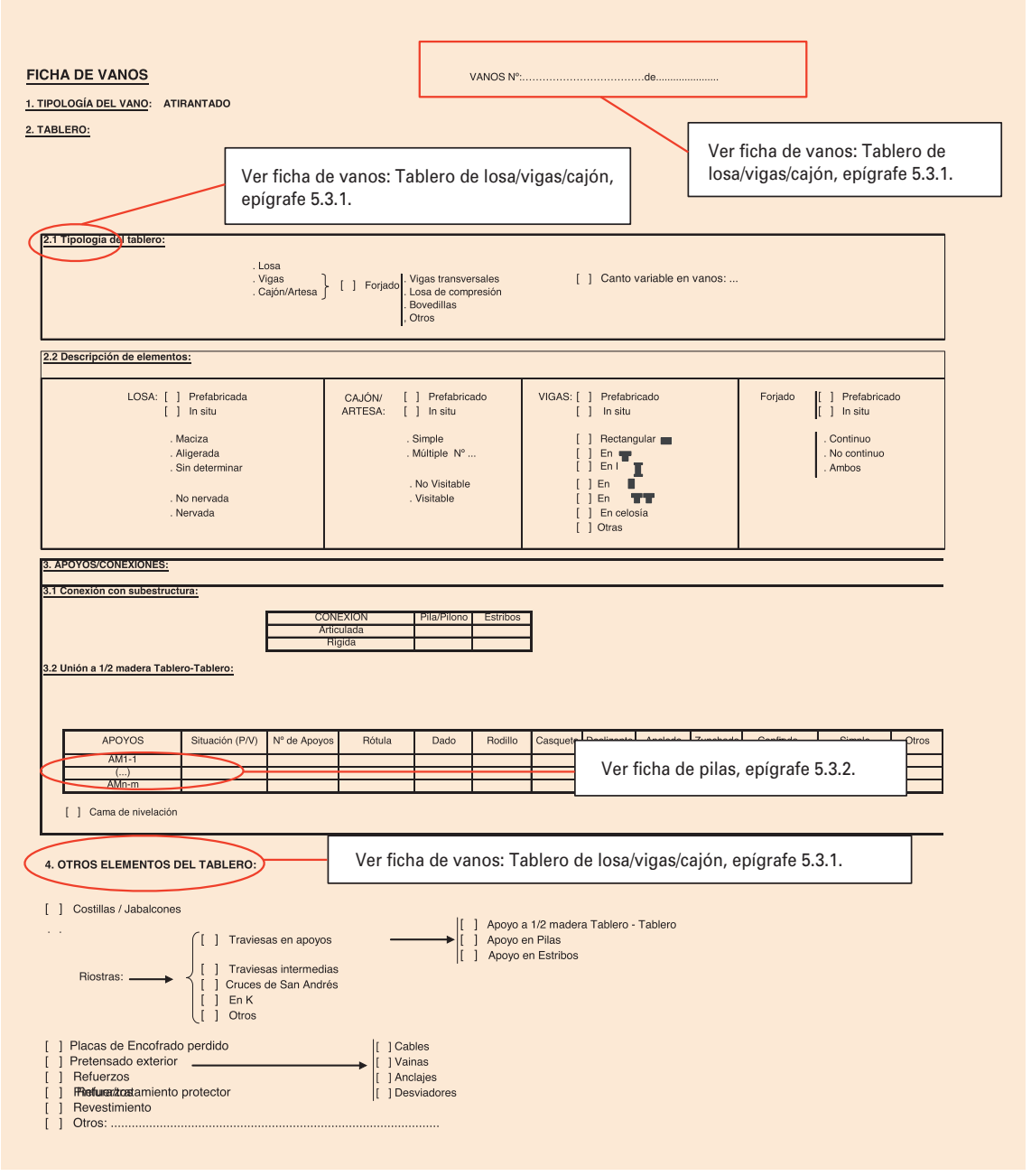
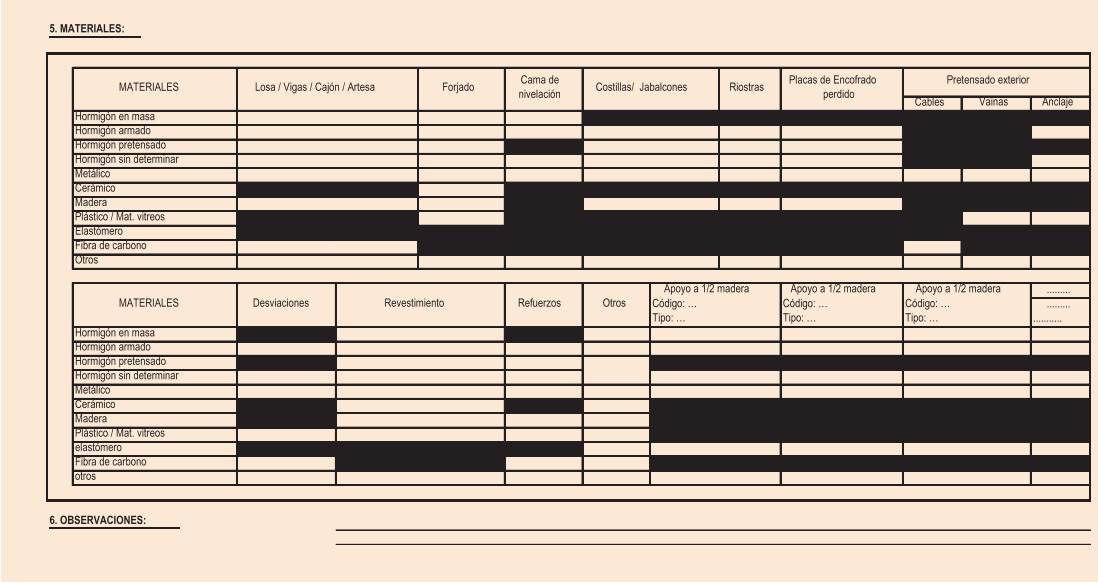


FIGURA 244. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS.**



5. MATERIALES:

MATERIALES	Losa / Vigas / Cajón / Artesa	Forjado	Cama de nivelación	Costillas/ Jabalcones	Riostras	Placas de Encofrado perdido	Pretensado exterior		
							Cables	Vainas	Anclaje
Hormigón en masa									
Hormigón armado									
Hormigón pretensado									
Hormigón sin determinar									
Metálico									
Cerámico									
Madera									
Plástico / Mat. vitreos									
Elastómero									
Fibra de carbono									
Otros									

MATERIALES	Desviaciones	Revestimiento	Refuerzos	Otros	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	....
Hormigón en masa								
Hormigón armado								
Hormigón pretensado								
Hormigón sin determinar								
Metálico								
Cerámico								
Madera								
Plástico / Mat. vitreos								
elastómero								
Fibra de carbono								
otros								

6. OBSERVACIONES:

FIGURA 245. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS (CONTINUACIÓN).**

I.1.3. FICHA DE PILONOS

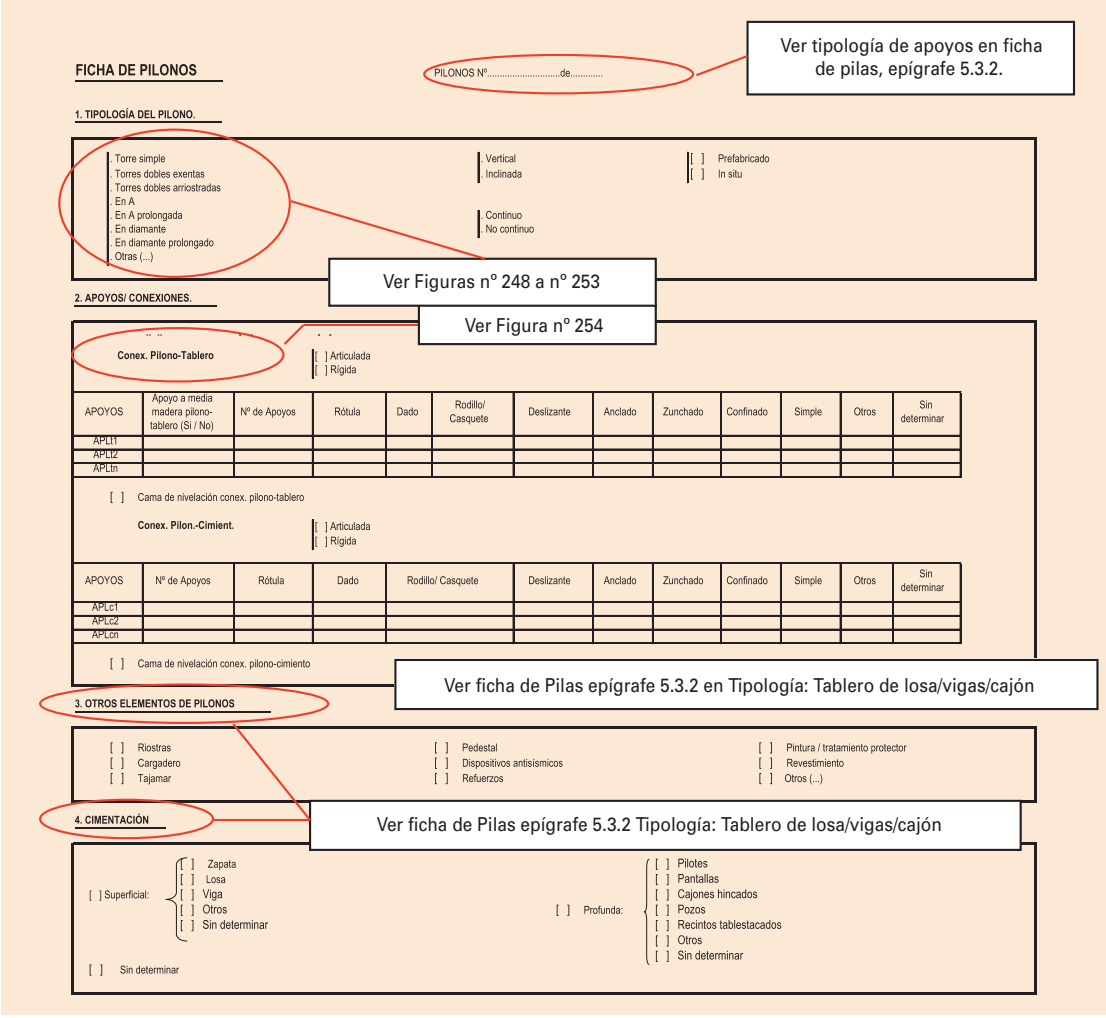


FIGURA 246. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS (CONTINUACIÓN).**

5. MATERIALES

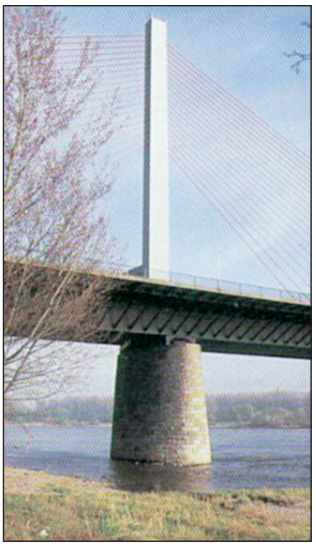
MATERIALES	Pilono	Cama de nivelación		Riostra	Cargadero	Tajamar	Pedestal	Disposit. Antisísmi.	Refuerzos	Revest.	Otros	Cimentación
		Conexión pilono-tablero	Conexión. pilono-cimiento									
Sillería												
Mampostería												
Fábrica de ladrillos												
Fábrica de bloques												
Hormigón en masa												
Hormigón armado												
Hormigón pretensado												
Hormigón sin determinar												
Metálico												
Elastómero												
Otros												

MATERIALES	Conex.Pilono/ Tablero Código ..... Tipo.....	Conex.Pilono/Tablero Código ..... Tipo.....	Conex.Pilono/Cimiento Código ..... Tipo.....	Conex.Pilono/Cimiento Código ..... Tipo.....	....
Sillería					
Mampostería					
Fábrica de ladrillos					
Fábrica de bloques					
Hormigón en masa					
Hormigón armado					
Hormigón pretensado					
Hormigón sin determinar					
Metálico					
Elastómero					
Otros					

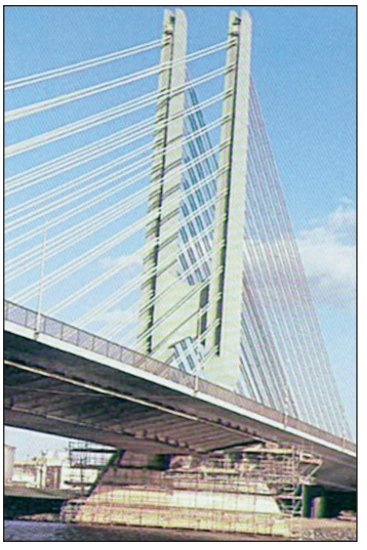
6. OBSERVACIONES:

FIGURA 247. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS (CONTINUACIÓN).**

TIPOLOGÍA DEL PILONO







FIGURAS 248, 249 Y 250. **TIPOLOGÍA DE PILONOS: TORRE SIMPLE, TORRES DOBLES EXENTAS Y TORRES DOBLES ARRIOSTRADAS.**



FIGURAS 251, 252 Y 253. **TIPOLOGÍA DE PILONOS: EN A PROLOGADA, EN DIAMANTE Y EN DIAMANTE PROLONGADO.**

I.1.4. FICHA DE TIRANTES

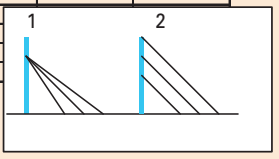
FICHA DE TIRANTES (Datos generales)

1. CARACTERISTICAS GENERALES

Ver Figuras nº 255 a nº 262

			HT1	HT2	HTn
Atirantamiento en el tablero/macizo exterior (zona de anclaje)	Al centro				
	A los bordes	Derecho			
		Izquierdo			
Disposición transversal de los tirantes	Planos verticales				
	Planos oblicuos				
	Otras				
Disposición longitudinal de los tirantes	Solución en abanico				
	Solución en arpa				
	Solución intermedia				

Ver códigos de tirantes en el epígrafe 4.5.1.3. Denominación de componentes en estructuras tipología: Atirantado.



Nº total de tirantes / anclajes

Nº Líneas	CENTRO	BORDES	
		DERECHO	IZQUIERDO
HT1			
HT2			
HTn			

Nº de líneas por zona de anclaje: Cada línea representa un plano de cables visto en planta, en una zona de anclaje.

Ver Figuras nº 263 y nº 264

Nº Cables	CENTRO	BORDES		TOTAL
		DERECHO	IZQUIERDO	
HT1				
HT2				
HTn				

Localización del haz	PILONO	VANOS	MACIZO EXTERIOR
HT1			
HT2			
HTn			

Tabla que relaciona el haz de cables con el pilono y los vanos a los que está unido. Un haz o parte de él también puede estar unido a un macizo exterior.

FIGURA 254. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS (CONTINUACIÓN).**

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. Zonas de anclaje



FIGURAS 255 Y 256. **ATIRANTAMIENTO AL EJE DEL TABLERO.**



FIGURA 257. **ATIRANTAMIENTO A BORDE DE TABLERO.**

2. **Disposición transversal de los tirantes**

Planos verticales



FIGURA 258. **TIRANTES SEGÚN UN PLANO VERTICAL.**

Planos oblicuos

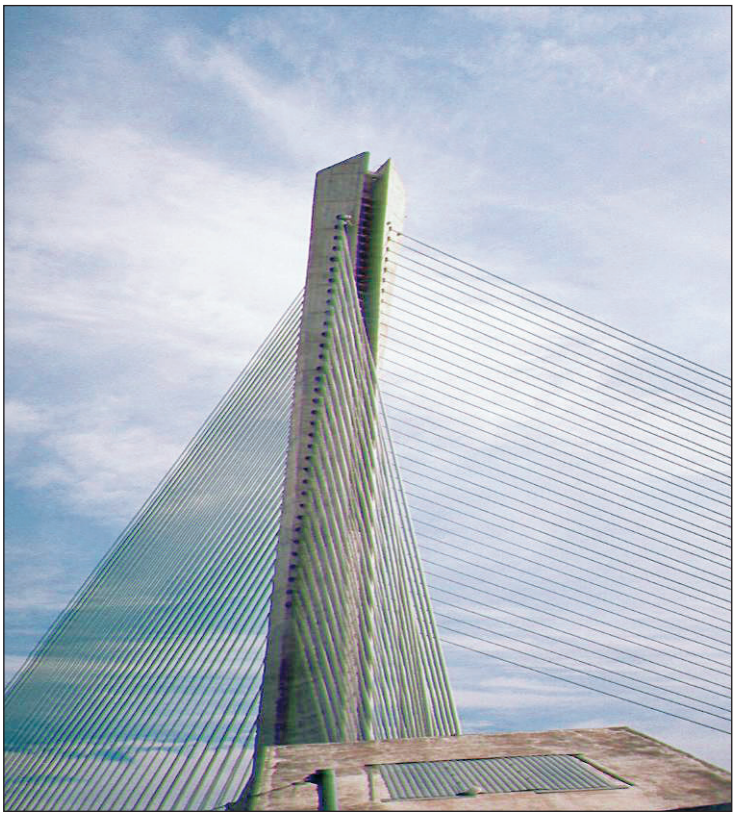


FIGURA 259. **TIRANTES SEGÚN PLANOS OBLICUOS.**

5. Disposición longitudinal de los tirantes

Solución en abanico

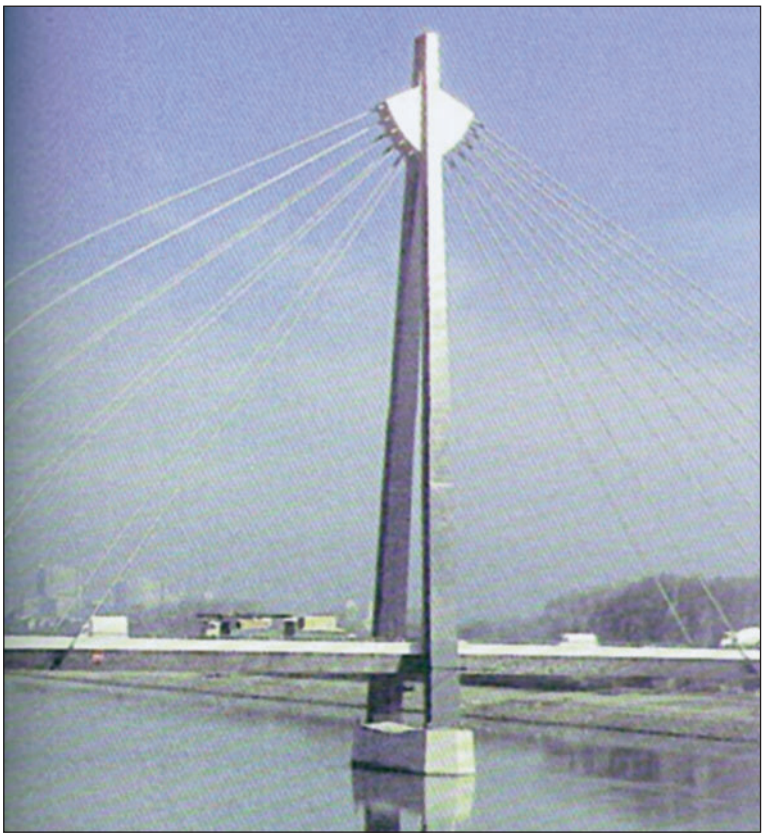


FIGURA 260. **TIRANTES EN ABANICO.**

Solución en arpa



FIGURA 261. **TIRANTES EN ARPA.**

Solución intermedia



FIGURA 262. **TIRANTES CON SOLUCIÓN INTERMEDIA.**

4. **N.º de líneas por zona de anclaje**

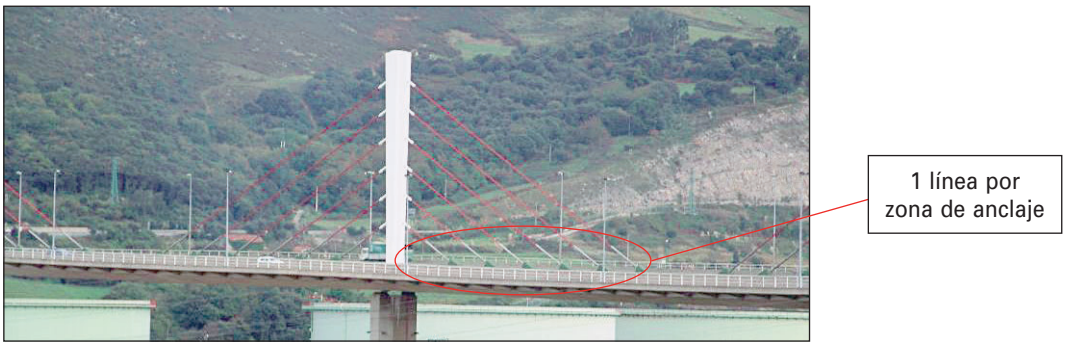


FIGURA 263. **LÍNEA ÚNICA DE TIRANTES POR ZONA DE ANCLAJE.**

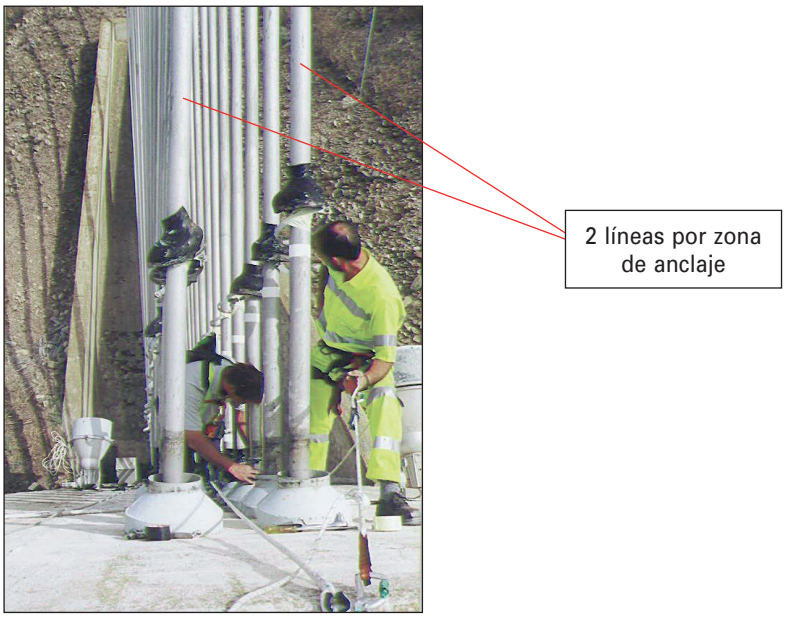


FIGURA 264. **LÍNEA DOBLE DE TIRANTES POR ZONA DE ANCLAJE.**

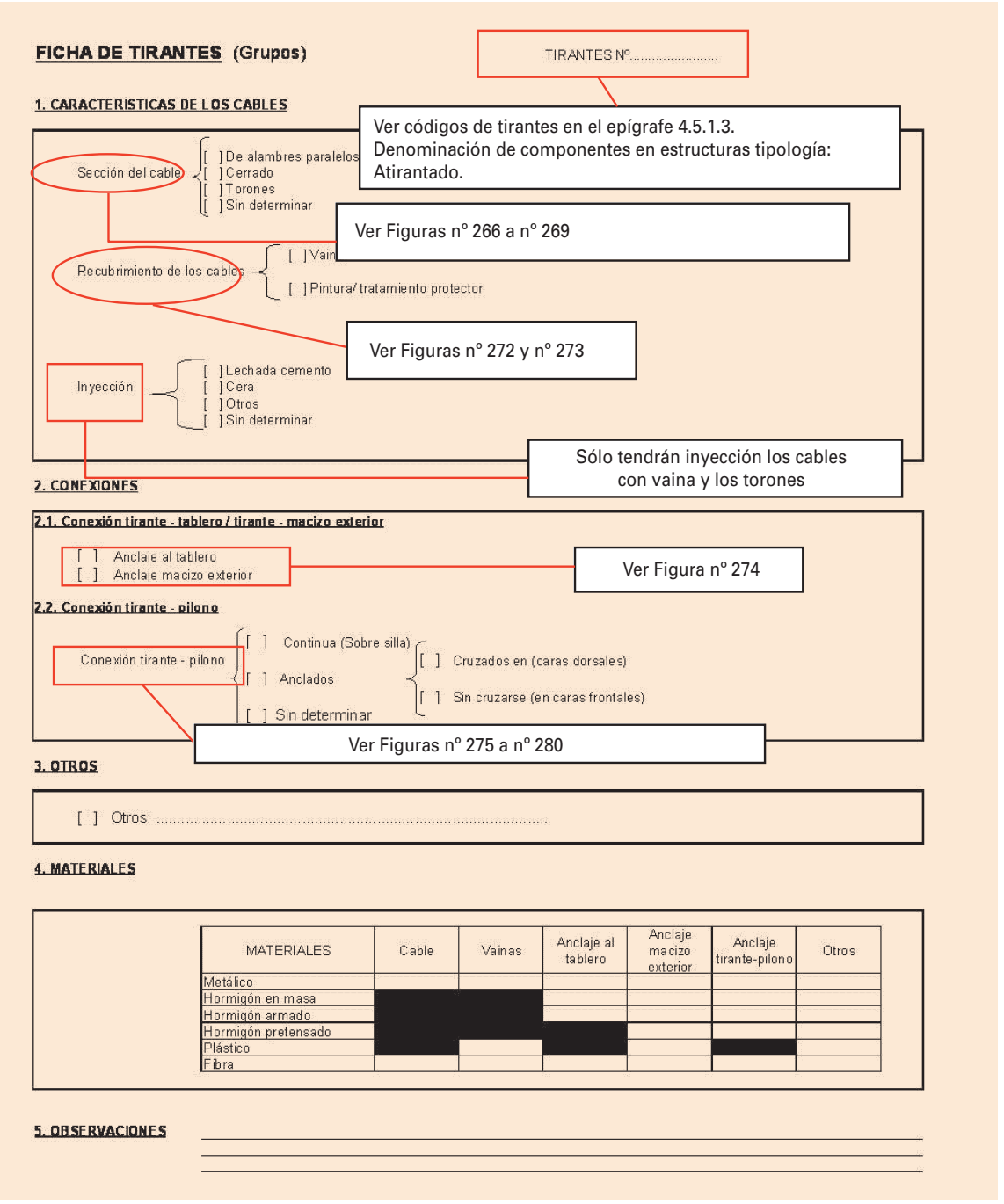


FIGURA 265. **FICHA DE PUENTES ATIRANTADOS (CONTINUACIÓN).**

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

1. **Sección de cable**

   De cordones paralelos

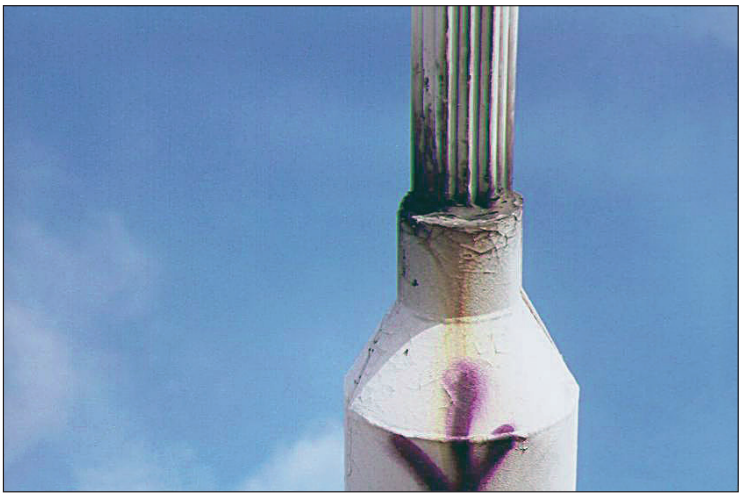
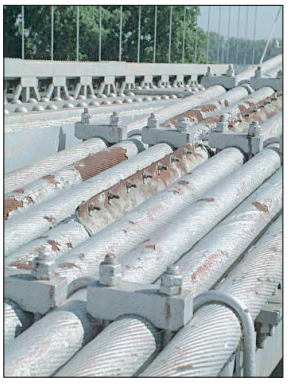


FIGURA 266. **TIRANTE DE CORDONES PARALELOS.**

Cerrada





FIGURAS 267 Y 268. **TIRANTE DE SECCIÓN CERRADA.**

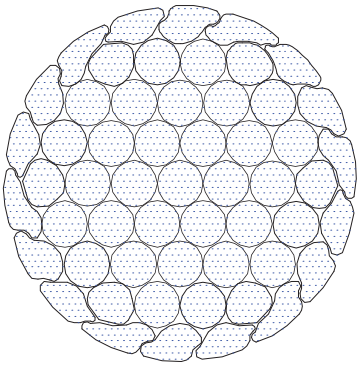


FIGURA 269. **SECCIÓN DE CABLES CERRADOS**

2. **Torones**

Sección de cables embebidos en una lechada de mortero de cemento.

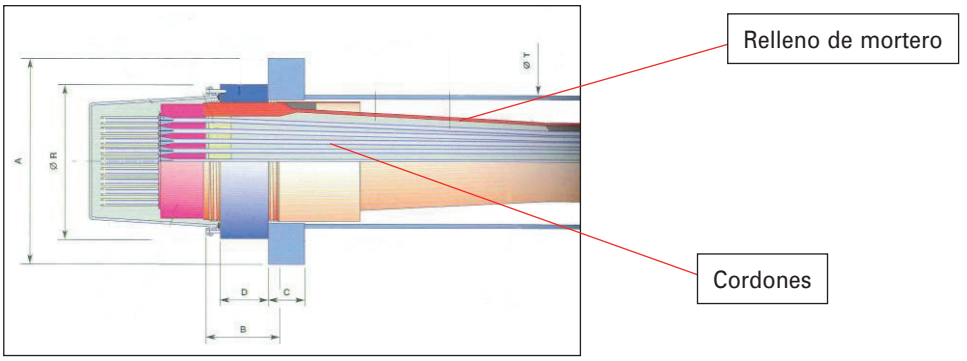


FIGURA 270. **TORÓN.**



FIGURA 271. **TORÓN.**

3. **Recubrimiento de los tirantes**

Vaina

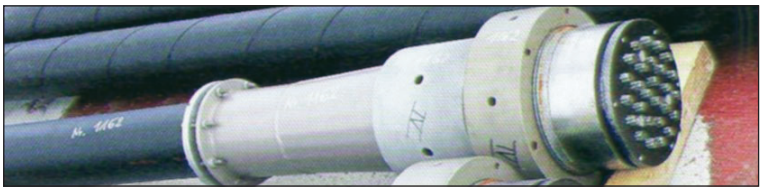


FIGURA 272. **VAINA.**

Tratamiento protector



FIGURA 273. **TRATAMIENTO PROTECTOR.**

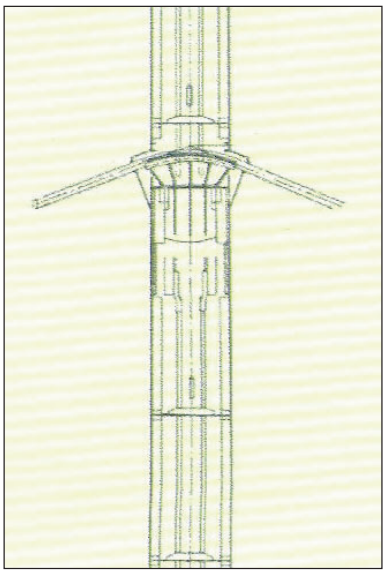
APOYOS / CONEXIONES

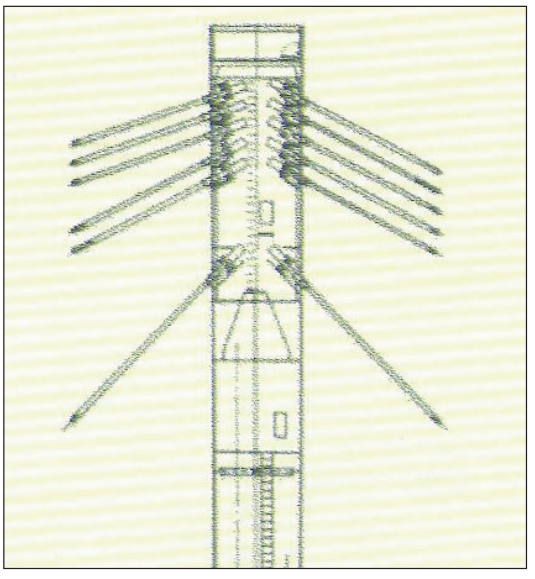
1. **Conexión Tirante – Tablero**



FIGURA 274. **ANCLAJE TIRANTE/TABLERO.**

2. **Conexión Tirante – Pilono**





FIGURAS 275 Y 276. **CONEXIÓN DE TIRANTES AL PILONO (CONEXIÓN CONTINUA – TIRANTES ANCLADOS SIN CRUCE).**

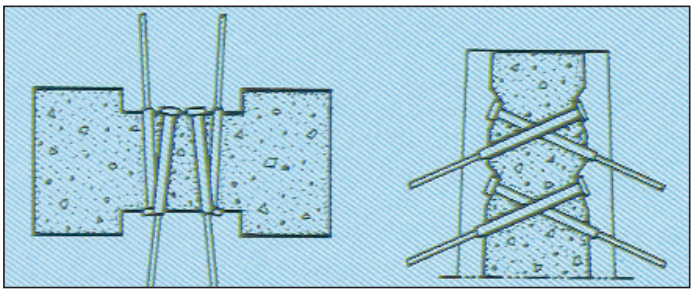
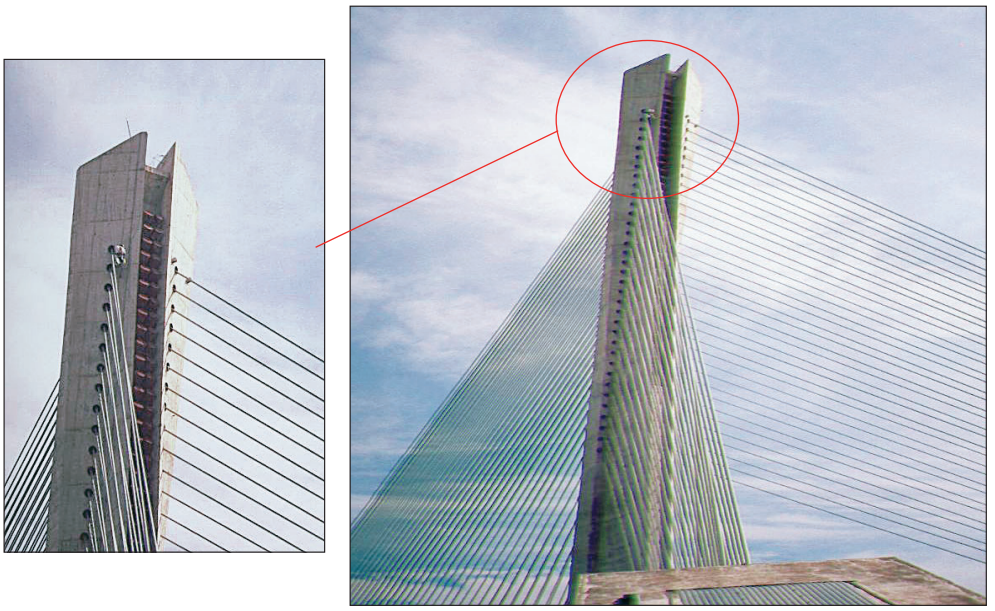


FIGURA 277. **TIRANTES ANCLADOS CRUZADOS.**



FIGURAS 278 Y 279. **TIRANTES ANCLADOS CRUZADOS.**



FIGURA 280. **TIRANTES ANCLADOS CRUZADOS.**

I.1.5. FICHA DE PILAS

Ver ficha de Pilas en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.2.

I.1.6 FICHA DE ESTRIBOS

Ver ficha de Estribos en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.3.

I.1.7 FICHA DE JUNTAS

Ver ficha de Juntas en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.4.

I.1.8 FICHA DE ELEMENTOS NO RESISTENTES

Ver ficha de Elementos no resistentes en Tipología: Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.5.

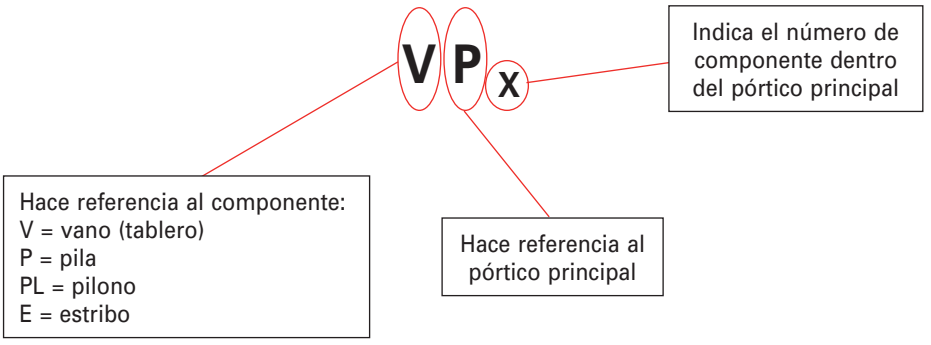
II.1. FICHA DE ESTRUCTURAS TIPO PASARELA

II.1.1. DENOMINACIÓN DE OTROS COMPONENTES Y ELEMENTOS

En una pasarela se distinguen los siguientes componentes:

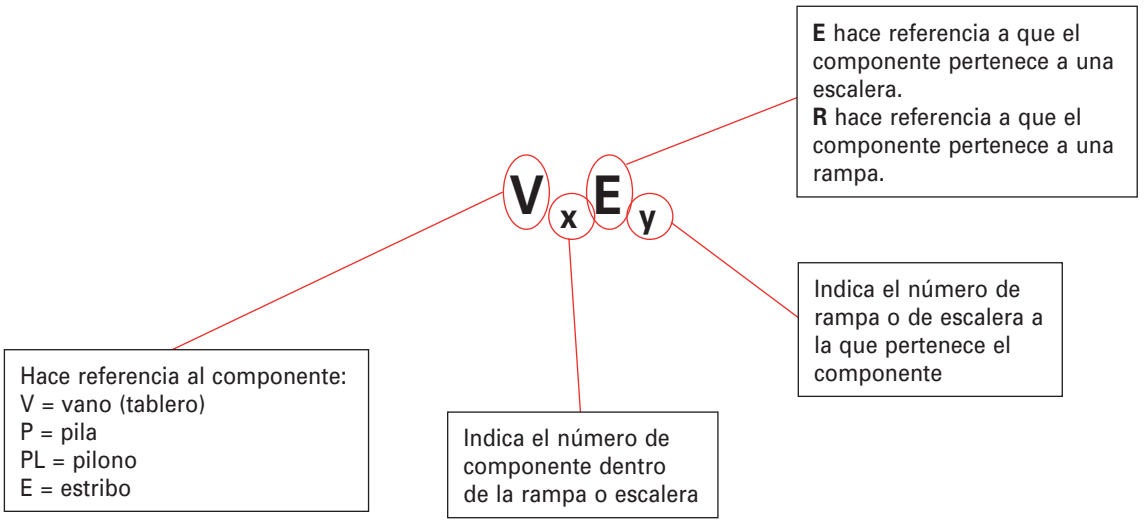
- Pórtico principal: pórtico que salva el obstáculo (calzada, ferrocarril...). Se definen dentro del pórtico principal los siguientes componentes:
  - Componente vano (VPx, vano pórtico principal x)
  - Componente pila (PPx, pila pórtico principal x)

En general cualquier componente que pertenezca al pórtico principal se denominará como sigue:



- Escaleras/rampas de accesos: Equipamientos que conectan el tránsito peatonal, con pendiente suave, de un nivel superior a otro inferior y viceversa.
  - Componente vano (VxEy vano x de la escalera y; VxRy vano x de la rampa y)
  - Componente pila (PxEy pila x de la escalera y; PxRy, pila x de la rampa y)

En general cualquier componente que pertenezca las rampas o escaleras se denominará como sigue:



Dada la complejidad que en general pueden presentar estas estructuras es necesario incluir una nomenclatura especial para sus componentes.

El pórtico principal se designará de acuerdo con los criterios generales ya mencionados. Las rampas/escaleras de acceso se numerarán comenzando por el lado derecho de la pasarela (orientados según P.K. creciente), siguiendo un sentido de rotación anti horario. Dentro de cada rampa/escalera de acceso los vanos, pilas y otros elementos se numeran desde fuera (cuña de acceso) hacia el pórtico principal.

Es conveniente que el inspector realice un croquis explicativo de la nomenclatura utilizada.

En el siguiente esquema se muestra el sistema de nomenclatura a utilizar:

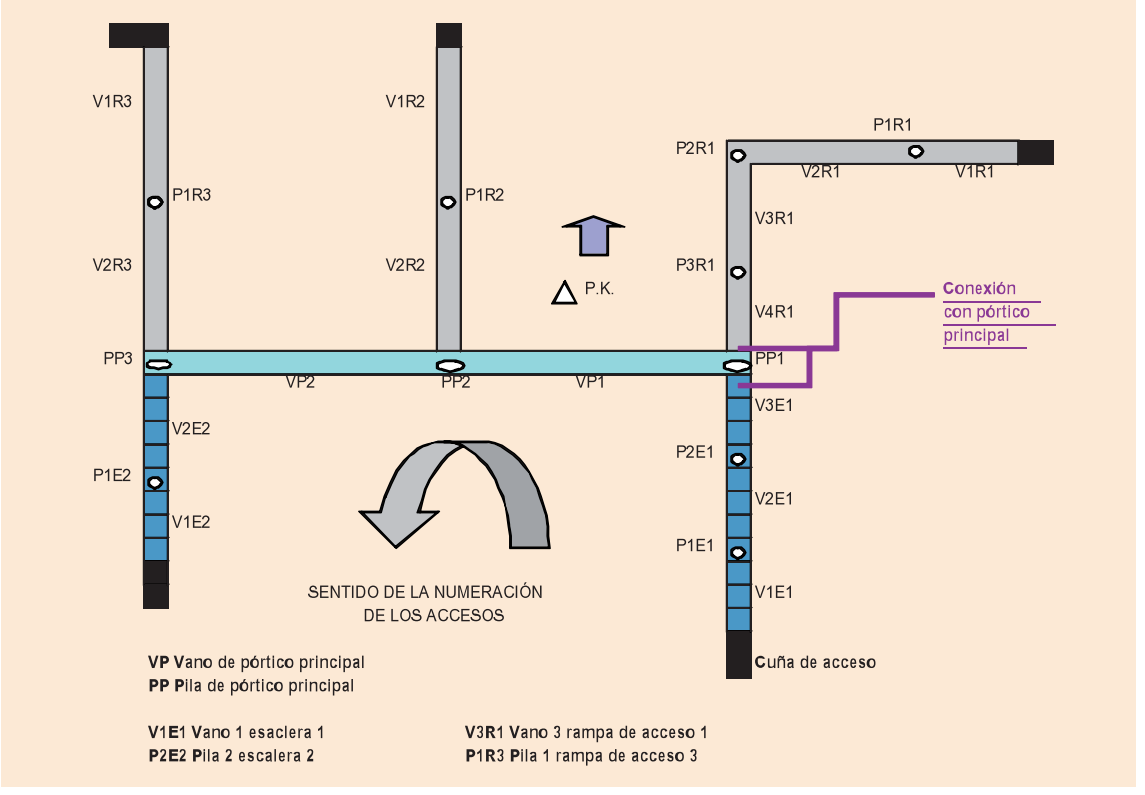


FIGURA 281. **DENOMINACIÓN DE COMPONENTES. PASARELA PEATONAL.**

II.1.2. FICHA DE ELEMENTOS: PASARELA

Esta ficha sólo se rellenará en el caso particular de que la estructura sea una pasarela peatonal, siendo el tratamiento análogo al de tablero sobre pilas y estribos.

Se define en primer lugar el pórtico principal como aquel que salva el obstáculo principal de la pasarela, siendo las rampas/escaleras aquellos elementos que conectan el tránsito peatonal, con pendiente suave, de un nivel superior a otro inferior y viceversa.

El pórtico principal se clasificará dentro de la ficha correspondiente a su tipología particular, mientras que las rampas/escaleras se clasificarán siguiendo la presente ficha.

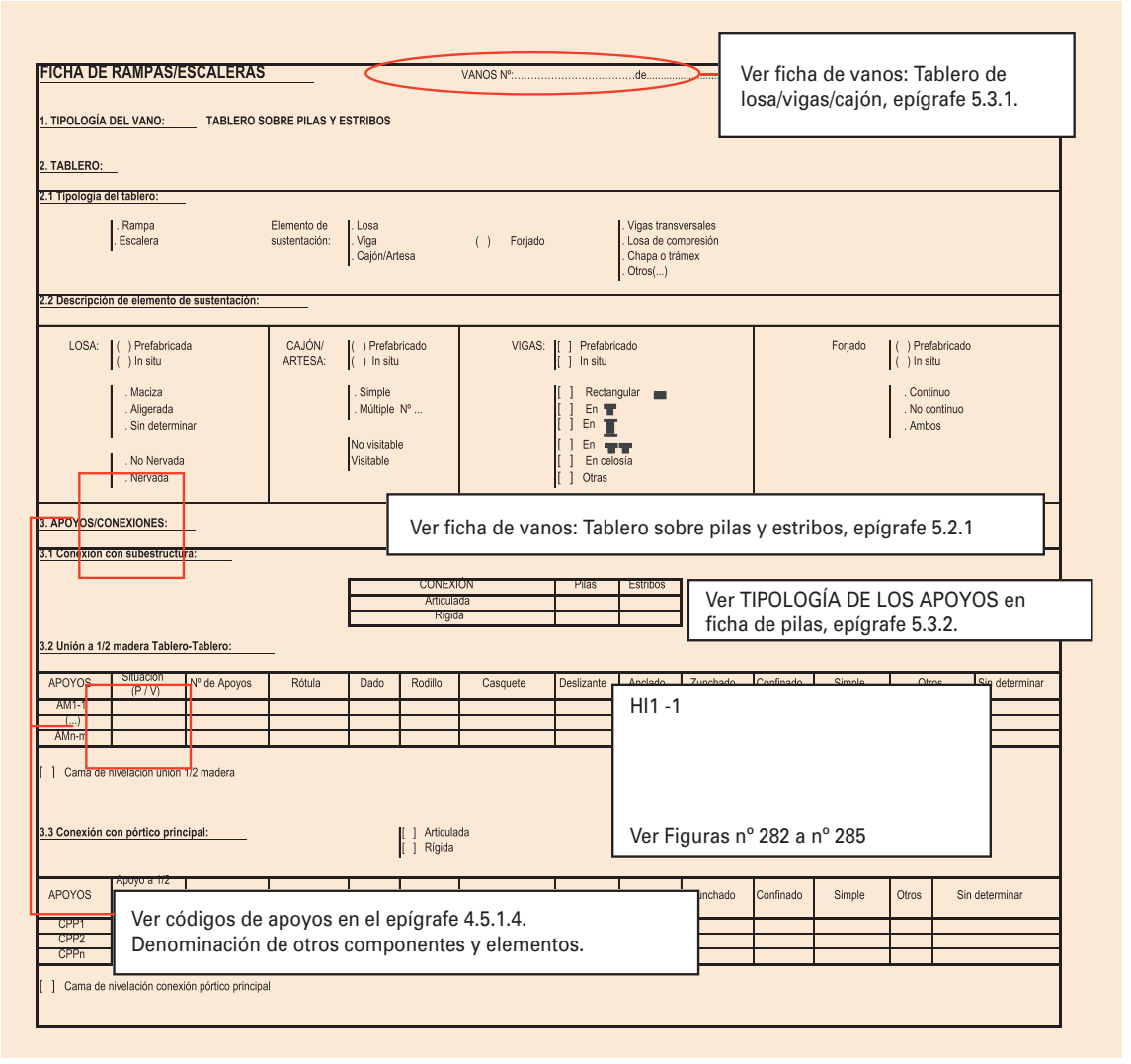


FIGURA 282. **FICHA DE RAMPAS/ESCALERAS EN PASARELA.**

En primer lugar será preciso definir si el elemento a inventariar es una rampa o una escalera y después se caracterizará cual es el elemento de sustentación de la misma. Este sistema de sustentación será equivalente a las distintas tipologías de Tablero de losa/vigas/cajón que ya se han visto anteriormente en el epígrafe 6.3.1

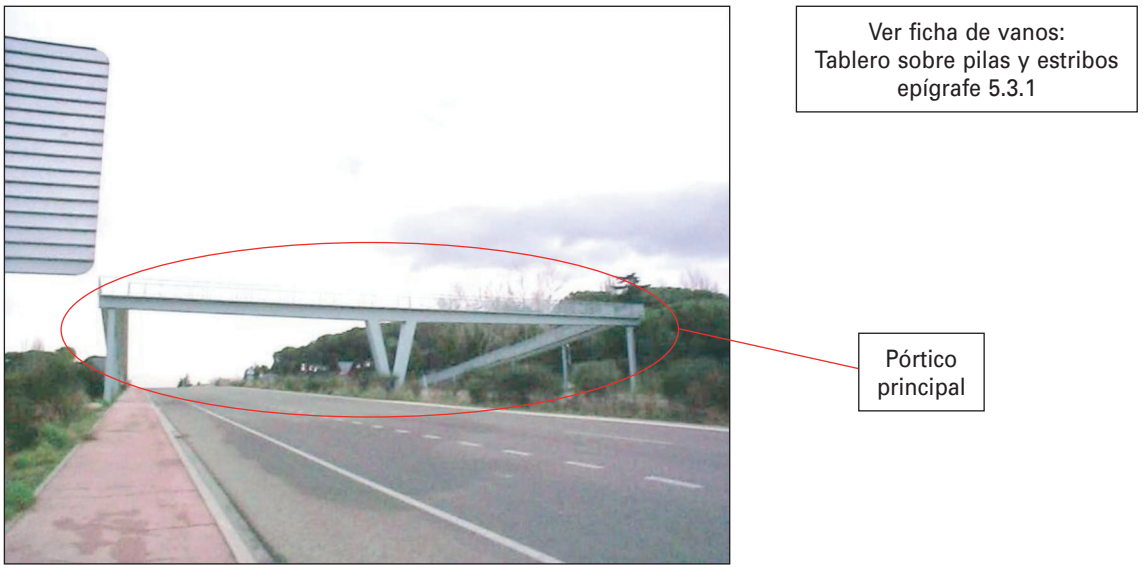


FIGURA 283. **PÓRTICO PRINCIPAL EN PASARELA.**

4. OTROS ELEMENTOS DE LA RAMPA/ESCALERA:

( ) Costillas / Jabalcones

Riostras: → Traviesas en apoyos → Apoyos a 1/2 madera; Apoyos en Pilas; Apoyos en Estribos

Riostras: → Traviesas intermedias; Cruces de San Andrés; En K; Otros

( ) Placas de Encofrado perdido
( ) Guardacanto
( ) Pretensado exterior

( ) Refuerzos
( ) Pintura/tratamiento protector
( ) Revestimiento

Ver ficha de vanos:
Tablero de losa/vigas/cajón, epígrafe 5.3.1.

Otros: .....

FIGURA 284. **FICHA DE RAMPAS/ESCALERAS EN PASARELA (CONTINUACIÓN).**



FIGURA 285. **RAMPA EN PASARELA.**



FIGURA 286. **ESCALERA EN PASARELA.**

(2/2)

FICHA DE RAMPAS/ESCALERAS VANOS Nº:.....de.....

5. MATERIALES:

MATERIALES	Losa / Vigas / Cajón / Artesa	Forjado	Cama de nivelación 1/2 madera	Cama de nivelación conexión pórtico	Costillas / Jabalcones	Riostras	Placas de Encofrado perdido	Pretensado exterior	Refuerzo	Guarda Cantos	Revestimiento	Otros
Hormigón en masa												
Hormigón armado												
Hormigón pretensado												
Hormigón sin determinar												
Metálico												
Cerámico												
Madera												
Plástico / Mat. vítreos												
Elastómero												
Fibra de carbono												
Otros												

MATERIALES	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Apoyo a 1/2 madera Código: … Tipo: …	Conexión con pórtico principal Código: … Tipo: …	C. Con pórtico Código: … Tipo: …
Hormigón en masa					
Hormigón armado					
Hormigón pretensado					
Hormigón sin determinar					
Metálico					
Cerámico					
Madera					
Plástico / Mat. vítreos					
Elastómero					
Fibra de carbono					
Otros					

6. OBSERVACIONES: ----------

FIGURA 287. **FICHA DE RAMPAS/ESCALERAS EN PASARELA (CONTINUACIÓN).**

III.1. DEFINICIÓN DE TIPOS DE MATERIALES

III.1.1. HORMIGÓN



FIGURA 288. **MATERIAL: HORMIGÓN EN MASA.**



FIGURAS 289 Y 290. **MATERIAL: HORMIGÓN ARMADO.**

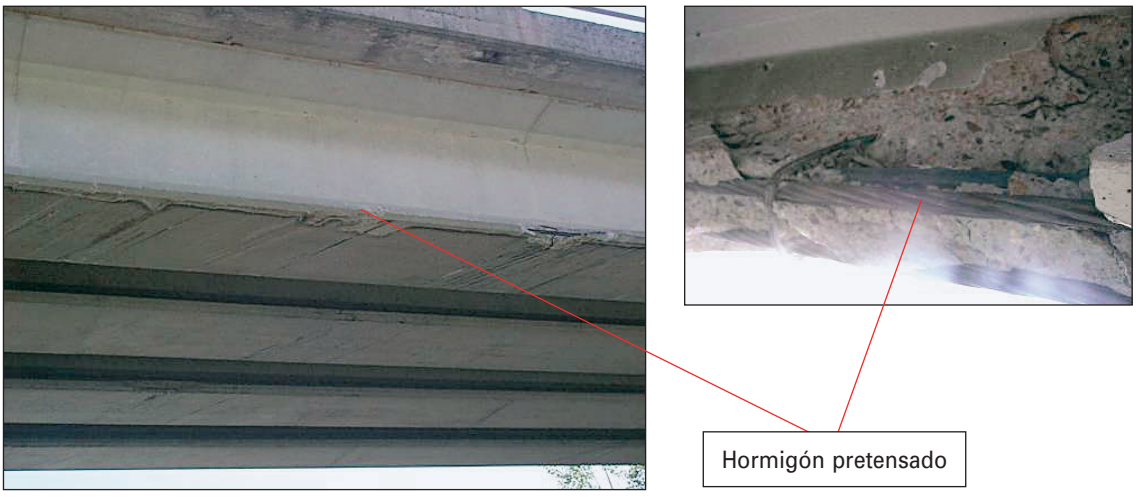


FIGURA 291. **MATERIAL: HORMIGÓN PRETENSADO.**

III.1.2. METÁLICO



FIGURAS 292 Y 293. **MATERIAL: METÁLICO.**



FIGURA 294. **MATERIAL: METÁLICO.**

III.1.3. FÁBRICA DE SILLERÍA



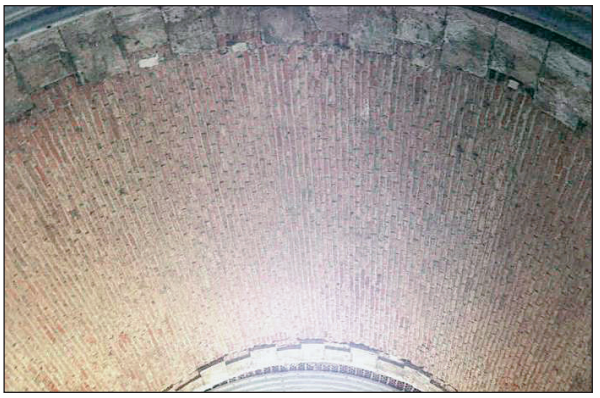
FIGURAS N.º 295 Y N.º 296. **MATERIAL: FÁBRICA DE SILLERÍA.**

III.1.4. FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA



FIGURAS N.º 297, N.º 298, N.º 299 Y N.º 300. **MATERIAL: FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA.**

III.1.5. Fábrica de ladrillo





FIGURAS N.º 301 Y N.º 302. **MATERIAL: FÁBRICA DE LADRILLO.**

III.1.6. Fábrica de bloques



FIGURA 303. **MATERIAL: FÁBRICA DE BLOQUES.**

III.1.7. Asfáltico

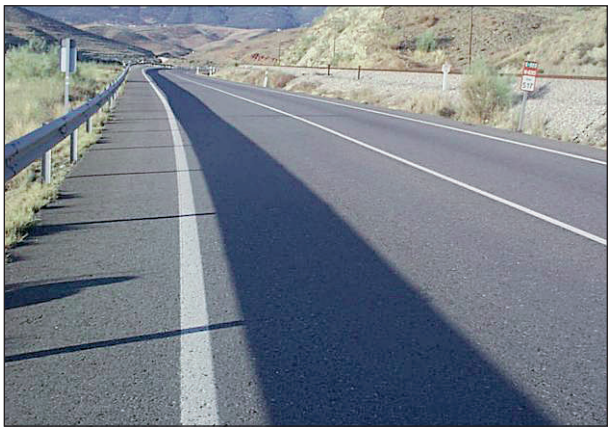
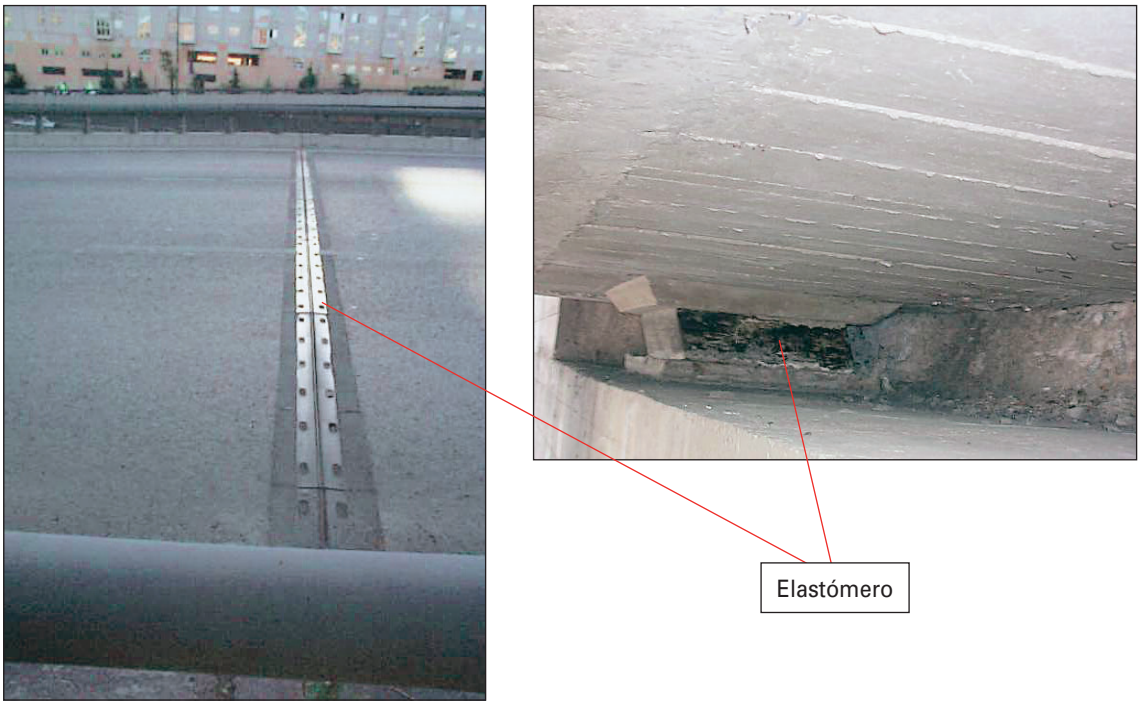


FIGURA 304. **MATERIAL: ASFÁLTICO.**

III.1.8. ELASTÓMERO / NEOPRENO



FIGURAS N.º 305 Y N.º 306. **MATERIAL: ELASTOMÉRICO.**

III.1.9. FIBRA DE CARBONO



FIGURA 307. **MATERIAL: FIBRA DE CARBONO.**

III.1.10. Losetas/Adoquines hidráulicos



FIGURA 308. **MATERIAL: LOSETAS/ADOQUINES HIDRÁULICOS.**

III.1.11. Losetas/Adoquines pétreos



FIGURA 309. **MATERIAL: LOSETAS/ADOQUINES PÉTREOS.**

III.1.12. Plástico/materiales vítreos



FIGURA 310. **MATERIAL: PLÁSTICO / MATERIALES VÍTREOS.**

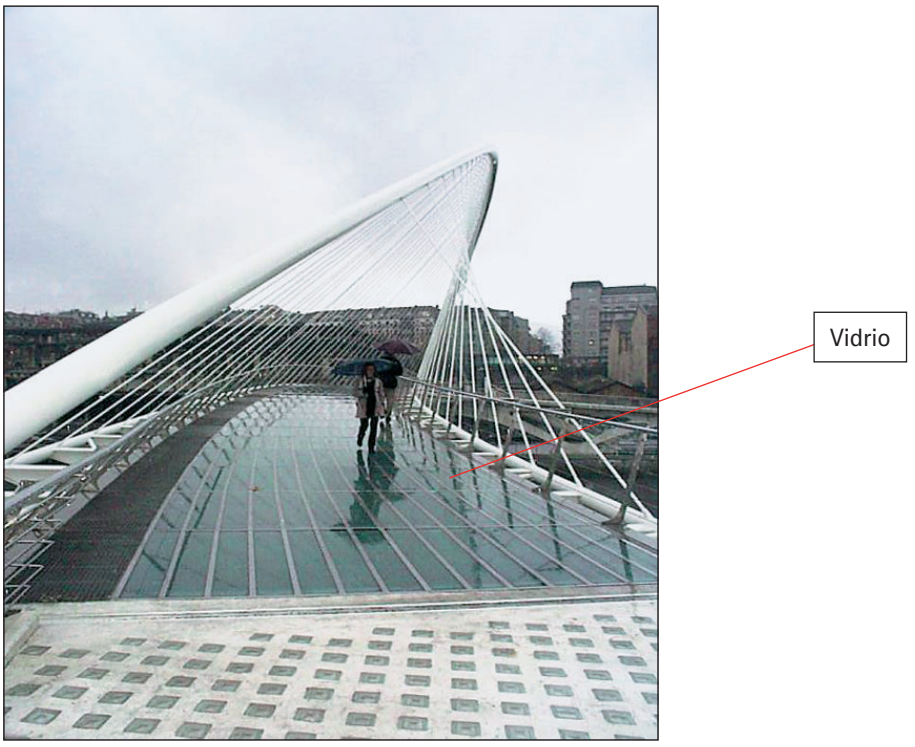


FIGURA 311. **MATERIAL: MATERIAL VÍTREO.**

III.1.13. MORTERO

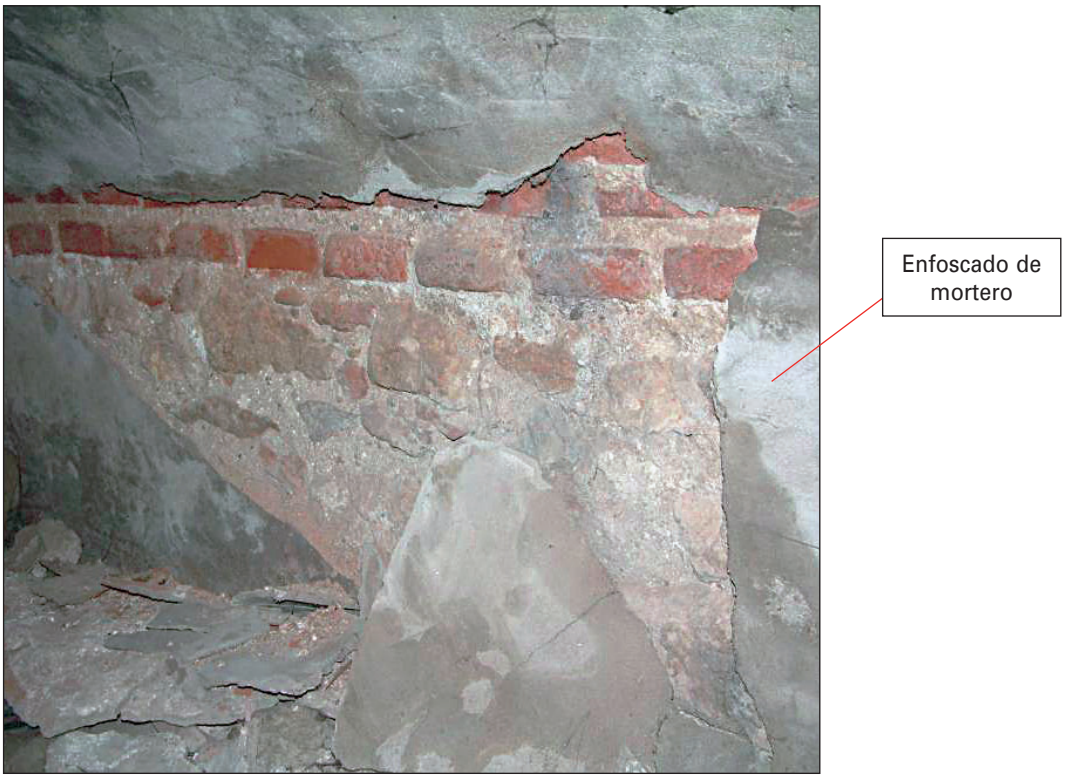


FIGURA 312. **MATERIAL: MATERIAL VÍTREO.**

III.1.14. Cerámico



FIGURA 313. **MATERIAL: CERÁMICO.**

III.1.15. Madera



FIGURA 314. **MATERIAL: MADERA.**

III.1.16. MASILLA ELÁSTICA

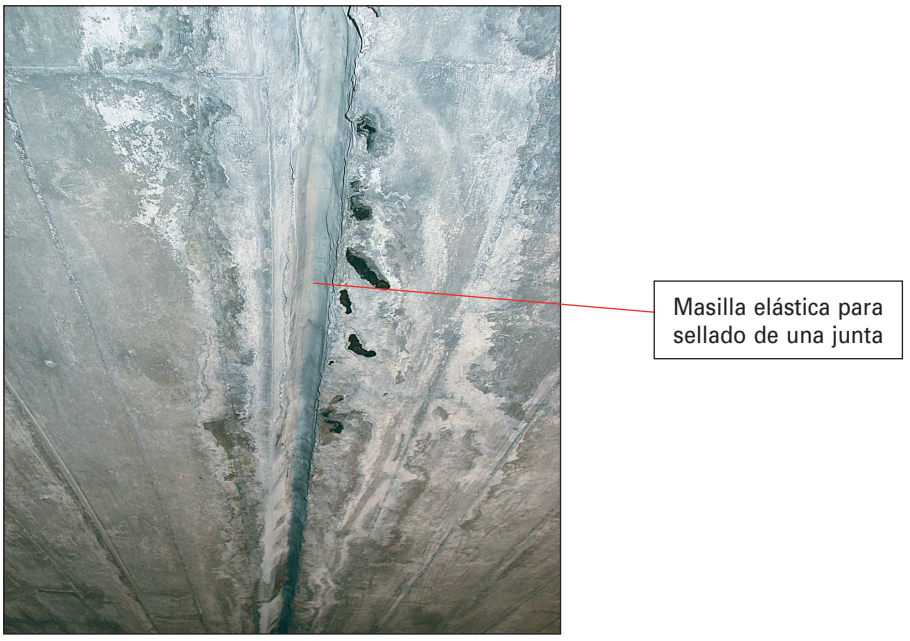


FIGURA 315. **MASILLA ELÁSTICA**

III.1.17. PRODUCTOS EPOXÍDICOS

Se trata de productos de matriz epoxídica que se emplean por determinadas características, como es el caso de las resinas utilizadas como puente de unión.

III.1.18. OTRAS CONSIDERACIONES

Uniones atornilladas/roblonadas: siempre que un elemento conste de uniones atornilladas/roblonadas será necesario marcar el material metal para poder posteriormente, en conservación, asignarle los deterioros que las uniones puedan tener. Además siempre que esto ocurra en elementos que no sean metálicos se añadirá en el inventario la observación: el material metálico sólo está presente en las uniones.



FIGURA 316. **UNIONES**.

Anejo 4

CRITERIOS DE LUCES, TIPOLOGÍAS Y MATERIALES PARA PUENTES DE HORMIGÓN

Los siguientes criterios son generales y aproximados a la realidad del problema:

El pretensado suele emplearse en la mayoría de los puentes de hormigón. Prácticamente a partir de 10-12 metros de luz se puede considerar que la estructura es de de hormigón pretensado, siempre que no se encuentre empotrada en pilas / estribos.

LUCES Y RELACIÓN CANTO LUZ (C/L)

	ARTICULADO	C / L	EMPOTRADO	C / L
PRETENSADO	> 10 - 12 metros	< 1/15	> 15 - 18 metros	< 1/20
ARMADO	< 10 metros	> 1/10	< 15 metros	> 1/15

Así, un marco o losa empotrada de 16 metros de luz y 1,2 metros de canto (C/L[1]=1/13 > 1/15), será una estructura de hormigón armado.

Para luces pequeñas a veces se han empleado, en puentes más o menos antiguos, viguetas pretensadas similares a las de edificación, con cantos de viga en torno a los 30 cm, losas de 20 cm y luces de 7 a 10 metros. Esto da una relación C/L=1/14 a 1/20; con lo que a pesar del valor que toma la relación C/L nos indica la existencia de pretensado.

RELACIÓN CANTO / LUZ (C/L): TABLERO DE VIGAS PRETENSADAS

	IN SITU	PREFABRICADO
Relación canto / luz	1/16 a 1/10	1/15 a 1/22

Lo habitual en vigas I (doble T) prefabricadas es 1/16.

[1] **Es preciso indicar** que a menor relación C/L, mayor esbeltez (es decir, C/L es un cociente en el que al aumentar el valor del denominador, la relación disminuye: **1/12>1/24)**.

Ejemplos:

PUENTE PREFABRICADO	CANTO	LUZ	C/L
0351 (Valmayor)	1,85	34,50	1/19
0064 (El Villar)	0,50	7,50	1/15
0361 (Río Cofio)	1,90	40,50	1/21
PUENTE IN SITU	**CANTO**	**LUZ**	**C/L**
0590 (CEDEX)	1,05	17,00	1/16

RELACIÓN CANTO / LUZ (C/L): TABLERO DE LOSAS PRETENSADAS

Lo habitual en este tipo de tableros es que C/L se encuentre en torno a 1/30.

	LOSAS
Relación canto / luz	1/23 a 1/35

Los aligeramientos en losas son habituales a partir de los 20-25 metros de luz y 1 metro de canto.

Ejemplos:

PUENTES LOSA	CANTO	LUZ	C/L
0103 (Alcalá de Henares)	1,20	27,50	1/23
0513 (M-50)	1,00	29,00	1/29

RELACIÓN CANTO / LUZ (C/L): TABLERO DE VIGAS CAJÓN PRETENSADAS

Las secciones cajón son las que mejor se adaptan a las grandes luces (> 50 metros) al ser óptima su distribución de masas y máxima su resistencia a torsión y flexión.

	VIGAS CAJÓN
Relación canto / luz	1/30 a 1/45

Ejemplos:

PUENTES VIGA CAJÓN PRETENSADO	CANTO	LUZ	C/L
0345 (Río Guadarrama)	1,85	70,00	1/38
0515 (M-50)	2,20	60,65	1/28

Anejo 5

NOMENCLATURA DE FOTOGRAFÍAS

Como norma general en relación a la toma y almacenamiento de fotografías se realizan las siguientes recomendaciones:

- Las fotografías se guardan en formato digital (extensión .jpg) y con una buena resolución (aproximadamente 300 KB). Se deja libertad para grabar fotografías con mayor resolución si fuera preciso para recoger con claridad algún deterioro en concreto, intentando siempre que sea posible no sobrepasar los 500 KB.
- La denominación que se sigue es la siguiente:

Para fotografías generales de la obra de paso (fotografías de Inventario: alzados, vista superior y vista inferior) se utiliza la siguiente nomenclatura:

CÓDIGO-BI-X-Y-N.º DE FOTO. Ejemplo: 413-RI-1-1-007.jpg (sin espacios en blanco)

Para fotografías que recojan los daños contemplados en la inspección se utiliza la siguiente nomenclatura:

CÓDIGO-BD-X-Y-N.º DE FOTO. Ejemplo: 413-R-1-1-007.jpg (sin espacios en blanco)

En el caso de fotografías relacionadas con actuaciones correctoras la nomenclatura a utilizar es la siguiente:

CÓDIGO-BR-X-Y-N.º DE FOTO. Ejemplo: 413-RR-1-1-007.jpg (sin espacios en blanco)

Siendo:

- CÓDIGO: El código de la obra de paso definido en el epígrafe 5.1.
- RI: Fotografías de Inventario
- RD: Fotografías de Inspecciones, Deterioros
- RR: Fotografías de Básicas, Reparaciones
- X: Es un número de un solo dígito que representa el numero de la campaña de inspección.
- Y: Es un número de un solo dígito. Es el número de orden de la visita a campo dentro de una misma campaña de inspección. Puede ser distinto de uno por tratarse de inspecciones diferentes dentro de una misma campaña o debido a que se hagan dos visitas a la obra de paso dentro de la misma inspección, debido por ejemplo a que no dé tiempo a inspeccionarla en un solo día. Al ir la segunda vez a campo, llevaremos otra tarjeta diferente en la cámara de fotos y puede que hagamos una foto con el mismo número que en nuestra primera visita a campo. La letra Y se introduce para poder diferenciar entre las dos visitas de campo y que no haya dos fotos con el mismo código. En la mayor parte de las veces sólo se irá una vez a la obra de paso, con lo que tanto X como Y serán 1 como norma general.
- N.º DE FOTO: Un número de tres dígitos. No tiene que empezar por 001 en cada obra de paso, sino que debe corresponderse con el número correlativo con el que se van guardando las fotografías en la tarjeta de la cámara al inspeccionar más de una obra

de paso al día. Además coincidirá con las notas tomadas en campo y no se pierde la referencia.

Nota: De forma previa a la introducción de datos en la aplicación y al envío de los mismos es necesario renombrar las fotos según los criterios fijados. También es necesario que cada empresa conserve en formato digital estas fotografías, renombradas y ordenada en carpetas según el código de la obra de paso.

Anejo 6

GLOSARIO

A continuación se presenta un glosario con la definición de los elementos incluidos en las fichas anteriores, además de otros que puedan aparecer en publicaciones relacionadas.

A

Acera: Zona longitudinal, elevada o no respecto al nivel de la calzada, destinada a la circulación de personas

Aletas: Muros de contención de tierras, normalmente de forma trapecial, sin cimentación independiente y empotrado en voladizo en el muro frontal o lateral.

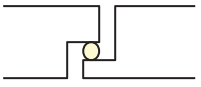
Alma: Elemento vertical o inclinado de una viga o cajón que une las cabezas o forjados superior e inferior.

Anclaje: Dispositivo de sujeción de un elemento a un macizo o a otro elemento

Anillo: Cada una de las directrices curvas que conforman un arco.

Aparato de apoyo: Dispositivo de cualquier naturaleza usado en construcción para transmitir cargas de un elemento constructivo a otro, permitiendo o impidiendo, en su caso, movimientos relativos (desplazamientos y giros) en una o varias direcciones (ver tipología de aparatos de apoyo en la ficha de vanos: Tablero sobre pilas y estribos, epígrafe 6.2.1)

Apoyo a media madera: Forma de unión entre dos piezas, rebajadas en la zona de unión a la mitad, para formar la junta con el mismo espesor del resto de las piezas.



Arco: Elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. Puede presentar tablero inferior, tablero superior o tablero intermedio. La transmisión de la carga del tablero al arco se realiza a través de péndolas, pilares, tímpanos o tabiques.

Arco triarticulado: Arco que presenta tres articulaciones materializadas mediante la incorporación de unos elementos especiales, o con unas dovelas talladas con formas especiales. Es una estructura isostática, y los esfuerzos internos pueden hallarse directamente a partir de las cargas por las ecuaciones e equilibrio.

Arranque: Parte de un arco o bóveda dispuesta sobre una pila o estribo y en la que se inicia la curvatura de aquéllos.

Arriostramiento: Elemento o conjunto de elementos destinado/s a asegurar la transmisión de esfuerzos de unos elementos a otros.

Arriostramiento Riostra o traviesa: Pieza que arriostra perpendicularmente entre sí dos piezas de directriz paralela.

Arriostramiento Cruces de San Andrés: Elemento en forma de cruz formada por dos diagonales que se intersecan en su punto medio y arriostran dos piezas de directriz paralela.

Arriostramiento En K: Arriostramiento mediante diagonales independientes.

Articulación: Punto de un arco o bóveda que puede girar. Las articulaciones pueden incluirse en la fase de construcción del arco o bóveda disponiendo elementos especiales, como piezas de plomo,

piezas metálicas a modo de bisagras; o bien tallando las dovelas de los puentes de fábrica con caras curvas.

Las articulaciones también pueden originarse posteriormente en distintas secciones del arco bajo carga, como consecuencia de su trabajo estructural.

Atirantados: Puentes en los cuales el tablero se sustenta mediante cables rectos inclinados, denominados tirantes, de un elemento que se sitúa por encima del mismo y que recibe el nombre de pilono.

B

Bajante: En los terraplenes de los estribos, sucesión de elementos superpuestos que conducen las aguas de escorrentía.

Barandilla: Elemento dispuesto sobre la plataforma de un puente para servir de apoyo y protección a los peatones.

Barrera: Sistema de contención de vehículos que delimita la acera y separa el tráfico rodado del tránsito peatonal a ambos sentidos de circulación. También impiden el choque directo de vehículos con elementos estructurales del puente como las pilas.

Boquilla: Arco que conforma y delimita el borde de las bóvedas de un puente de fábrica. En las pequeñas obras de fábrica, conjunto formado por los paramentos laterales o exteriores al cañón de la obra y las aletas o acompañamientos, incluso contrabóvedas y soleras extremas.

Bordillos: Elemento de pequeña altura que marca la separación entre la calzada y la acera.

Bóveda: Elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. La trasmisión de la carga de la plataforma a la bóveda se realiza a través del relleno de tierras que queda confinado entre la bóveda y los tímpanos.

C

Cajones hincados: Son recintos estancos que sirven para excavar en seco dentro de ellos, cuando la cota de cimentación está por debajo del nivel del agua, formando el recinto parte de la cimentación posterior.

Cargadero: Pieza horizontal en que se apoya el tablero y que transmite sus acciones a uno o varios elementos portantes inferiores.

Casquete: Sistema de apoyo consistente en una superficie cilíndrica deslizante Teflón-acero inoxidable, con una resultante de giro alrededor del eje del cilindro. No admiten giro transversal.

Célula: Tipología de pilas que se desdoblan en un elemento a compresión y otro a tracción que se unen en el pie. Se distingue según el eje de la pila célula entre pila vertical o inclinada.

Cimentación: Parte de la obra que constituye su base o apoyo y a través de la cual se transmiten las cargas de la estructura al terreno.

Clave: Punto más alto de un arco. También se denomina así a la dovela central que cierra en su punto más alto un arco o bóveda.

Colgantes: Puentes en los que el tablero se «cuelga» del elemento portante principal (cable) mediante péndolas. Los cables quedan suspendidos por encima del tablero desde las torres.

Conducciones: Cualquiera de los elementos que sirven para conducir instalaciones de servicios generales (agua, electricidad o gas).

Contrafuertes: Regruesamiento de un muro o estribo que se dispone para reforzarlo, esencialmente, ante los empujes horizontales.

Costillas: Nervios transversales de refuerzo dispuestos en los voladizos de la sección transversal. Elemento que trabaja fundamentalmente a flexión

Cuneta: Elemento de drenaje longitudinal de la carretera.

Cunetilla: En los tableros, elemento de drenaje dispuesto longitudinalmente en los laterales

D

Dado: Sistema de apoyo consistente en un dado de hormigón sobre el que se apoya directamente la estructura.

Dispositivo antisísmico: Se trata de aparatos de apoyo que se colocan en .determinados puntos de la estructura (apoyos, extremos del tablero, etc.) para disipar la mayor cantidad de energía posible, amortiguando el movimiento sísmico horizontal y evitando impactos de unas partes de la estructura con otras. El fundamento de estos aparatos puede ser oleodinámico, elástico, elastoplástico, etc.

Dovela: Cada una de las piedras en forma de cuña, generalmente con una cara cóncava y otra convexa, que constituyen un arco o bóveda. Toda dovela tiene seis caras: el intradós, el trasdós, los lechos o juntas de los costados, y las caras verticales que se llaman cabezas

E

Elementos de protección: Cualquiera de los elementos no estructurales de un puente cuya función es proteger a otros elementos del mismo.

Elementos no estructurales: Cualquiera de los elementos de un puente, que siendo necesarios para el buen funcionamiento del mismo, no tienen finalidad resistente frente a las acciones inducidas por el cumplimiento de la propia misión funcional del mismo.

Embocadura: Elementos extremos de los pasos inferiores, que conectan el cuerpo principal con las aletas.

Emparrillado: Tipología de cimentación superficial constituida por una combinación de vigas mediante riostras sobre la que se apoyan los elementos portantes de la estructura

Encachado: Protección del terreno, formada por guijarros o mampuestos, sentados o rejuntados con mortero.

Encepado: Elemento de cimentación que transmite la carga a los pilotes o pantallas.

Encofrado perdido: En puentes de vigas o de sección en cajón, elemento plano, de pequeño espesor, sobre el que se hormigona el forjado.

Equipamientos: Elementos complementarios de cualquier estructura

Escalera: Equipamiento de un puente que conecta el tránsito peatonal, de forma escalonada, de un nivel superior a otro inferior y viceversa.

Escollera: Fábrica de piedras sueltas de gran tamaño, unas sobre otras, empleada como protección de cimientos, cauces y terraplenes.

Estribos: Elementos estructurales que constituye el apoyo extremo de los vanos laterales.

Estructura mixta: Construcción formada por perfiles metálicos y hormigón unidos solidariamente.

F

Firme: Conjunto de capas construidas sobre la explanada o el relleno sobre bóvedas, que constituyen la estructura resistente de la calzada.

Forjado: Elemento superficial plano que materializa la plataforma estructural entre vigas del tablero.

Fuste: Cuerpo principal de la pila que transmite la carga a la cimentación. Los fustes pueden ser simples o múltiples. En este último caso los fustes pueden ser exentos o arriostrados (los distintos fustes van unidos mediante elementos rígidos).

G

Gálibo: Perfil o contorno de paso libre.

Gárgola: Por extensión del término habitualmente empleado en arquitectura, pieza o zona de un desagüe o mechinal que sobresale del paramento para evitar que el agua lo manche y deteriore, permitiendo su evacuación en caída libre.

Gaviones: Obra de piezas sueltas enrejadas o encintadas, compuesta por cantos rodados o mampuestos y mallas metálicas o de fibras, formando grandes cajones, y empleadas en muros de contención y defensa de márgenes.

Goterón: Hendidura o rebaje inferior de una pieza, destinada a la expulsión y caída libre del agua evitando así que escurra por el paramento.

H

Hastial: Elemento vertical que sustenta el dintel en pasos inferiores u obras de drenaje.

I

Iluminación: Sistema o conjunto de elementos luminosos destinados a mejorar la visibilidad de la carretera y, en su caso, al ornato del puente.

Imposta: Hilada con moldura saliente, bajo el pretil o barandilla en su caso.

Infraestructura: Conjunto de elementos estructurales de un puente encargados de transmitir las acciones al terreno de cimentación.

J

Jabalcón: Elemento transversal de refuerzo que, a diferencia de las costillas, trabaja fundamentalmente a compresión.

Junta de acera: Dispositivo de unión en las discontinuidades entre estribo-tablero o tableros consecutivos, dispuesto en las aceras (Ver tipologías de juntas en ficha de JUNTAS, epígrafe 6.2.4.)

Junta de dilatación: Discontinuidad ejecutada entre elementos de gran longitud, con o sin dispositivo interpuesto, para posibilitar movimientos relativos (reológicos o térmicos). (Ver tipologías de juntas en ficha de JUNTAS, epígrafe 6.2.4.).

L

Larguero: En celosías, vigas intermedias longitudinales dispuestas entre los cordones inferiores.

Losa: Elemento en que las dos dimensiones horizontales predominan respecto a la vertical o canto.

Losa de transición: Placa horizontal o con pequeña inclinación, situada por debajo de la calzada, en las zonas de estribos, que permiten una transición suave entre la rigidez de la estructura y la flexibilidad de la plataforma fuera de ella.

Losa inferior: En pequeñas obras de paso con tipología de marco, elemento que soporta la circulación inferior.

Losa superior: En pasos inferiores con tipología marco, elemento horizontal sustentado por los hastiales.

Luz: Distancia horizontal entre dos apoyos consecutivos de una obra de paso.

M

Marco: Estructura constituida por un dintel que se empotra en los hastiales, cimentados conjuntamente en una losa inferior.

Macizo de anclaje: Elemento, generalmente de grandes dimensiones, que actúa como contrapeso y sobre el que se anclan cables portantes, tirantes, etc.

Mechinal: Orificio que atraviesa una bóveda o muro, realizado para permitir el drenaje de las aguas que acceden a los rellenos.

Mediana: Elemento que separa dos calzadas dentro de una misma estructura y permite el tránsito de peatones. No se considera mediana cuando el elemento separador consiste en una barrera o separa dos estructuras diferentes.

Meseta: También rellano o descansillo. Es la superficie horizontal que se separa dos tramos o sucesiones continuas de peldaños.

Micropilote: Pilote de pequeño diámetro (< 30 cm)

Murete de guarda: Muro de pequeño espesor que corona el muro de frente de un estribo desde el plano de apoyos.

Muro de tierra armada: Elemento destinado a contener tierras, compuesto por escamas de hormigón ensambladas y ancladas mediante flejes al propio terraplén

Muro frontal portante: En estribos cerrados, elemento destinado a soportar las cargas extremas del tablero de un puente y a contener el terraplén de la carretera en los accesos.

Muro lateral: Muro de contención del terraplén que arranca del hastial en un marco o de la embocadura en un tubo o del muro frontal en otros casos, con la particularidad de que presenta cimentación.

Muro de protección: Muro de pie que tiene por objeto defender la base de los terraplenes contra las erosiones de las corrientes fluviales.

N

Nervio: Elemento longitudinal que actúa de viga en un puente losa nervada.

P

Pantalla: Tipología de cimentación profunda consistente en la construcción de un muro enterrado, antes de realizar el vaciado, con la ventaja de aprovechar al máximo el terreno y disponer de una contención antes del vaciado.

Paso inferior: Aquella obra de paso que da continuidad a la carretera a la que pertenece

Paso superior: Aquella obra de paso que salva la carretera a la que pertenece

Pavimento: Elemento de rodadura sobre el que discurre el tráfico.

Pedestal: Elemento dispuesto entre la cimentación y el fuste, consistente normalmente en un regruesamiento de este último.

Peldaño: También escalón. Constituido por un plano horizontal o huella y un plano vertical o tabica. Permite avanzar horizontalmente ascendiendo o descendiendo.

Péndola: Tirante vertical que suspende el tablero de un elemento portante superior.

Pérgola: Estructura formada por vigas y losa no cubriendo esta última la totalidad de las vigas.

Pila: Elemento vertical situado entre dos vanos consecutivos de un puente.

Pila en V: Tipología de pilas similar a las pilas de tipo célula, pero con la diferencia de que están prolongadas con vanos de compensación, lo que anula en gran parte el efecto pórtico. Subdividen las luces del tablero haciéndolas más pequeñas que las del puente.

Pilares: Elemento lineal de transmisión de las cargas del tablero a los anillos. Pueden ser simples o múltiples (exentos o arriostrados). Según su disposición también se distinguen verticales e inclinados.

Pilono: En puentes atirantados, elemento vertical situado sobre la pila.

Pilote: Tipología de cimentación profunda formada por elementos lineales, generalmente de hormigón, que transmiten las cargas al terreno por dos formas fundamentales de trabajo:

1) Rozamiento a través del fuste con el terreno

2) Por apoyo o empotramiento en una base mucho más resistente que el terreno superior, trabajando por punta

Plataforma: Superficie de la superestructura de un puente sobre la que se apoyan los elementos necesarios para el cumplimiento de su misión funcional (aceras, arcenes, pavimento, etc.)

Pontón: Obra de paso cuya luz de vano es menor de diez metros.

Pórtico principal de una pasarela: Pórtico que salva el obstáculo principal de la pasarela.

Pozos: Tipología de cimentación profunda utilizado en los casos en que el terreno apto para cimentar se encuentra a una profundidad entre 3 y 6 m. Se construye entonces el equivalente a una zapata de hormigón de gran volumen.

Pretil: Murete de poca altura que se levanta en los bordes de un puente (apoyándose sobre la imposta) para proteger de caídas a vehículos y peatones. Puede ser macizo o aligerado.

Protección de choques: Conjunto de elementos destinados a contener vehículos y/o proteger el tránsito peatonal

Puente: Obra de paso, que salva, fundamentalmente, un curso de agua, permitiendo el tránsito de personas y/o vehículos, cuya luz de vano es mayor de diez metros.

Puntal: Elemento inclinado que trabaja fundamentalmente a compresión

R

Refuerzo: Elementos ejecutados con posterioridad a la estructura para mejorar la capacidad portante de la misma.

Rampa/ escaleras de acceso: Aquellos elementos que conectan el tránsito peatonal, con pendiente suave, de un nivel superior a otro inferior y viceversa...

Relleno: Material heterogéneo, generalmente formado por ripio, que se encuentra situado entre tímpanos, bóveda y superficie de rodadura.

Riñón: Zona de un arco o bóveda situada aproximadamente a los cuartos de luz.

Riostra: Pieza que sirve para conectar entre sí elementos de similares características.

Rodillo: Sistema de apoyo que permite el desplazamiento en una dirección entre dos superficies planas entre las que se han intercalado uno o varios rodillos. No admiten giro transversal.

Rótula: Dispositivo de enlace que permite únicamente el giro relativo de las piezas en una o varias orientaciones.

S

Señalización: Sistema o conjunto de objetos, marcas, carteles e indicadores que orientan el movimiento de los vehículos en las carreteras.

Socavación: Erosión y pérdida de terreno junto a las pilas y estribos por acción de un curso de aguas.

Subestructura: Conjunto de elementos estructurales de un puente encargados de transmitir las acciones desde la superestructura a la infraestructura.

Sumidero: Elemento aislado de desagüe, incorporado en el tablero de los puentes.

Superestructura: Conjunto de elementos de un puente sometidos a la acción directa del tránsito de personas y/o vehículos. Incluye los elementos resistentes y los de vialidad.

T

Tabiques: Elemento de unión arco-tablero en cuya sección predomina una dimensión (ancho) frente a la otra. Al igual que los pilares los tabiques pueden ser: verticales o inclinados.

Tablero: Elemento directamente portante de las cargas debidas al tránsito de vehículos y personas.

Tablero losa: Aquéllos, habitualmente hormigonados «in situ», en los que el canto es reducido frente al ancho y la luz.

Tablero vigas: Aquéllos formados por una serie de vigas construidas fuera del puente, y colocadas posteriormente en el mismo. Generalmente la unión entre las vigas independientes del tablero se establece mediante el hormigonado de una losa de unión que se denomina forjado o mediante el hormigonado de alvéolos que dejan las vigas colocadas a topo una junto a la otra.

Tablero cajón: Aquél de sección aligerada cuyos aligeramientos pueden ser visitables o no visitables. Para que esto ocurra, el canto del tablero debe de ser suficiente c ≥ 1,80 m. Dependiendo del número de células que presente un cajón la sección será monocelular o multicelular.

Tablestaca: Pieza plana y estrecha, generalmente metálica, que se hinca en el terreno para formar, colocando ensambladas, unas junto a otras, una pantalla.

Tacones de anclaje: Resalto en un forjado o alma para situar el anclaje de un tendón. Puede ser exento o corrido a lo largo del elemento.

Tajamar: Elemento extremo de la pila de un puente que adopta una sección de forma redondeada, almendrada o triangular para conducir suavemente al agua de corriente hacia los vanos, de manera que disminuya el empuje sobre la obra y se facilite el desagüe.

Tendones (cables) de pretensado: Conjunto de armaduras de acero de alta resistencia, dispuestas dentro de una misma vaina.

Terraplén: Macizo de material granular sobre el que va dispuesto el firme de la carretera.

Tierra reforzada: Tipo estructural en el que el material de un terraplén se arma con una pletinas o armaduras, galvanizadas o de acero inoxidable, colocadas normalmente a la superficie frontal del muro o estribo, dando al material una cierta estabilidad. Se complementan con unas escamas, normalmente de hormigón, que aseguran la durabilidad en el tiempo evitando desprendimientos locales.

Tímpano de un arco: Muro o elemento sobre el anillo que transmite las cargas del tablero al arco.

Tímpano de una bóveda: Muro de altura variable, situado sobre la boquilla y coronado por la imposta, que contiene los rellenos colocados sobre las bóvedas de un puente. Puede ser macizo o aligerado.

Torón: Sección de cables embebidos en una lechada de mortero de cemento.

Travesaño: Riostra dispuesta en posición horizontal entre los cordones inferiores de una celosía.

Traviesa: Elemento macizo transversal de un tablero en la zona de apoyos.

Tubería: Conjunto de elementos huecos empalmados para el transporte de un fluido.

Tubo: Pieza hueca cilíndrica destinada a formar obras de paso o de drenaje.

V

Vano: Cada uno de los espacios de un puente, u otra estructura, comprendida entre dos apoyos consecutivos.

Puente de grandes dimensiones: Obra de paso que salva cualquier obstáculo, natural o artificial, cuyas dimensiones cumplen alguno de los siguientes requisitos:

Luz máxima de vano ≥ 40 m

Altura máxima de pila ≥ 25 m

Longitud total (L) ≥ 100 m.

Viga: Elemento longitudinal de un tablero que trabaja fundamentalmente a flexión.

Viga durmiente: Tipología de estribo, consistente en una viga apoyada en el terraplén de acceso. También se conoce como estribo flotante.

Voladizo: Cualquier elemento que trabaje como ménsula.

Z

Zapata: Elemento de cimentación que transmite las cargas a las capas superficiales del terreno.