

5. Proceso constructivo

5. PROCESO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

- A402 VIGAS Y SUELO REFORZADO
 - A VIGAS
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - B SUELO REFORZADO
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G403/A403 HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA Y ACONDICIONAMIENTOS EN ESTRUCTURAS EXISTENTES
 - A HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - B ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES
 - 1. CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G404/A404 ENCOFRADOS EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G407 CIMBRAS PARA ENCOFRADOS DE LOSAS Y TABLEROS EN PUENTES
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
- 3. MEDICIÓN Y ABONO
- 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G408 ARMADURAS PASIVAS
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A410 ACEROS LAMINADOS
 - 1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40A APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40D/A40D JUNTAS DE DILATACIÓN EN PASOS SUPERIORES
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40F IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE CON GEOTEXTIL DE TARDOS DE MUROS Y DE ESTRIBOS
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO

4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40H IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PASOS SUPERIORES DE CARRETERA
 1. DEFINICIÓN Y CONDCIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - G40J.SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - G40K/A40K BARANDILLAS DE ACERO
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
 - G40L/A40L BARRERAS DE SEGURIDAD CON PERFILES BIONDA EN PASOS SUPERIORES
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
 - G40M PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - G40P VALLA METÁLICA ANTIVANDALISMO EN PASOS SUPERIORES
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
 - G40Q PRUEBAS DE CARGA EN PSOS SUPERIORES DE CARRETERA
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - G40S PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN TÚNELES DE FERROCARRIL
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - A40T MURO BERLINÉS
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. MATERIALES Y PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - A40U ELEVACIÓN DE TABLERO
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - A40V PAVIMIENTOS Y ACERAS
 1. DEFINICIÓN
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE ACTUACIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - G40W PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN PASOS SUPERIORES
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 3. MEDICIÓN Y ABONO
 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - A40X SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE
 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 2. PROCESO DE EJECUCIÓN

- 3. MEDICIÓN Y ABONO
- 4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- A301 RUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A302 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A303 TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
- A304 ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
 - 4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G305 BAJANTES EN LOS TALUDES
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
- G306 ENCACHADO DE PIEDRA
 - 1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
 - 2. CONDICIONES DELE PROCESO DE EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
- A307 BADÉN DE HORMIGÓN
 - 1. DEFINICIÓN
 - 2. EJECUCIÓN

- 3. MEDICIÓN Y ABONO
- A308 GEOTEXTIL
 - 1. DEFINCICIÓN Y GENERALIDADES
 - 2. EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO
- A309 DESGÜES
 - 1. DEFINICIÓN Y GENERALIDADES
 - 2. EJECUCIÓN
 - 3. MEDICIÓN Y ABONO

A402 VIGAS, Y SUELO REFORZADO

A VIGAS

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Esta unidad se refiere a los elementos de vigas prefabricadas de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.
- llenado y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia tipo "grout" o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

Condiciones generales.

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte en la apariencia externa de la obra tal y

como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la Inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo ($1/300$) de la luz para vigas de hasta diez metros (10m), y al quinientosavo ($1/500$) para luces mayores.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A). Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

B). Condiciones generales

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

a) Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

b) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

a) Nombre del fabricante.

b) Número del rollo.

c) Número de la colada.

d) Tensión y carga de rotura garantizada.

C). Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de las Instrucciones EHE.

Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 UNE 80301:96. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7 050) y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Además, el fabricante de las armaduras enviará al de las piezas prefabricadas las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Específicamente, el fabricante de las armaduras deberá enviar certificado de los ensayos de relajación realizados sobre armaduras de tesado.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante de las armaduras garantizará un valor característico mínimo del límite elástico no superior al 95% ni inferior al 90% del valor característico mínimo de la tensión de rotura garantizada.

La determinación del valor característico mínimo del límite elástico se realizará sobre las mismas probetas empleadas para la determinación de la tensión de rotura.

Alargamiento de rotura: El alargamiento en rotura no será inferior al 3.5 % sobre base de 610 mm.

Módulo de elasticidad: El fabricante de las armaduras garantizará un valor mínimo del módulo de la elasticidad que no será en ningún caso inferior a 1.900.000 Kg/cm².

Relajación: El fabricante de las armaduras garantizará un valor máximo de la pérdida por relajación de 1.000 horas, a la temperatura de 20° C y a la tensión del 70% de la rotura garantizada, del 2%.

D). Instalaciones de fabricación

Locales y almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el amasado

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Moldes

Condiciones generales: Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 5100 Kg/cm².

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE), para acero B 500 S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de actitud para soldeo fijadas en las normas EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

Igual trato deberá darse a las partidas de armaduras pasivas.

Armaduras activas

Se entiende por armadura activa, en sentido general, la armadura tesa constituida por alambres con cualquier forma de sección transversal y/o torzales, cordones o cables, formados por la combinación de varios alambres.

Los torones o cordones a emplear seguirán las especificaciones de la norma ASTM-416-85 (American Standard for Testing Materials). Low Relaxation, grado 270. Las características fundamentales a exigir son la sección, la tensión de rotura y el límite elástico al 0,2%.

Además, cumplirán con las especificaciones de la norma EHE, que no contradiga a la anterior, salvo lo expuesto en el párrafo siguiente.

La relajación se regirá por la norma EHE, que define el grado R2 como aquél cuya relajación a 1000 horas en las condiciones establecidas por la norma no supere el 2 %.

Cumplirán lo especificado para ellas en la instrucción EHE

Sección y diámetro nominales de una armadura: La sección y diámetro nominales de una armadura son números convencionales asignados por el fabricante, respecto a los cuales se establecen las tolerancias.

Diámetro de los rollos: El diámetro de los rollos será tal, que una vez desenrollado el alambre y dejado libremente en un suelo liso horizontal, la flecha que presente sea inferior a 20 cm. en una longitud de 5 m.

Límite elástico convencional: Se define como la tensión que produce en la armadura una deformación remanente del 0,2%.

En ningún caso los moldes deberán impedir el movimiento longitudinal que se produce al acostarse el hormigón durante la maniobra de destesado de las armaduras activas.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

Separadores: No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre si de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas, deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Medida de los esfuerzos de tesado: Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

Instalaciones de curado

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

E). Proceso de fabricación

Dirección técnica

Técnico de fabricación: En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio,

personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

Colocación de las armaduras activas

Uniformidad: Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones de la Instrucción EHE93.

Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldaduras que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Curado por calor: Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

F). Planos de taller y montaje

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca :

Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de ejecución.

La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.

Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

Tesado de las armaduras activas

Tensión de tesado: Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

Tensión máxima de tesado: Salvo justificación especial, la tensión de tesado no será superior al 90% del límite elástico convencional definido en el punto correspondiente a la norma EHE93.

Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por solemiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. Facultativa la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

G). Transporte y montaje

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

El lanzamiento y la colocación de las vigas prefabricadas se ajustará a lo especificado en el Artículo 693 del P.G-3.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de Obra.

Los vehículos de transporte y los dispositivos de lanzamiento elegidos por el Contratista deberán ser aprobados siempre por el Director de las Obras.

La superficie de apoyo de las vigas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ej., aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

Durante el transporte, almacenamiento, etc, las vigas prefabricadas solo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes. Se acondicionarán adecuadamente las vías por donde vayan a circular los transportes para evitar estas circunstancias.

En el momento de colocar las vigas, los lechos de mortero de los aparatos de apoyo deberán haber alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las vigas sobre los aparatos de apoyo.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo el control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de las obras un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o lanzamiento de vigas prefabricadas.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

B SUELO REFORZADO

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se definen como obras de sustentación tipo "Suelo reforzado" aquéllas realizadas a base de familias de armaduras metálicas intercaladas entre capas de relleno granular seleccionado. Las armaduras se disponen horizontalmente, perpendicularmente a placas flexibles, formadas por elementos prefabricados de hormigón en masa o ligeramente armado, unidos entre sí de forma no rígida, que constituyen los paramentos exteriores de las obras de sustentación.

Dentro de los elementos metálicos para obras de suelo reforzado se encuentran incluidas las armaduras en todos los casos y los enganches de las armaduras en las placas de hormigón.

Las armaduras son flejes de acero de bajo contenido en carbono, galvanizados, obtenidos en general por el corte longitudinal en taller de chapa de las mismas características.

Van provistas de uno, o dos, agujeros para tornillos, en un extremo, para establecer la unión con las placas de hormigón.

Los enganches son flejes de las mismas características y material que las armaduras, conformados en forma de U y que se introducen, dejando los extremos fuera, en las placas de hormigón para permitir el enganche de las armaduras. Llevan sus extremos igualmente agujereados.

Los enganches no serán doblados con radios menores de veinte (20) mm.

El acero de la chapa, o de los flejes, será del tipo A-37 en su grado "a" definido en la norma UNE 36080-73. Todas las características y condiciones exigidas se ajustarán a las indicadas en dicha Norma.

Condiciones generales.

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto

No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto aunque podrá someterse, por parte del Contratista, a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la Inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A). Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

B). Condiciones generales

Con objeto de evitar asientos postconstructivos en los muros de suelo reforzado de apoyo de los estribos se realizarán las siguientes actuaciones:

- Realizar los muros con al menos 1 mes de antelación a la colocación de la losa
- Dejar inicialmente el relleno del trasdós del muro con su altura total (incluso la correspondiente al cargadero y canto de la losa). El material sobrante se eliminará justo antes de la colocación del cargadero.
- Emplear un relleno en el muro con características de suelo seleccionado, compactado al 95 % P.M. y por el lado húmedo.
- Realizar un seguimiento de asientos en la cabecera de los muros entre su construcción y la colocación de la losa, la cual no se realizará si no se comprueba que se han estabilizado los asientos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

- e) Nombre del fabricante.
- f) Número del rollo.
- g) Número de la colada.
- h) Tensión y carga de rotura garantizada.

C). Materiales a emplear

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE), para acero B 500 S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de actitud para soldeo fijadas en las normas EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

Igual trato deberá darse a las partidas de armaduras pasivas.

D). Instalaciones de fabricación

Locales y almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el amasado

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Instalaciones de curado

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

E). Proceso de fabricación

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones de la Instrucción EHE93.

Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldaduras que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Hormigonado

Las clase de hormigón a utilizar se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos

en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por solemiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. Facultativa la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

En particular los materiales empleados en estos elementos son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de las Instrucciones EHE.

Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 UNE 80301:96. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7 050) y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Además, el fabricante de las armaduras enviará las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 5100 Kg/cm².

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Curado por calor: Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

3.- Medición y abono

- M viga prefabricada pretensada de dimensiones 1,20 m de canto. Precio: A402N002.
- M viga prefabricada pretensada de dimensiones 0,35 m de canto. Precio: A402N005.
- M viga para pasarela prefabricada de hormigón pretensado de dimensiones 1,20 m de canto. Precio: A402N006.

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

- M² muro de suelo reforzado de hasta 14 m de altura. Precio: A402N003.
- M³ relleno granular en suelos reforzados. Precio: A402N004.

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales de rellenos y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obra de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.8.89 (BOE nº 242 del 9.10)".

G403/A403 HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA Y ACONDICIONAMIENTOS EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

A. HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Condiciones generales:

Materiales

- Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM II-42,5 o II-42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará cemento puzolánico CEM-32,5. Los restantes hormigones se realizarán con cemento II-35 o II-35A. En todos los elementos en contacto con el suelo o agua se emplearán cementos sulforresistentes.

- Agua

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

- Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

- Resinas EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la poclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dura más de

una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones:

Tipo	Resistencia característica (kg/cm ²)	Clase	Empleo
HM-15	150	En masa	Rellenos. Regularización y limpieza de cimientos. Capas de nivelación y alzados.
HM-20	200	En masa	Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras. Alzados y bóvedas de pequeñas obras de fábrica. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.

HA-25	250	Armado	Cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados. Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros. Losas de compresión y aceras de estructuras. Impostas y defensas rígidas.
HA-30	300	Armado	Alzados de pilas, cabeceros y riostras. Tableros armados.
HP-40	400	Pretensado	Tableros "in situ" para pretensar.
HP-45	450	Pretensado	Vigas prefabricadas.

MORTEROS Y HORMIGONES EPOXI			Mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi., para Inyecciones a baja presión
-----------------------------	--	--	--

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

a) Áridos.- Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

1. Se calculará su curva granulométrica.
2. Se procederá a dividirlos en tamaños según los siguientes tipos:
 - Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2,00 cm).
 - Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2,00 cm) y cuatro centímetros (4,00 cm).
 - Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6,00 cm).
 - Los áridos en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. En hormigones no se utilizarán áridos de tamaño superior a veinticinco milímetros (25 mm).

3. Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

4. Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Los áridos en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Salvo que el Director de las obras indiquen otra cosa, la proporción en peso árido/resina, estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

b) Agua cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba y se elegirá aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se ejecutarán con ellas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo mas posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se ensayarán en las masas de prueba para asegurar que no alteren las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes de hacer el hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos adicionales que reproduzcan lo mas fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasadas, condiciones de transporte y vertido.

- La mezcla en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino, en caso de morteros, o el árido fino, y a continuación el grueso, en caso de hormigones.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de las adiciones, si existen.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua canto de la dosificación establecida.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
Para cada unidad ha de constar:
- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., un vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón. La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas oportunas en cada caso.

Control de calidad

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra. Para hormigones de resistencia característica mayor de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado ($> 250 \text{ kp/cm}^2$) será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón según EHE, que permitan establecer la dosificación necesaria para la resistencia requerida.

En los hormigones de resistencia mayor a igual a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado ($\geq 350 \text{ kp/cm}^2$) los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, al inicio de la Dirección de las Obras podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Apartado 69.4 de la EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

B. ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

1.- Condiciones generales

Esta operación comprende las labores necesarias, ejecutadas con medios manuales, para preparar y acondicionar las superficies de los pilaretes e incluso de arcos en acondicionamientos de estructuras existentes.

Para ello debemos conseguir que dichas superficies queden suficientemente rugosas, para mejorar la unión entre la parte de obra existente y el relleno posterior.

2.- Condiciones del proceso de Ejecución

Antes de proceder a la aplicación de la formulación sobre una superficie, deberán eliminarse:

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado del hormigón.
- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer, en el momento de la aplicación, el papel de un agente de desmoldeo; se incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.
- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.

En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán preferentemente medios mecánicos.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica y ataque por solución ácida.

En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado con chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.

La aplicación deberá ser hecha por personal especializado en su uso y bajo un control muy riguroso por parte del Director. La solución ácida se aplicará por igual a toda la superficie a

tratar, debiéndose eliminar, mediante chorro de agua a presión, el residuo final. Siempre que exista sospecha de persistencia de una acidez residual, lo que se comprobará con un trozo de papel tornasol húmedo colocado sobre la superficie del hormigón, se efectuará un lavado con una solución diluida de amoníaco en agua, seguido de un nuevo tratamiento con chorro de agua a presión.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ión cloro si se trata de grasa. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.

Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y de cromato de sodio.

Una vez limpia y rugosa la superficie, se coloca la nueva armadura y en caso de pilares se realiza un taladro pasante

Se inyectan estos taladros con resina epoxi, con previa aprobación del Director.

A continuación se impregna la superficie limpia de resina epoxi fluida, con formulación adecuada para la unión de los hormigones de distinta edad.

Se colocan los moldes estancos y se inyecta el mortero epoxídico sin retracción en el interior de los moldes, de esta manera se obtiene una reconstrucción y acondicionamiento de superficies de estructuras existentes.

La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación. Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

En el caso de inyección de grietas y fisuras, no se aplicarán presiones superiores a siete kilopondios por centímetro cuadrado (7 kp/cm²), a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

Las grietas deberán sellarse externamente antes de la inyección, y, en el caso de que traspase al otro lado, se sellarán ambos lados. Periódicamente, y con espaciamientos del orden de una vez y media la profundidad de la grieta, se deberán dejar unas aberturas en la superficie de sellado para permitir a través de ellas la inyección. Los tamaños de estas aberturas serán los impuestos por el tipo de equipo a utilizar.

La inyección deberá comenzar por la abertura más baja, manteniéndose hasta que aparezca la resina por la inmediata superior, pasando a inyectar en ese momento desde ésta. En el caso de que la cantidad de resina inyectada, sin aparecer por la abertura siguiente, sea considerada anormal, se detendrá la inyección estudiando las causas y comprobando el estado general de la zona inyectada.

3.- Medición y abono

Se medirá el volumen de hormigón según los Planos del Proyecto y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.O.

La medición se realizará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a los mediciones utilizados para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.

No incluyen las armaduras y el encofrado.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o de la D.O., el precio del m³ de hormigón incluye este tipo de cemento.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

Precios de aplicación:

- M³ hormigones HM-12,5 en capa de nivelación, rellenos y limpieza. Precio A4030001.
- M³ hormigones HM-15 en alzados. Precio A4030002.
- M³ hormigones HA-20 en alzados. Precio A4030003.
- M³ hormigón HM-20 en cimientos soleras y pequeñas obras de fábrica. Precio G4030002.
- M³ hormigón HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados. Precio G4030003.

- M³ hormigón HA-25 en marcos, losas, muros y estribos. Precio: G4030004.
- M³ hormigón HA-30 en alzados de pilas, cabeceros y tableros. Precio: G4030005.
- M³ mortero epoxídico sin retracción FCH ≥ 600 Kp/cm² incluso medios auxiliares para inyección a baja presión. Precio: A4030008.
- M² Repicado superficial de hormigón incluso aplicación de chorro de arena y limpieza mediante chorro de agua o cepillado intenso. Precio: A4030009
- PA ejecución de moldes estancos y ejecución de ensayos previos. Precio: A4030010
- M² resina epoxi para unión de hormigones. Precio: A4030011
- Dm³ resina epoxi en anclajes. Precio: A4030012
- PA partida alzada de abono integro para inyecciones de resina epoxi en fisuras existentes. Precio: A4030013
- M² pintura de protección tipo epoxidico. Precio: A4030014
- M bordillo de hormigón, de 9x30 cm. Colocado sobre solera de hormigón HM-10., Tamaño max. 20 mm., De 10 cm. De espesor, l/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. Precio: A4030015.

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes."

Con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Normativa general:

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

G404/A404 ENCOFRADOS EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, un vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

Condiciones generales:

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados antes de cada empleo.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

3.- Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón:

- M² encofrado en paramentos ocultos. Precio: G4040001.
- M² encofrado en paramentos vistos. Precio: G4040002.
- M² encofrado curvo vistos. Precio: A4040001.

- M³ porexpan en aligeramiento de tablero. Precio: A4040003.

Incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según el Artículo correspondiente del presente Pliego, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

EHE93 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado."

G407 CIMBRAS PARA ENCOFRADOS DE LOSAS Y TABLEROS EN PUENTES

1. Definición y condiciones generales

Definición:

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por sí misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Proyecto de la cimbra y cálculos de su capacidad portante
- Preparación y ejecución del cimientado de la cimbra
- Montaje de apuntalamientos y cimbras
- Pintado de las superficies interiores del encofrado, con un producto desencofrante, cuando la cimbra actúe de encofrado
- Tapado de las juntas entre piezas, en su caso
- Nivelación de la cimbra
- Pruebas de carga de apuntalamientos y cimbras, cuando proceda
- Descimbrado y retirada de todos los elementos de la cimbra y de los elementos de cimientado que puedan perjudicar al resto de la obra

Condiciones generales:

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada uno de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el sistema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra ha de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

Tolerancias de deformaciones para el hormigonado:

- Movimientos locales de la cimbra ≤ 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz) $\leq L/1000$

2- Condiciones del proceso de ejecución

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la D.O.

En los elementos que se hayan de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura queda sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

3.- Medición y abono

- M³ cimbra. Precio: G4070001.

Este criterio incluye la amortización o alquiler de la cimbra y todas las unidades descritas en la unidad de obra o que aparezcan en su descomposición.

La unidad incluye el proyecto de apuntalamientos y cimbras, preparaciones y ejecución de su cimbrado, pruebas de carga, transportes, nivelación y todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para su construcción, montaje y retirada.

La unidad no será de abono independiente cuando la altura de la cimbra sea inferior a cuatro metros (4 m). En este caso se considerará incluida en la unidad correspondiente a los encofrados.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

G408 ARMADURAS PASIVAS

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG-3 y la Instrucción EHE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

Condiciones generales:

Las armaduras se ajustarán al tipo de acero indicado en los planos del Proyecto.

La composición del acero debe de cumplir lo especificado en los Artículos 240, 241 y 242 del PG-3, el Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.- Medición y abono

- Kg acero en barras para amar. Precio G4080001.

Se medirá según las especificaciones del Proyecto, de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O.

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para llevar el hierro a corte de obra, así como la maquinaria necesaria.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

EF-88 "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado."

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

A410 ACEROS LAMINADOS

1.- Definición y características

Se definen como productos laminados los de aceros de sección transversal constante, distinto según ésta, obtenidos por un proceso de laminación en caliente.

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos, en relieve producido por los cilindros de laminación.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las chapas llevarán marcado un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

En las chapas cortadas de bobina que lleguen al taller en paquetes, bastará que cada paquete lleve una etiqueta metálica o de otro material resistente con los datos de identificación anteriormente señalados, y además cada una de las chapas que lo componen deberá haber sido marcado con rodillo tampón en la línea de corte.

Para el marcado con pintura se utilizarán exclusivamente pinturas que aseguren la necesaria persistencia y fácil lectura.

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Director los imponga.

El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

3.- Medición y abono

- Kg Acero A-42b, en perfiles laminados de estructuras galvanizadas. Precio A4100001.

Los aceros laminados se abonarán por el peso en kilos que resulte de su medición, bien lineal bien superficial, multiplicada por los pesos nominales de catálogo. En el caso de que esto no sea posible se hallará el volumen de las piezas colocadas en decímetros cúbicos obteniéndose el peso a abonar multiplicando la cubicación por 7,85 kg/dm³.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE 36521-72, UNE 36522-72, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-72, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36533-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73 y las correspondientes a los perfiles HEA y HEM.

G40A APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan.

Sus formas y dimensiones varían según los esfuerzos que han de transmitir, tal como se define en los planos.

Condiciones generales:

Material elastomérico

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a (ASTM D-676)	60 +/- 3
- Resistencia mínima a tracción	170 kg/cm ²
- Alargamiento en rotura.	350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

- Cambio en dureza Shore a	+ 10 %
- Cambio en resistencia a tracción	15 %

- Cambio en alargamiento - 40 %
- Deformación remanente 35 %

El módulo de deformación transversal no será inferior a ciento diez kilogramos por centímetro cuadrado (110 kg/cm²).

Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilogramos centímetro cuadrado (2.400 kg/cm²) y una carga en rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (4.200 kg/cm²).

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (80 kg/cm²), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La base de nivelación para asiento del apoyo de neopreno zunchado se ejecutará al mismo tiempo que el hormigonado del dintel de la pila o estribo del puente, y tendrá unas dimensiones superiores a las del propio apoyo elastomérico entre 5 y 10 cm.

Del mismo modo deberá ejecutarse la cuña de nivelación correspondiente al elemento estructural (viga o tablero) que ha de asentarse sobre el apoyo. Cuando este elemento sea prefabricado, la cuña de nivelación se podrá adherir al mismo con resina epoxy.

No se hormigonará o colocará el elemento estructural superior, sin la aprobación por la D.O. del replanteo y cotas de las bases de nivelación. No deberá haber restos del encofrado que sirvió para hormigonar estas bases, y la superficie deberá estar perfectamente limpia.

Deberá quedar altura libre suficiente para la inspección y sustitución del apoyo, si llega el caso.

3.- Medición y abono

- Dm³ apoyo de neopreno zunchado. Precio: G40A0001

Se medirá de los diferentes tipos y dimensiones definidos en los Planos y colocados en obra.

El precio incluye la realización de las bases de asentamiento, todos los accesorios del soporte y elementos para el correcto funcionamiento del apoyo.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

"Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera."

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

UIC 772-1-R-87."Principios generales de empleo de los aparatos de apoyo en materiales diversos para los puentes de ferrocarril."

UIC 772-2-R-89."Directrices para la utilización de los aparatos de apoyo de caucho en los puentes de ferrocarril".

G40D/A40D JUNTAS DE DILATACION EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen como juntas de tablero los dispositivos que enlazan los bordes de los tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, y deformaciones de la estructura. Al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Corte y demolición del pavimento en el ancho ocupado por la junta
- Colocación y anclaje de los elementos de la junta
- Sellado del perímetro de la junta con resina epoxy, enrasando con el pavimento

Condiciones generales:

El Contratista someterá a la Dirección de Obra las características precisas de la junta que propone utilizar.

Cumplirá lo especificado en el Artículo 694 del PG-3.

Las juntas estarán constituidas por bandas de materiales elastoméricos y en su caso perfiles metálicos y deberán ser capaces de absorber deformaciones en tres direcciones perpendiculares entre sí, si bien su función principal es la de recoger los movimientos impuestos por la temperatura y las acciones reológicas, cuando éstas afectan a los tableros de los puentes.

Las características básicas que debe cumplir este tipo de juntas son:

- Elasticidad para seguir los movimientos sin agrietarse o introducir esfuerzos inadmisibles en los tableros. El movimiento total admisible será el indicado en los Planos.
- Estanqueidad en caso de lluvia, nieves, fuertes condensaciones, inundaciones, etc., evitando cualquier filtración.
- Posibilidad de deslizamiento de cualquiera de los bordes en las tres direcciones básicas fundamentales en relación con los ejes de simetría de las juntas.
- Resistencia al desgaste producido por el paso de vehículos en número correspondiente a la intensidad media prevista y a los efectos accidentales de frenado y arranque de los mismos.
- Conservación de las características mecánico elásticas de los materiales de la junta y bordes, dentro de las temperaturas extremas a que van a ser sometidas.
- No ocasionar, en cualquier situación de trabajo, resaltes o hundimientos que se traduzcan en golpeteos molestos al paso de los vehículos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

3.- Medición y abono

- M junta de dilatación para Pasos Superiores. Precio G40D0001.
- M junta KF-100-70 colocada. Precio A40D0003.
- M junta KF-50-40 colocada. Precio A40D0004
- M junta de dilatación tipo FEL SPAN T-30, o similar colocada. Precio A40D0005.
- M apertura y limpieza de junta incluso parte proporcional de trabajos de demolición y reparación. Precio A40D0006.
- M junta "water- stop" o similar. Precio A40D0007.

Se medirá por metro colocado según características definidas en Planos.

El precio incluye el replanteo, corte y demolición de pavimento, suministro y colocación de la junta, fijaciones, sellado, rellenos de mástico y materiales especiales en su caso.

También incluye la limpieza, transportes necesarios y todos los materiales y operaciones necesarias para la total y correcta ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

G40F IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE CON GEOTEXTIL DE TRASDÓS DE MUROS Y DE ESTRIBOS

1.- Definición y condiciones generales

Consiste en la extensión y fijación al trasdós de los muros y estribos de una lámina drenante que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacue las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

La ejecución de unidad comprende las operaciones siguientes:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante
- Colocación y sujeción del tubo drenante
- Impermeabilización del muro
- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante
- Relleno con material filtrante
- Relleno y compactación trasdós del muro

Condiciones generales

La impermeabilización estará constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

La lámina drenante estará compuesta de dos telas filtrantes que cubren al núcleo drenante intermedio. Éste está formado por monofilamentos de poliamida con un índice de huecos del orden del noventa y cinco por ciento (95%) ($\pm 1\%$). Las dos telas filtrantes son de geotextil no tejido a base de hilos de poliéster recubiertos de poliamida unidos por soldadura.

Las telas filtrantes sobresalen, por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo el muro en su totalidad.

El Director de Obra podrá autorizar la utilización de láminas filtrantes en la que una de las telas (la que queda adosada al muro) sea impermeable. En este caso podrá suprimirse la impermeabilización aplicada en el paramento del muro.

El espesor de la lámina filtrante será como mínimo de quince milímetros (15 mm.) y su peso por metro cuadrado no será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m²). El geotextil en contacto con el terreno tendrá un peso mínimo de ciento cincuenta gramos por metro (150 gr/m²). La capacidad de evacuación de agua será superior a un litro por segundo y metro (1 l/s*m).

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de láminas filtrantes que utilicen otros procedimientos diferentes para mantener la separación entre láminas, previa acreditación por parte del Contratista de que el producto ha sido empleado, con resultados satisfactorios en obras similares.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La colocación de la lámina drenante y su fijación al muro se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del producto pero siguiendo las siguientes fases:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.
- Colocación y sujeción del tubo drenante en la situación indicada en los planos.
- Impermeabilización del muro.
- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante.

- Relleno con material filtro, tal como se indica en los planos, de la zona donde va ubicado el dren.
- Por último, relleno y compactación con el material adecuado, del trasdós del muro.

Las láminas de geotextil se protegerán del paso sobre ellas de personas, equipos o materiales.

3.- Medición y abono

- M² impermeabilización asfáltica. Precio G40F0001.
- M² lámina drenante fijada al trasdós de muros y estribos. Precio G40F0002.

El precio incluye la imprimación previa.

Se medirá la superficie realmente aplicada, de acuerdo con Planos. Los precios incluyen el suministro de los materiales de impermeabilización y lámina drenante, y su colocación en obra.

El suministro y colocación del material granular filtrante y del tubo poroso, serán de abono independiente, según las unidades respectivas.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

PG-3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31-7-86 (B.O.E. nº 213 del 5.9), O.M. del 21-1-88 /B.O.E. nº 29 del 3.2.), O.M. del 8.5.89 (B.O.E. nº 118 del 18-5) y O.M. del 28-9-89 (B.O.E. nº 242 del 9.-10).

5.1-IC 1965 "Instrucción de Carreteras. Drenaje".

5.2-IC 1990 "Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial".

G40H IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PASOS SUPERIORES DE CARRETERA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Ejecución de una capa de impermeabilización en los tableros de hormigón en los Pasos Superiores para carretera, a fin de evitar la penetración del agua infiltrada a través del pavimento.

Condiciones generales

Se dispondrá una impermeabilización mediante mástic bituminoso, constituida por:

- Un riego de adherencia con emulsión ECR-1 y dotación de quinientos gramos por metro cuadro (0,5 kg/m²) de betún residual.
- Mástic bituminoso de un centímetro (1,0 cm), con la composición siguiente:

Emulsión asfáltica	22-30%
Arena, contenido 20/25 de filler	72-80%
Polvo de amianto de fibra corta	2/4%

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La superficie del hormigón del tablero estará limpia y perfectamente seca, sin ningún elemento suelto.

No presentará huecos ni resaltes de más de 20 mm. En caso contrario, se corregirán las irregularidades utilizando mortero epoxy para rellenar las cavidades.

Sobre el riego de adherencia ejecutado, se aplicará el mástic bituminoso en dos capas hasta alcanzar su espesor total.

3.- Medición y abono

- M² impermeabilización de tableros con mástic bituminoso. Precio: G40H0001.

Se medirá la superficie realmente ejecutada, de acuerdo con lo realizado en los Planos.

El precio incluye el suministro y aplicación de todos los materiales, hasta la terminación de la unidad de obra.

G40J SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES

1.- Definición y condiciones generales

Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que sirve para vaciar el agua de lluvia de los tableros de las obras de fábrica, y que se dispone de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los desagües de tableros de estructuras y los dispuestos en sus estribos tendrán la forma, dimensiones y características definidas en los Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

3.- Medición y abono

- U sumidero en tablero de puentes. Precio G40J0001.

Se medirá realmente ejecutado según indicaciones de los planos del Proyecto

El precio incluye el suministro de todos los materiales necesarios, y su colocación según Planos, hasta la total terminación de la Unidad de Obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento.

No existe normativa de obligado cumplimiento.

G40K/A40K BARANDILLAS DE ACERO

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Barandillas unidas mediante soldadura, a las placas de anclaje sobre tableros de puentes y viaductos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla
- Suministro de la barandilla
- Suministro de la placa de anclaje, en su caso
- Ejecución de los dados de anclaje
- Montaje y colocación de la barandilla
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.
- Pintura de la barandilla

Condiciones generales:

La barandilla tipo, que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares.

Los elementos que forman la barandilla cumplirán los Artículos 250, 251 y 640 del PG-3.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por tres (2 x 3) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de las Obras, con doble capa de pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

3.- Medición y abono

- M pasamanos incluso elementos de anclaje. Precio: A40K0001.
- M barandilla. Precio: G40K0001.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40L/A40L BARRERAS DE SEGURIDAD CON PERFILES BIONDA EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Consiste esta unidad en el suministro de los elementos y ejecución de las operaciones necesarias para instalar estos dispositivos de seguridad en los lugares y forma que indiquen los Planos o las instrucciones de la D.O.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo y colocación de los soportes
- Colocación de todos los elementos para sujeción del perfil bionda y terminales en cola de pez.

Condiciones generales:

El tipo de acero galvanizado empleado en la fabricación de elementos metálicos será el F-622 de la Norma UNE 36082.

Los elementos metálicos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones de los Artículos 620 y siguientes del PG-3.

El hormigón a utilizar en las cimentaciones de piezas terminales que lo requieran, postes, etc., será del tipo HM-20. Todos los elementos metálicos que constituyen la barrera de seguridad serán galvanizados en caliente, satisfaciendo las condiciones especificadas por el PG-3.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los soportes estarán situados cada 4 m, en caso de estar anclados a dados de hormigón o clavados al terreno, y cada 2 m si están soldados o colocados sobre obra de fábrica.

La altura del soporte por encima del terreno permitirá la colocación de la banda o bandas a la altura sobre el firme o tablero de la estructura que indica el Proyecto

Las fijaciones se realizarán con tornillos y tuercas de acero galvanizado.

La ejecución de esta unidad se hará de acuerdo con las Normas para Barreras de Seguridad, de la Dirección General de Carreteras.

3.- Medición y abono

- M barrera de seguridad rígida. Precio A40L0001.
- M barrera de seguridad. Precio G40L0001.

El precio incluye el suministro del perfil, postes y pequeño material, su colocación en obra y la p.p. correspondiente a piezas terminales, tramos curvados, etc.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40M PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL.

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en viaductos y puentes de los ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de los puentes y viaductos del ferrocarril, a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluido señales, barandillas, postes, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

Los cables para las conexiones de puesta a tierra tendrán un diámetro igual o superior a 13 milímetros.

Condiciones generales

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a descargas atmosféricas y a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y pletinas de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

En todos los pilares y estribos se realizará una puesta a tierra de las armaduras. La continuidad eléctrica se obtendrá conectando la armadura del tablero con la armadura del pilar o estribo y con la de la cimentación, y ésta con una puesta a tierra, construida previamente mediante pletinas de acero galvanizado o malla de cables de cobre. Para poder realizar la medición de la tierra, se colocará 1 pica de acero-cobre unida al extremo del cable de toma de tierra, e irá alojada en una arqueta prefabricada de 0,40 x 0,4 x 0,6 m. En la cabeza de la pila o estribo se habrá dejado un terminal de conexión para su unión a la armadura del tablero.

Las puestas a tierra en la cimentación, tanto de pilares como de estribos, deberán tener una resistencia de difusión $\leq 10 \Omega$.

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica, y se conexionará a los carriles exteriores en cada pila y estribo, con cable de acero galvanizado o de cobre de $\varnothing \geq 13 \text{ mm}$.

Se dejarán terminales en el tablero (a ambos lados de las vías), a la altura de cada pila y estribo, para las siguientes conexiones:

- Con el carril exterior
- Con el cable de retorno (a través del poste de electrificación)
- Con la armadura de la pila o estribo.

La conexión al cable de retorno se realizará a través del poste de electrificación más próximo a la pila o estribo.

En el caso particular del tablero solidarizado a los apoyos laterales (caso de pórticos o marcos cerrados), se dará continuidad al conjunto de toda la armadura hasta la puesta a tierra en la cimentación.

En caso que la armadura del tablero no este unida de la forma indicada anteriormente, se colocará longitudinalmente en ambos lados de las vías, una pletina de acero galvanizado de 30 mm x 4 mm. o bien cable de cobre de $\varnothing \geq 13 \text{ mm}$. que se unirá a los redondos de la armadura y a los carriles exteriores en cada pila y estribo, debiéndose conectar al sistema de puesta a tierra descrito anteriormente.

En las juntas de dilatación del tablero deberán montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Cualquier otro elemento metálico situado en viaductos o puentes, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno o poste de electrificación.

3.- Medición y abono

- Ud. de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en apoyo de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril. La medición se realizará por unidad de pila o estribo.
Precio : G40M0001

El precio incluye todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluido medición y parte proporcional de conexiones en juntas de dilatación.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EN 50122-1 "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT "Reglamento de Alta Tensión: Art.12-6 Conexión de los apoyos a tierra. Art.26 Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra".

G40P VALLA METÁLICA ANTIVANDALISMO EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales.

Definición:

Enrejado de 2,5 m. de altura, con malla y postes de tubo, o malla, bastidor y postes, colocados con soldadura sobre la placa de anclaje de la barandilla, en los lugares y forma que indiquen los planos o las instrucciones de la D.O.

La unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la valla.
- Suministro de la valla.
- Colocación de los elementos que forman el enrejado.

Condiciones generales:

Los elementos de la valla serán de acero galvanizado y cumplirán las especificaciones del Artículo 620 y siguientes del PG-3.

La reja quedará bien fijada al soporte. Estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La D.O. aprobará el replanteo antes de la fijación de la valla.

Durante todo el proceso constructivo, se garantizará la protección de la valla contra los empujes e impactos mediante los anclajes oportunos y se mantendrá el aplomado con ayuda de elementos auxiliares.

3.- Medición y abono

- M valla metálica antivandalismo en pasos superiores. Precio: G40P0001.

El precio incluye la valla y su colocación en obra, el material para recibido de los apoyos y las operaciones auxiliares hasta total terminación de la unidad de obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio.

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40Q PRUEBAS DE CARGA EN PASOS SUPERIORES DE CARRETERA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se define como prueba de carga en puentes de carretera, al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Inspección previa de todos los elementos de la estructura.
- Marcado de posiciones de los camiones.
- Colocación y nivelación de flexímetros y demás aparatos de medida.
- Ejecución de las fases de carga y medición de flechas.
- Informe de resultados.

Condiciones generales

El Contratista deberá presentar a la D.O. el proyecto correspondiente para la realización de la prueba de carga.

La prueba se realizará mediante camiones, según se describe en el Proyecto

Se tendrán en cuenta las directrices generales incluidas en las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera", MOPU 1988.

Los camiones a utilizar en la prueba de carga cumplirán los requisitos establecidos en las citadas Recomendaciones, de forma que las solicitaciones teóricas elegidas sean prácticamente idénticas a las producidas por los vehículos previstos.

Los equipos de medida cumplirán lo especificado en dicha Recomendación, y serán manipulados por personal adecuadamente formado, de manera que los datos y resultados respondan fehacientemente a la respuesta de la estructura en las diferentes fases de carga.

Se utilizarán, al menos, los siguientes aparatos de medida:

Flexímetros, para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente, pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm. de recorrido y 0,01 mm. de precisión.

Si las condiciones físicas del puente, no permiten utilizar flexímetros se usarán picas o elementos topográficos que garanticen una sensibilidad de lectura adecuada.

Lupas graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro

2.- Condiciones del proceso de ejecución.

- Cargas de los ensayos.

En ningún caso las acciones del tren de cargas a utilizar y las solicitaciones a que aquéllas den lugar, podrán ser más desfavorables que las del tren de cargas de la "Instrucción de Acciones", estimándose como suficiente si tales esfuerzos oscilan entre el 70 y el 80% de los máximos producidos por el citado tren de la Instrucción.

El tren de cargas estará compuesto por un conjunto de camiones con el peso total, por unidad, adoptado en el cálculo de la prueba, pesados los ejes de cada camión por separado, y colocados en sucesivas filas.

La carga de prueba será estática, es decir, una vez colocados los camiones como se indica en el apartado "Pruebas de carga" del Anejo de Estructuras y en el punto 2 siguiente, se harán las mediciones correspondientes.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá tener una edad mínima de 90 días.

Se comprobará, asimismo, que los elementos auxiliares de acceso a las zonas de control y trabajo estén correctamente adaptados con el fin de no retrasar o entorpecer el proceso de ensayo.

Se controlarán especialmente las condiciones generales del ambiente, especialmente los cambios climatológicos y de las situaciones de soleamiento, previo y durante el proceso de ensayo, determinando claramente los aspectos específicos de estos cambios.

- Mediciones mínimas a realizar

1. Para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:

- a. Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
- b. Secciones de apoyos: Deformaciones verticales.

2. En cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los siguientes estados:

- a. Descargado el tablero
- b. Cargada la mitad del tablero longitudinalmente
- c. Cargado todo el tablero
- d. Después de retirar la mitad de la carga total

3. Los camiones se colocarán en la posición de carga en cada caso, manteniéndolos en ella 10 minutos, descargando después el tablero y dejando otros 10 minutos antes de empezar un escalón de carga.

Las flechas se medirán:

- a. Antes de empezar la prueba de carga.
- b. A los 10 minutos de colocados los camiones de cada escalón de carga.
- c. 10 minutos después de retirados los camiones en cada escalón de carga.

- Preparación de la prueba de carga

1 Cálculo.

El proyecto de la prueba de carga definirá, con los tipos de camiones y cargas elegidos, un croquis en planta de la situación exacta de cada camión y eje en el tablero.

Este croquis servirá para reflejar en el tablero mediante señales adecuadas para la correcta situación de cada camión.

Una vez definido el croquis de cargas y situaciones, se calcularán los esfuerzos y las flechas correspondientes en cada punto y sección antes indicados y para cada escalón de carga antes definido.

2 Referencias fijas y mediciones precisas.

Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición ya indicados en el apartado 1, referidos a puntos de referencia fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera de cada escalón de carga.

3 Observación previa del tablero.

Antes de comenzar las pruebas se recorrerán detenidamente las estructuras, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en que se hagan estas medidas para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

4 Resultados y tolerancias.

En todo lo que sigue, y a efectos de flechas en centro de vano se considera como tal, la diferencia entre la lectura correspondiente a ese centro de vano y la media de las lecturas correspondientes a las secciones de apoyo del vano.

Las flechas estabilizadas obtenidas para cada escalón, se compararán con las teóricas obtenidas para esa misma fase.

Se considerarán aceptables estos resultados si la diferencia entre ambos valores es inferior, en valor absoluto, al 10% de la flecha teórica.

Del cálculo teórico de las flechas debidas a las sobrecargas y de las flechas medidas, se deducirá el coeficiente de elasticidad medio del hormigón, comprobándose si dicho coeficiente tiene un valor razonable, habida cuenta de las características del hormigón empleado.

Asimismo, se obtendrá la flecha remanente por diferencia entre las lecturas correspondientes a los estados anterior y posterior a la prueba. Como orden de magnitud para valores aceptables de las flechas remanentes, pueden indicarse los siguientes:

- a. Del orden del 20% de la flecha teórica máxima, si la edad de la obra es inferior a seis meses.
- b. Del orden del 10% de la flecha teórica máxima, si la edad de la obra es superior a seis meses.

Si en la primera carga se obtienen flechas remanentes elevadas, se procederá a un segundo ciclo de carga y si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, la D.O. suspenderá la prueba y adoptará las medidas convenientes.

• Desarrollo de la prueba

1. Antes de comenzar la prueba de carga:

- a). Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de tener los ejes longitudinales de los camiones y los transversales de los ejes en estas posiciones, durante la prueba.
- b). Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
- c). Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida, en las secciones y puntos antes indicados.
- d). Se harán las nivelaciones, observación y medición de fisuras previstas en la preparación de la prueba.
- e). Medición de flechas en el tablero descargado.

2. Durante la realización de la prueba de carga.

- a) Se colocará primero un camión en su posición exacta antes de entrar el siguiente de la misma fila y así sucesivamente hasta completar ésta.

Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tengan valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

Una vez colocada toda la fila, se harán las medidas en las secciones y puntos previstos.

Se continuará cargando con las mismas precauciones antes citadas en cada uno de los escalones indicados.

- b) Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
- c) Se anotarán siempre los datos siguientes:

- Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
- Lista y matrícula de los vehículos utilizados, con sus pesos por ejes.
- Posiciones de los vehículos en cada escalón de carga.
- Resultados en cada medición de cada aparato.

- Comprobación de flechas calculadas y medidas.
- Datos que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Comienzo y progresión de fisuras.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.)

3. Una vez terminada la prueba se hará un informe, que constará como mínimo de:

- Croquis de situación de camiones, indicando posiciones y cargas por eje.
- Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
- Croquis de situación de puntos de referencias fijos.
- Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
- Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
- Diagrama de flechas reales (tanto longitudinalmente como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
- Diagrama de los descensos de los apoyos.
- Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
- Registros de fisuras.
- Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
- Conclusiones.

En las conclusiones figurarán expresamente la aceptación o no del puente ensayado con las exigencias de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

3.- Medición y abono

- U prueba de carga. Precio: G40Q0001.

En todos los casos, el precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano de ensayos y amortización de flexímetros y otros aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista en todo caso, tres meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por la D.O.. En caso de no merecer aprobación, el adjudicatario lo modificará cuantas veces sean necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Director de la Obra.

El proyecto contendrá como mínimo, los cálculos de aquellos valores a medir que se indican en este artículo.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera (MOPU 1988).

G40S PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN TÚNELES DE FERROCARRIL

1. Definición y condiciones generales.

La puesta a tierra de las armaduras, pasamanos y todos los elementos metálicos en los túneles de ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo cables de tesado, en su caso) de todos los túneles para ferrocarril a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluidos señales, pasamanos, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

1.1. Condiciones generales.

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y pletinas de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución.

La armadura de los túneles en los que se colocan las vías deben tener el potencial de la toma de tierra ferroviaria. Al objeto de conseguir una conexión eléctrica a lo largo del túnel, las barras no pretensadas de la armadura se unirán longitudinalmente.

También se conectarán a las barras longitudinales no pretensadas las mallas de acero empleadas en la construcción del túnel, con el mismo fin de tener continuidad eléctrica. De

esta "jaula" se sacarán terminales, cada 50 m en ambos lados de las vías, para su conexión al sistema de puesta a tierra que se describe a continuación.

En la fase de montaje de electrificación, se instalará en el túnel para cada vía, longitudinalmente, un cable de retorno de corriente y puesta a tierra, montado sobre los soportes de catenaria. Cada 450 m a lo largo del túnel se realizará una puesta en paralelo de los cables de retorno, con cable aislado de sección de Cu de $\phi \geq 13$ mm, a la que se unirán dichos cables de retorno y se conectará a los carriles exteriores.

Como medida de seguridad adicional hay que procurar que, en el caso de rotura de catenaria, se produzca un cortocircuito que provoque la desconexión del sistema. Con este fin y teniendo en cuenta la sección a proteger, en los túneles se deberán tender cables de acero galvanizado de $\phi \geq 13$ mm o bien pletina de acero galvanizado de 30 x 4 mm sobre el revestimiento del hormigón, uno a cada lado de la vía.

El cable de la puesta en paralelo se conectará a la pletina o cable de protección. Asimismo, los terminales de la armadura, colocados cada 50 metros, se conectarán mediante lazos de conexión en la fase de construcción del túnel a la pletina o cable de acero de protección. En la fase de montaje de la electrificación, se conectarán a los carriles exteriores.

En los túneles hay que conectar al sistema de puesta a tierra o bien al cable de retorno todos los puntos de soporte de catenaria, por ejemplo, las columnas colgantes y los componentes de fijación para el equipo de compensación automática.

Cualquier otro elemento metálico situado en túneles, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno.

3.- Medición y abono.

- U. puesta a tierra cada 50 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril. Precio: G40S0001.
- U puesta a tierra cada 450 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril. Precio: G40S0002.

La medición se realizará por Unidades de puesta a tierra ejecutadas en cada túnel de ferrocarril.

Los precios incluyen todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra totalmente acabado.

4.- Normativa de obligado cumplimiento.

EN 50122-1. "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT. "Reglamento de Alta Tensión: Art. 12-6. Conexión de los apoyos a tierra".

Art. 26. Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra.

A40T MURO BERLINÉS

1.-Definición y condiciones generales.

Esta unidad consiste en la ejecución de una muro para constituir, una pantalla de resistencia, con carácter provisional.

2.-Materiales y proceso de ejecución

Estará formada por carril de 54 kg/m.

Se hincarán los cupones por medio de mazas de golpeo, y también mediante aparatos vibradores adecuados.

Se dispondrá guías para los carriles, consistentes en una doble fila de tablones, o piezas de madera colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla a construir. Esta doble fila de tablones estará solidamente sujeta y apuntalada al terreno; y a la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pare de carriles en más de 2 cm.

La hinc de los cupones se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme, o en su defecto señalada por el Director, se distanciarán cada metro.

3.- Medición y abono.

- M muro berlinés a ejecutar mediante carril hincado de 2ª uso de 54 kg, cada metro y con una longitud de 2 metros y tablones de madera entre ellos totalmente ejecutado, incluyendo desmontaje una vez finalizado su uso. Precio: A40T0001

Se medirá por metro realmente ejecutado, incluyendo las operaciones de empalmes y todo el material necesario.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

La unidad se ejecutará bajo las directrices marcadas por el Director de obra y conforme a las especificaciones del PG-3.

A40U ELEVACIÓN DE TABLERO

1.-Definición y condiciones generales.

El recrecimiento del gálibo de los tableros en los acondicionamientos de estructuras existentes se ejecutará con los medios, en las fases y con los materiales que se definen en los planos

El Contratista redactará un documento en que el especifique la manera en que vaya a ejecutar cada fase, el tiempo que invertirá en cada una, las precauciones que adoptará para proteger el tráfico ferroviario y la documentación que acredite la conformidad de los servicios competentes de RENFE con el proceso y el calendario previsto.

Este documento deberá ser aprobado por el Director antes de que se inicie cualquier trabajo.

2.- Proceso de ejecución

Apeo de las vías

Será preciso el apeo de la vía para el acondicionamiento de estructuras existentes

Se emplearán:

- cupones transversales 54 kg/m de carriles usados de 1,50 m de longitud
- Abrazaderas tipo Garruti, o similar.
- Traviesas de madera en toda la longitud de la zona a apear, sustituyéndose en caso de ser de otro material. La cara superior de la traviesa deberá ser plana, sin cajeos para la fijación del carril. Entre el carril y la traviesa se colocará una placa de asiento inclinada.

Apeo longitudinal

Los cupones en posición invertida se apoyarán a la vía a través de una placa de asiento con la cara superior inclinada el mismo ángulo que la vía con la vertical. Estos cupones se colocarán entre las traviesas, distanciados uno de otro 0,60 m y 1,20 m alternativamente.

Estos paquetes soportarán en su parte inferior, mediante abrazaderas tipo Garruti, o similar.

Apeo transversal

Por cada hilo se situarán dos paquetes de carriles de 54 kg/ml, uno de 5 unidades en cualquier sección y otro de 3 unidades en cualquier sección, con abrazaderas de apriete tipo Garruti, o similar y separados 0,30 del eje de la vía apeada a ambos lados.

Una vez apeadas las vías y apuntaladas a través de perfilera HEB-120 y HEB-300 se procede a la ejecución de un dado provisional de hormigón HM-20 de dimensiones 0,50 x 0,50 bajo cada vía y aproximadamente a un metro del límite de la demolición, después se procede a dicha demolición.

Se excavará aproximadamente 2 metros longitudinales y con la profundidad suficiente para poder llevar a cabo la ejecución del estribo de ese extremo.

A continuación se realiza otro dado de hormigón de las mismas características a metros y medio del otro y se demuele el otro extremo de la losa, procediendo análogamente a excavar para poder colocar el estribo 2.

Se construirá el tablero apoyándose en ambos estribos resistencia, con carácter provisional.

3.- Medición y abono

- U operación para elevación de tablero hasta 100 T incluso medios auxiliares y de protección. Precio A40U0001
- M apeo completo de cada hilo de vía realizado mediante 5+3 carriles de 54 kg/ m (paquete externo 5 carriles, paquete interno 3 carriles), incluyendo abrazaderas especiales y retirada del mismo una vez finalizados los trabajos. Precio A40U0002

Se medirá por unidad de tablero realmente elevado, incluso todos los medios necesarios.

A40V PAVIMENTOS Y ACERAS

1.- Definición

Se entiende por acera, el recubrimiento del suelo o solado formado con baldosa hidráulica.

2.- Condiciones del proceso de actuación

Para el solado con baldosa hidráulica se emplearán piezas de veinte (20) por veinte (20) por dos y medio (2,5) centímetros, del modelo que figura en los planos del Proyecto.

Las baldosas se saturarán de agua mediante su inmersión de este líquido una (1) hora antes, cuanto menos, de su colocación.

Se colocarán asentadas sobre una capa de mortero de cemento y arena en la proporción uno (1) a cuatro (4), cuyo espesor será, como mínimo de veinte (20) milímetros. La capa de mortero se colocará sobre otra de arena limpia, con espesor mínimo de treinta (30) milímetros cuya superficie estará nivelada perfectamente.

El mortero de agarre debe formar una superficie continua. Las baldosas al asentarse, se macearán hasta que queden totalmente a hueso, formando planos que tendrán el despiece y las inclinaciones que indiquen los documentos del Proyecto.

Una vez terminada la colocación de las baldosas se comprobarán las superficies con regla de tres (3) metros, no debiendo existir huecos de más de medio (0,5) centímetros cualquiera que sea la dirección en que se coloque la regla.

Terminada la colocación de las baldosas se verterá sobre ellas una lechada de cemento y arena fina y limpia en la proporción uno (1) a dos (2). La lechada se extenderá con cepillo de cerdas hasta que penetre en las juntas y las rellene. Pasadas cuarenta y ocho (48) horas, se repetirá la operación para asegurar su impermeabilización.

Se impedirá el paso sobre los solados durante los cuatro días siguientes al de

colocación y primer rejuntado de las baldas. Si fuera imprescindible permitir el tránsito se hará con las precauciones necesarias para evitar el movimiento de las baldosas.

3.- Medición y abono

- M² acera. Precio A40V0001.
- M² pavimento antideslizante tipo slurry, o similar. Precio A40V0002.

Los solados y pavimentos se abonarán por los metros cuadrados realmente colocados en obra y a los precios correspondientes según su clase.

G40W PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN PASOS SUPERIORES.

1. Definición y condiciones generales.

1.1. Definición.

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas y todos los elementos metálicos en pasos elevados sobre ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de todos los pasos superiores, a fin de conseguir que dichos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluido elementos de protección, barandillas, etc), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

1.2. Condiciones generales.

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a descargas atmosféricas y a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y conexiones de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en planos.

2. Condiciones del proceso de ejecución.

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica. En las juntas de dilatación del tablero, deberá montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Asimismo, en los estribos y en los pilares del paso elevado, la armadura también debe estar unida longitudinal y transversalmente, y conectada a la armadura de la cimentación, para darle continuidad eléctrica.

Para la puesta a tierra de las armaduras se unirá, mediante lazos de conexión, la armadura de los pilares, estando finalmente estos últimos conectados a los carriles exteriores de las vías, y debiéndose dejar preparados en la fase de construcción del paso superior los siguientes terminales:

- | | |
|--|-------|
| - Armadura tablero – armadura estribos | 4 – 4 |
| - Armadura tablero – armadura pilar | 2 – 2 |
| - Armadura pilar – carriles exteriores | 2 |

La conexión a los carriles se realizará en la fase de instalación de la catenaria.

Además, se colocará longitudinalmente al tablero, en ambos lados del paso en el vano central, una pletina de acero galvanizado de 30 x 4 mm que se unirá a la armadura de los estribos y de los pilares.

Las barandillas, las biondas y los dispositivos metálicos de protección de los pasos elevados se pondrán a tierra, conectándolos a la armadura de los pilares y a través de éstos a los carriles exteriores.

Las barandillas y biondas deben estar eléctricamente seccionadas al final de la zona de ferrocarril para impedir que haya fugas del potencial de vía o se produzcan corrientes de retorno.

Todos los lazos de conexión se realizarán mediante cable flexible de acero galvanizado o Cu desnudo de 3 mm, con terminales para atornillar o soldar.

3. Medición y abono

- U. de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pasos elevados sobre ferrocarril. La medición se realizará por Unidades ejecutadas para cada paso elevado. Precio: G40W0001.

El precio incluye todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluido medición y parte proporcional de conexiones en juntas de dilatación.

4. Normativa de obligado cumplimiento.

EN 50122-1 "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT. "Reglamento de Alta Tensión. Art. 12-6. Conexión de los apoyos a tierra. Art. 26. Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra."

A40X

SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN PUENTE SOBRE EL RIO SEGRE

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Consiste esta unidad en la retirada del guardabalasto actual sobre el puente del río Segre, y posterior ubicación de una canaleta prefabricada de hormigón y nueva barandilla.

2.- Proceso de ejecución

Para la nueva ubicación de la barrera sobre el puente del Río Segre, se debe retirar el muerete guardanbalasto y sustituir el bordillo y barandilla actual.

Se procede de la siguiente manera:

- Se excava un dado aproximado de 0,85x0,38 y a la largo de la longitud de la barandilla.
- En el fondo de dicha excavación se extiende una capa de epoxi para sujeción y nivelación de la pieza prefabricado que contiene la canaleta.
- En dicha pieza prefabricada y cada metro y medio se situará embebido los soportes verticales de la barandilla, sobre los cuales se apoyan los tubos horizontales, que constituyen la barandilla de protección de la estructura.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo y colocación de los soportes
- Colocación de todos los elementos para sujeción

Condiciones generales:

El tipo de acero galvanizado empleado en la fabricación de elementos metálicos será el F-622 de la Norma UNE 36082.

Los elementos metálicos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones de los Artículos 620 y siguientes del PG-3.

. Todos los elementos metálicos que constituyen la barrera de seguridad serán galvanizados en caliente, satisfaciendo las condiciones especificadas por el PG-3.

3.- Medición y abono

- M retirada de murete guardabalasto y barandilla existente en el puente sobre el Río Segre y posterior fijación de piezas prefabricadas según planos mediante resina epoxi, incluso barandilla. Precio A40X0001

El precio incluye la retirada del murete, el suministro y montaje de la pieza prefabricada de la canaleta y barandilla.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

A301 TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Tubos prefabricados de hormigón vibropresado o armado, utilizados en las obras de desagüe transversales a la traza o como colectores bajo cunetas y conducción a los cauces naturales.

Condiciones generales

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Tendrán enchufe de copa y junta de goma para garantizar la estanqueidad.

Los tubos cumplirán el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y se atenderán a la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, junio 1980.

El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería mediante la aplicación de la citada Instrucción del Instituto Eduardo Torroja.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento.
4. Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 1% de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en 5% de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en 1% de su longitud nominal.

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

1. Distintivo de fábrica.
2. Diámetro nominal, en mm.
3. Presión de timbre, en kp/cm^2
4. Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
5. Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Transporte y acopio en obra

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de arena u hormigón en masa de 150 kp/cm² de resistencia característica, según se trate de tubos menores e iguales o superiores a 900 mm de diámetro respectivamente.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120° se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120° y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo de 15 mm. Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Las longitudes de tuberías que se montarán, serán las definidas en los planos del Proyecto. Para ello, el Contratista fabricará los necesarios tramos rectos de tubo de longitudes más cortas que las estándar.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de la forma, dimensiones y materiales indicados en los planos.

Los apoyos serán colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

3.- Medición y abono

- M colector de hormigón armado de 800 mm de diámetro. Precio: A3010004.
- M tubo de drenaje de hormigón poroso de 15 cm de diámetro. Precio: A3010006.
- M tubo dren de hormigón poroso de 40 cm de diámetro. Precio: A3010007.
- M tubo dren de hormigón poroso de 30 cm de diámetro. Precio: A3010009.
- M tubo hormigón en masa de 20 cm. Precio: A3010010.
- M colector de hormigón armado de 400 mm de diámetro. Precio: A3010011.
- M colector de hormigón armado de 1500 mm de diámetro. Precio: A3010012.

Se medirá la longitud instalada según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

El material de asiento, las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.

5.2-IC 1990 Instrucción de

A302 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Ejecución de cunetas trapeciales revestidas con hormigón según forma y dimensiones definidas en las secciones tipo y planos de drenaje.

Condiciones generales:

La cuneta trapecial revestida se utilizará como:

- Cunetas de protección de taludes. En coronación de los desmontes y al pie de los rellenos, siempre que la escorrentía del terreno natural vierta hacia la traza.
- Cunetas de la plataforma. Entre la plataforma y el pie de talud de los desmontes, así como en las bermas que se dispongan, cuando así lo indiquen los planos, en taludes tanto de desmonte como de terraplén. Se utilizará asimismo, cuando así lo indique la D.O. en la explanación de caminos de enlace.

Las operaciones de formación y perfilado, en el caso de las cunetas de plataforma, están incluidas en las unidades de excavación de desmontes y de terraplenes en su caso.

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posible.

Espesor del hormigón ≥ 10 cm

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) a los 28 días $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad ± 40 mm/m
- Replanteo $< 0,25\%$
- ± 100 mm
- Dimensiones ± 50 mm

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Se revestirá en su totalidad con hormigón (resistente a las aguas agresivas, si es preciso) del tipo HM-15.

Las pequeñas irregularidades superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente; su ejecución se atenderá a las condiciones impuestas a la unidad de hormigón.

Las conexiones de las cunetas con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos.

3.- Medición y abono

- M cuneta trapecial de desmonte, de 0,50 de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio: A3020002.
- M cuneta trapecial en reposición de caminos revestida de 0,30 m de base, revestida de 0,15 m de hormigón HM-15. Precio A3020003.

- M cuneta revestida de pie de terraplén de 0,50 m de base, revestida de 0,15 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020011.
- M limpieza, acondicionamiento y reparación de cuneta de drenaje en falso túnel existente A3020012.
- U losa de hormigón para reposición en la cuneta de drenaje en el falso túnel existente. Precio A3020013.
- M cuneta rectangular con rejilla de 0,75 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020006.
- M cuneta rectangular con rejilla de 0,60 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020007.
- M cuneta rectangular reducida de 0,20 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020008.
- M cuneta tipo caz. Precio A3020009.
- M cuneta trapecial en encauzamiento de 0,50 m de base revestida de 0,15 m de espesor de hormigón HM-15. Precio: A3020010.
- U Partida alzada a justificar para adecuación de paso de caminos en encauzamientos del P.K. 2+992 AL P.K. 3+570 (Eje1) Precio A3000001.
- U Partida alzada a justificar de cierre de obra de drenaje existente en el P.K. 3+000. Precio A3000002.
- U Partida alzada a justificar para conexión de drenaje de vía ancho RENFE a vía ancho internacional en P.K 5+240 Precio A3000003.

- U Partida alzada a justificar para desagüe al canal de Seros. Precio: A3000005.
- U Partida alzada a justificar para desagüe a canal existente en P.K. 3+571. Precio A3000006
- U Partida alzada a justificar para paso de colector de 150 cm de diámetro bajo camino en P.K. 8+800.Precio A3000007
- U Partida alzada a justificar para conexión de obra de drenaje transversal existente con la obra de drenaje ODT-2 en P.K: 0+563.559 (Eje1).Precio A3000008.
- U Partida alzada a justificar para conexión de drenaje transversal existente con la obra de drenaje ODT-7 en P.K: 1+730 (Eje2) Precio A3000009
- U Partida alzada a justificar para conexión de red existente en la estación de Lleida Precio A3000010.
- U Partida alzada a justificar para limpieza del drenaje existente en el puente sobre el Río Segre y adecuación a las necesidades de la nueva infraestructura. Precio A3000011.
- U Partida alzada a justificar para demolición de zapata en falso tunel existente para conexión con arqueta para tubería de 80 cm. Precio A3000012.

La medición será la realmente ejecutada según las especificaciones de la D.O., medida por el eje de la cuneta.

El precio incluye el replanteo, excavación y perfilado, montaje y desmontaje del encofrado, suministro y colocación del hormigón, ejecución de juntas, rellenos en su caso, transportes, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y cualquier otro trabajo, maquinaria, material y medios auxiliares necesarios para la correcta y total ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Con las enmiendas aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"
5.2-IC 1990 "Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial."

A303 TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

Condiciones generales

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación. Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes. Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de Reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	500 kg/cm ²	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón HM-10 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón HM-20.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará con grava 20-40 hasta veinte (20) cm por encima de la generatriz superior. A continuación el relleno se continuará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

3.- Medición y abono

- M tubería de PVC de 100 mm de diámetro para paso de conducciones. Precio: A3030001.

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

El material de asiento, las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

A304 ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se trata de las arquetas a construir para conexión de las cunetas con los colectores o entre distintos tramos de tuberías.

Condiciones generales

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón según diseño para las distintas profundidades, que cumplirá lo especificado en el *Artículo Hormigones en estructuras y obras de fábrica*.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Excepcionalmente, cuando la arqueta no esté situada en la cuneta de plataforma, la D.O. podrá autorizar la utilización de ladrillo, enfoscado interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de acero, cuando así lo decida la D.O.

3.- Medición y abono

- U arqueta de hormigón HA-20 de 0,70x0,70 m de dimensiones interiores y altura máxima de 1,00 m. Precio: A3040005.

- U arqueta de hormigón de 0,80x0,80 m de dimensiones interiores y altura de 1,10 m. Precio A3040006.
- U arqueta de hormigón de 1,20x1,20 m de dimensiones interiores y altura de 2,00 m. Precio A3040007.
- U arqueta de hormigón de 1,20 x 1,30 m de dimensiones interiores y altura de 2,20 m. Precio A3040008
- U arqueta de hormigón de 1,20 x 2,00 m de dimensiones interiores y altura de 2,60 m. Precio A3040009
- U arqueta de conexión de canaleta existente a colector de 80 cm de diámetro en el P.K. 6+490 de dimensiones exteriores 1,80x1,00 y 2,15 m de altura. Precio A3040010

Se medirá y abonará por unidades (U) realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG. 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes". Con las correcciones de las O.M. 8.5.89 (BOE 118-18.5.89) y O.M. 28.9.89 (BOE 242-9.10.89).

G305 BAJANTES EN LOS TALUDES

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente tanto de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

Condiciones generales

Las bajantes podrán ejecutarse con piezas prefabricadas de ancho hasta 70 cm, construidas con hormigón H-250 y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

Para dimensiones mayores, las bajantes se construirán escalonadas con hormigón in situ HM-20.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación. El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario, incluso colocando una pequeña cama de HM-15 si resulta necesario, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Las bajantes de hormigón in situ se ejecutarán con arreglo a las especificaciones contenidas en el Artículo *Hormigonado de estructuras y obras de fábrica*.

3.- Medición y abono

- M bajante prefabricada de 0,60 m. de anchura. Precio: G3050001.

Se medirá por la longitud realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la D.O.

El precio incluye el suministro y montaje de las piezas, así como la preparación y el hormigón de asiento.

G306 ENCACHADO DE PIEDRA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La función del encachado es proteger los taludes de la erosión por el agua, especialmente en la salida de embocaduras de obras de desagüe. También se utilizará en la formación de badenes para pasos de caminos sobre puntos bajos.

Condiciones generales

Se define esta unidad como el suministro y colocación, en forma de chapado superficial de espesor superior a veinte (20) cm, de piedra procedente de machaqueo, con dimensiones medias no inferiores a quince (15) cm.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

El material deberá cumplir las condiciones establecidas en el Artículo 650 del P.G-3.

El asiento se realizará sobre cama de arena, si bien el Director de Obra podrá establecer su asiento sobre cama de hormigón HM-15, e incluso, el llagueado en puntos donde puedan ser removidas las piedras por el paso del agua, se realiza con mortero.

3.- Medición y abono

- M² encachado de piedra. Precio: G3060001.

Se medirá según superficie realmente ejecutada siguiendo las instrucciones de la D.O.

El precio incluye la aportación del material y su colocación, el hormigón de asiento y mortero de agarre, así como todos los medios necesarios para la total terminación de la unidad de obra.

A307 BADÉN DE HORMIGÓN

1.- Definición

Un badén de hormigón es una losa de hormigón colocada a la salida de obras de drenaje en el cruce con un camino para que el agua no arrastre los materiales que forman el camino.

2.- Ejecución

Los badenes se ejecutarán según las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto. Se colocan en los caminos para evitar que el paso de agua procedente de las obras de drenaje deteriore el firme de estos. Para su ejecución se rebajará dicho firme, de manera que se extenderá una solera de hormigón HM-15, con cemento sulforresistente en terrenos yesíferos, sobre la que se extenderá un encachado, quedando éste perfectamente enrasado con el propio firme del camino.

3.- Medición y abono

- M² badén de hormigón. Precio A3070001.

Se medirá y abonará por metros cuadros realmente ejecutados en obra.

A308 GEOTEXTIL

1.- Definición y generalidades

Estos elementos se colocan en los contactos entre capas de terraplén, todo-uno, pedraplén o escollera, o la capa de forma y la infraestructura, para evitar la contaminación o la pérdida de finos. Asimismo se colocarán para proteger el contacto entre la capa drenante que se coloca en determinadas zonas bajo la capa de forma y el terreno.

- Poseen unas propiedades físicas, mecánicas, hidráulicas y de durabilidad que los definen perfectamente, con valores ensayados en laboratorio.
- Existen variedad de tipos en función de su peso (gr/m^2)
- Elevadas resistencias mecánicas.
- Permeabilidad elevada.
- Fácil manejo y extendido. No requiere mano de obra especializada.

Entre sus funciones figuran:

- Filtro: Permite paso de agua evitando el paso de finos.
- Separación: de dos tipos de terreno de distintas características evitando la contaminación de uno de ellos.
- Antipunzonamiento: Protege del daño mecánico a material de impermeabilización.
- Refuerzo: actúa, al deformarse como repartidor de carga sobre un área mayor.

2.- Ejecución

La Dirección de Obra fijará las zonas en que debe ser colocada, además de aquellas que figuren expresamente indicadas en planos.

Las características del material deberán ser tales que le permitan cumplir la función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra del relleno sobre él) y la función como filtro (permitiendo el paso del agua pero no de los finos).

En función de su estructura, como consecuencia del proceso de fabricación. Esta puede ser:

- a) Geotextil tejido-tejido cuyos hilos se entrelazan en dos direcciones perpendiculares, trama y urdimbre.
- b) Geotextil tejido-no tejido punzonado, cuyos hilos se disponen sin ningún orden y han sido unidos mecánicamente.
- c) Geotextil tejido-no tejido termosoldado, cuyos hilos se disponen sin ningún orden y han sido unidos mediante soldadura térmica.

En este caso se utilizará uno del tipo b) cuyas características técnicas son:

Propiedad	Unidad	Tipo	Método de Ensayo
Peso	gr/m ²	300	DIN 53854
Resistencia a Tracción	kN/m	13,5 - 17	DIN 53857/2
Deformación a Rotura	%	50 - 80	DIN 53857/2
Test Punzonamiento (CBR)	N	2700	DIN 54307
Permeabilidad al agua K _v a 2 kN/m	cm/s	0,14	Francius Ins.
E.O.S.	mm	0,09	Francius Ins.

El material estará formado por fibras de polipropileno debiendo cumplir las condiciones indicadas.

El material se acopiará en lugares a cubierto, evitando la acción de los rayos ultravioleta sobre la misma, una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo con material antes de dos (2) días. No podrá emplearse poliéster en zonas en las que pueda entrar el concreto con hormigón fresco. El geotextil se extiende sobre una superficie lisa, previamente perfilada.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, los solapes entre las distintas bandas serán de treinta (30) centímetros, pudiendo reducirse a diez (10) centímetros si se adoptan medidas especiales (cosido, solado). Los solapes de 30-50 cm no requieren tratamiento especial de soldadura, únicamente se superponen las dos piezas.

Deben tenerse especial cuidado en el extendido de la capa superior, generalmente granular, sobre el material. No deben circular camiones directamente sobre el tejido.

La primera capa extendida sobre el geotextil, en las superficies sobre las que vaya a discurrir tráfico, tendrán un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros, con un espesor mínimo de veinte (20) centímetros, para evitar que las ruedas de los vehículos puedan producir desgarros.

3.- Medición y abono

- M² geotextil no tejido de filamentos continuos, con al menos 90 gr/m² de peso. Precio A3080001.

Se medirá por metros cuadrados realmente colocados en obra.

En el precio están incluidos el suministro de material, la colocación y la p.p de solapes, así como el sobrecoste derivado de las especiales condiciones de almacenaje o interferencias en la ejecución de las primeras capas de relleno.

A309 DESAGÜES

1.- Definición y generalidades

El desagüe de los colectores se hará mediante boquillas, definidas como las embocaduras con aletas que se emplean en las salidas y entradas de las obras de drenaje.

2.- Ejecución

En los planos se indica la forma, dimensiones y materiales de las boquillas.

Para la ejecución de las boquillas se aplicará el artículo 630 del PG-4/88.

Los conceptos incluyen las excavaciones para emplazamiento y cimiento, los encofrados, el hormigón con su curado y cuantas operaciones sean necesarias para dejar las boquillas totalmente terminadas.

Las boquillas se construirán con el hormigón indicado en los planos.

Si en la denominación de la unidad no se indica nada en contra, las aletas se construirán con una inclinación de 30º respecto al eje del cuerpo de la obra.

3.- Medición y abono

- U desagüe de colector de diámetro 1500 mm. Precio A3090005.
- U desagüe del tubo de hormigón poroso de 30 cm de diámetro. Precio A3090003.
- U desagüe del tubo de hormigón poroso de 40 cm de diámetro. Precio A3090004.

Los desagües se abonarán por unidades realmente terminadas.

6. Resumen del control de calidad (Empresa constructora y Asistencia Técnica)

6. RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

- 6.1 EMPRESA CONSTRUCTORA
- 6.2 ASISTENCIA TÉCNICA

6.1. Empresa constructora

COPASA CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0									
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES									
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD							FECHA: FIN DE OBRA		
ESTRUCTURA:												
TODAS												
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²			
					7	28	7	28				

17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	8	295	381	236.44	322.00	NO PROCEDE
17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	7	305	408			NO PROCEDE
17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	10	257	350			NO PROCEDE
17/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	6	298	426	208.84	231.84	NO PROCEDE
28/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	6	227	252			NO PROCEDE
28/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	7	232	261			NO PROCEDE
28/02/00	3	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	7	247	268	215.10	234.90	NO PROCEDE
28/02/00	3	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	8	239	261			NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	9	219	271	201.48	249.32	NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	6	225	286			NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	7	234	301			NO PROCEDE
21/02/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	8	232	314	205.16	239.20	NO PROCEDE
01/03/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	7	250	265			NO PROCEDE
01/03/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	6	223	260			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0									
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES									
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD							FECHA: FIN DE OBRA		
ESTRUCTURA:												
TODAS												
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²			
					7	28	7	28				

01/03/00	6	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	7	278	339	245.70	301.50	NO PROCEDE
01/03/00	6	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	8	273	335			NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	10	212	269	195.04	247.48	NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	7	268	313			NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	8	253	276			NO PROCEDE
28/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	7	221	281	203.32	258.52	NO PROCEDE
29/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	9	268	328			NO PROCEDE
29/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	8	273	316			NO PROCEDE
29/02/00	9	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	9	252	259	209.70	233.10	NO PROCEDE
29/02/00	9	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	8	233	291			NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	8	242	299	208.84	241.96	NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	6	250	263			NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	10	227	293			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRINO S.A. CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0						
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES						
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD					FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

03/03/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	3	255	271	231.84	249.32	NO PROCEDE
29/02/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	8	259	316			NO PROCEDE
29/02/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	7	252	295			NO PROCEDE
29/02/00	12	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	7	258	325	220.50	255.60	NO PROCEDE
29/02/00	12	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	8	245	284			NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	6	289	301	240.12	276.92	NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	4	303	320			NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	10	261	302			NO PROCEDE
03/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	8	307	343	203.32	234.60	NO PROCEDE
01/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	8	221	256			NO PROCEDE
01/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	9	222	255			NO PROCEDE
01/03/00	15	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	8	268	298	226.80	268.20	NO PROCEDE
01/03/00	15	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	7	252	331			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRINO S.A. CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0						
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES						
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD					FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	256	304	234.60	268.64	NO PROCEDE
08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	255	292			NO PROCEDE
08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	273	305			NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	10	210	307	193.20	282.44	NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	8	260	327			NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	9	247	311			NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	6	252	364	226.32	306.36	NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	9	246	336			NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	10	248	333			NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	5	249	312	192.28	253.92	NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	10	209	276			NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	6	256	349			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARANA S.A.		 CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0											
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES											
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD							FECHA: FIN DE OBRA				
ESTRUCTURA:														
TODAS														
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. $\geq 350 \text{ kg/cm}^2$					
					7	28	7	28						

31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	7	286	355	263.12	325.68	NO PROCEDE
31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	5	288	364			NO PROCEDE
31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	5	289	354			NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	6	282	318	252.08	292.56	NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	4	274	355			NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	6	295	388			NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	9	260	333	218.96	303.60	NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	281	363			NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	238	330			NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	267	346	241.04	288.88	NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	310	323			NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	262	314			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES Y PAVIMENTOS S.A.  CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0							
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES							
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD						FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:										
TODAS										
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²	
					7	28	7	28		

18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	7	315	350	244.72	283.36	NO PROCEDE
18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	8	266	308			NO PROCEDE
18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	5	278	320			NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	5	287	331	264.04	304.52	NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	8	287	356			NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	7	291	356			NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	9	266	308	244.72	279.68	NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	7	286	304			NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	5	300	327			NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	8	260	341	216.20	282.44	NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	6	270	335			NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	5	235	307			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARINO S.A. CONSTRUCCIONS RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0						
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES						
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD				FECHA: FIN DE OBRA		
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	10	249	312	192.28	253.92	NO PROCEDE
28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	6	209	276			NO PROCEDE
28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	7	256	349			NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	9	280	374	207.92	293.48	NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	9	295	381			NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	10	226	319			NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	8	264	327	242.88	300.84	NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	9	279	341			NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	7	272	329			NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	7	263	334	241.96	307.28	NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	7	278	336			NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	4	285	389			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARINO S.A. CONSTRUCCIONS RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0						
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES						
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD					FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	9	245	294	225.40	270.48	NO PROCEDE
13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	332	360			NO PROCEDE
13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	10	248	293			NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	7	273	347	251.16	316.48	NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	7	286	344			NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	278	360			NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	7	314	368	287.96	320.16	NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	9	313	348			NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	6	321	393			NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	9	294	357	270.48	328.44	NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	7	316	359			NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	10	301	368			NO PROCEDE
05/04/00	36	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	7	246	329	221.40	296.10	NO PROCEDE
05/04/00	36	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	5	250	329			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRA S.A.  CONSTRUCCIONES RUBAU		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0							
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES							
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD						FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

05/04/00	37	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	7	228	298	205.20	268.20	NO PROCEDE
05/04/00	37	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	10	246	327			NO PROCEDE
05/04/00	38	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	8	275	340	247.50	287.10	NO PROCEDE
18/04/00	38	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	7	290	319			NO PROCEDE
18/04/00	39	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	10	251	323	225.90	274.50	NO PROCEDE
18/04/00	39	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	10	254	305			NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	9	277	344	228.16	316.48	NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	6	248	362			NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	6	288	350			NO PROCEDE
04/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	9	267	340	234.60	308.20	NO PROCEDE
09/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 2	H-25	B	8	279	340			NO PROCEDE
09/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 2	H-25	B	10	244	335			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRA S.A.  CONSTRUCCIONES RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0									
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES									
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD							FECHA: FIN DE OBRA		
ESTRUCTURA:												
TODAS												
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309			
					7	28	7	28	Para resist. ≥ 350 kg/cm²			

15/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 3	H-25	B	8	267	307	243.46	288.58	NO PROCEDE
11/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 2 – FAS 1	H-25	B		259	338			NO PROCEDE
17/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 2 – FAS 2	H-25	B	7	264	314			NO PROCEDE
17/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 3 – FAS 1	H-25	B	10	261	310			NO PROCEDE
22/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 1	H-25	B	9	242	296	227.48	278.24	NO PROCEDE
22/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 1	H-25	B	8	269	339			NO PROCEDE
24/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 2	H-25	B	10	257	332			NO PROCEDE
24/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 2	H-25	B	8	247	321			NO PROCEDE
31/05/00	44	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 3	H-25	B	10	221	262	186.30	235.80	NO PROCEDE
25/05/00	44	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 2 – F 1	H-25	B	6	207	304			NO PROCEDE
25/05/00	45	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 2 – F 1	H-25	B	8	232	279	208.80	251.10	NO PROCEDE
26/05/00	45	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 3 – F 1	H-25	B	10	236	286			NO PROCEDE
22/05/00	46	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	6	258	321	232.20	288.90	NO PROCEDE
22/05/00	46	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	7	258	325			NO PROCEDE

		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

22/05/00	47	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	7	241	325	216.90	283.50	NO PROCEDE
22/05/00	47	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	8	250	315			NO PROCEDE
22/05/00	48	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	9	242	323	217.80	290.7	NO PROCEDE
09/06/00	48	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	294	352			NO PROCEDE
09/06/00	49	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	298	334	247.50	300.6	NO PROCEDE
09/06/00	49	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	7	275	335			NO PROCEDE
09/06/00	50	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	242	342	215.10	280.8	NO PROCEDE
09/06/00	50	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	10	239	312			NO PROCEDE
09/06/00	51	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	10	253	336	213.30	249.3	NO PROCEDE
22/06/00	51	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	237	277			NO PROCEDE
22/06/00	52	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	227	262	204.30	235.8	NO PROCEDE
22/06/00	52	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	236	287			NO PROCEDE
22/06/00	53	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	10	221	268	198.9	241.2	NO PROCEDE
07/07/00	53	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	8	265	303			NO PROCEDE

		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

07/07/00	54	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	8	274	317	237.6	280.8	NO PROCEDE
07/07/00	54	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	264	312			NO PROCEDE
07/07/00	55	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	306	328	249.3	274.5	NO PROCEDE
07/07/00	55	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	277	305			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	10	209	290	193.64	272.6	NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	10	242	313			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	9	206	289			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	8	242	324			NO PROCEDE
20/01/00	57	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA INFERIOR	HA-25	P	5	274	340	221.40	270.90	NO PROCEDE
20/01/00	57	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA INFERIOR	HA-25	P	4	246	301			NO PROCEDE
04/02/00	58	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 1	HA-25	P	2	301	392	270.90	352.80	NO PROCEDE
04/02/00	58	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 1	HA-25	P	2	306	406			NO PROCEDE
09/02/00	59	PASO INFERIOR 0.1.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	6	285	359	237.60	269.10	NO PROCEDE
03/03/00	59	PASO INFERIOR 0.1.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	P	6	264	299			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

16/02/00	60	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 2	HA-25	B	7	324	378	291.60	340.20	NO PROCEDE
16/02/00	60	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 2	HA-25	B	7	338	412			NO PROCEDE
07/03/00	61	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO ALETA 1	HA-25	B	7	290	335	189.90	259.20	NO PROCEDE
14/03/00	61	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO ALETA 2	HA-25	B	9	211	288			NO PROCEDE
29/02/00	62	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA SUPERIOR	HA-25	B	8	270	323	219.60	236.70	NO PROCEDE
29/02/00	62	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA SUPERIOR	HA-25	B	6	244	263			NO PROCEDE
08/03/00	63	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	6	270	319	243	270	NO PROCEDE
08/03/00	63	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	313	300			NO PROCEDE
08/03/00	64	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	278	301	241.20	270.90	NO PROCEDE
08/03/00	64	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	268	319			NO PROCEDE
08/03/00	65	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	288	321	255.60	288.90	NO PROCEDE
08/03/00	65	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	284	350			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	263	314	222.64	263.12	NO PROCEDE
08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	9	242	306			NO PROCEDE
08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	10	244	286			NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	9	266	297	238.28	273.24	NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	278	316			NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	259	307			NO PROCEDE
14/03/00	68	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	7	258	316	232.20	284.40	NO PROCEDE
14/03/00	68	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	6	267	336			NO PROCEDE
14/03/00	69	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	17	229	294	206.10	264.60	NO PROCEDE
14/03/00	69	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	8	267	341			NO PROCEDE
14/03/00	70	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	8	273	349	244.80	279.90	NO PROCEDE
02/03/00	70	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	272	311			NO PROCEDE
02/03/00	71	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	262	318	234.90	286.20	NO PROCEDE
02/03/00	71	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	261	323			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

02/03/00	72	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	262	313	235.80	281.70	NO PROCEDE
02/03/00	72	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	267	335			NO PROCEDE
02/03/00	73	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	281	320	215.10	245.70	NO PROCEDE
02/03/00	73	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	10	239	273			NO PROCEDE
17/03/00	74	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	7	262	350	235.80	306.00	NO PROCEDE
17/03/00	74	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	8	267	340			NO PROCEDE
17/03/00	75	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	9	258	332	232.20	298.90	NO PROCEDE
17/03/00	75	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	6	283	353			NO PROCEDE
06/04/00	76	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	283	346	233.10	290.70	NO PROCEDE
06/04/00	76	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	8	259	323			NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	263	317	241.96	291.64	NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	7	267	355			NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	275	349			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	241	306	218.04	273.24	NO PROCEDE
19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	237	297			NO PROCEDE
19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	265	330			NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	256	330	234.60	296.24	NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	274	322			NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	255	338			NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	10	268		246.56		NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	10	272				NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	274				NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	6	271		249.32		NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	280				NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	291				NO PROCEDE
22/06/00	82	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 1	HA-25	B	10	272	313	244.80	281.7	NO PROCEDE
22/06/00	82	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 1	HA-25	B	10	298	333			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

26/06/00	83	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 2	HA-25	B	7	293	336	263.70	302.4	NO PROCEDE
26/06/00	83	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 2	HA-25	B	8	299	379			NO PROCEDE
29/06/00	84	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 1	HA-25	B	4	323	351	277.2	315.9	NO PROCEDE
29/06/00	84	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 1	HA-25	B	7	308	355			NO PROCEDE
03/07/00	85	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 2	HA-25	B	10	281	300	252.9	270.00	NO PROCEDE
03/07/00	85	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 2	HA-25	B	10	285	320			NO PROCEDE
28/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 2.- fase 1	HA-25	B	7	301	336	253.00	253.00	NO PROCEDE
28/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 2.- fase 1	HA-25	B	6	284	329			NO PROCEDE
07/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	6	275	344			NO PROCEDE
07/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	5	286	353	263.12	313.72	NO PROCEDE
07/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	9	290	341			NO PROCEDE
14/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 2- fase 1	HA-25	B	7	339	375			NO PROCEDE
14/06/00	88	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 2- fase 1	HA-25	B	8	305	320	134.10		NO PROCEDE
05/06/00	88	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 1	HA-25	B	9	149				NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

09/06/00	89	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 2	HA-25	B	7	298	366	266.40	329.4	NO PROCEDE
09/06/00	89	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 2	HA-25	B	7	296	369			NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	6	277	320	244.72	286	NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	8	266	311			NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	7	273	324			NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	10	262	309	225.40	284	NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	6	280	334			NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	7	245	326			NO PROCEDE
07/03/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 1	H-25	B	6	258	315	210.56	249.10	NO PROCEDE
07/03/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 1	H-25	B	7	247	321			NO PROCEDE
28/03/00	92	MURO 0.0.- ZAPATA	H-25	B	9	248	327			NO PROCEDE
06/04/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 2	H-25	B	8	224	265			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRINO S.A. CONSTRUCCIONS RUBAU		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0							
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES							
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD					FECHA: FIN DE OBRA		
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

06/04/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 2	H-25	B	6	249	308	206.08	281.52	NO PROCEDE
10/03/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 3	H-25	B	9	259	324			NO PROCEDE
10/03/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 4	H-25	B	8	224	306			NO PROCEDE
27/03/00	94	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 1	H-25	B	9	229	297	210.68	273.24	NO PROCEDE
31/03/00	94	MURO 0.0.- ALZADO	H-25	B	6	285	357			NO PROCEDE
11/04/00	94	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 2	H-25	B	7	293	357			NO PROCEDE
06/04/00	95	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 3	H-25	B	6	251	306	209.70	275.40	NO PROCEDE
21/03/00	95	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 4	H-25	B	7	233	331			NO PROCEDE
27/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 5	HA-25	B		252	298	211.6	274.16	NO PROCEDE
27/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 5	HA-25	B		230	252			NO PROCEDE
30/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 8	HA-25	B	7	287	312			NO PROCEDE
09/05/00	97	ODT-3.- ALETA AGUAS ARRIBA	H-25	B	9	208		187.2		NO PROCEDE
22/05/00	97	ODT-3.- ALETA AGUAS ARRIBA	H-25	B	9	279				NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRINO S.A. CONSTRUCCIONS RUBAU			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2REV. 0						
			ACTIVIDAD:CONTROL DE HORMIGONES						
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD					FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

05/07/00	98	ODT-4.- ZAPATA EMPALME CON EXISTENTE	H-25	B	7	258	323	233.1	290.7	NO PROCEDE
10/07/00	98	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 5	H-25	B	8	311	353			NO PROCEDE
10/07/00	99	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 5	H-25	B	7	292	334	254.7	300.6	NO PROCEDE
16/07/00	99	ODT 5.- ALZADOS ALETAS	H-25	B	10	283	367			NO PROCEDE
10/07/00	100	ODT 5.- ALZADOS ALETAS ENTRADA	H-25	B	7	317	345	265.5	310.5	NO PROCEDE
10/07/00	100	ODT 6.- ALZADOS ALETAS SALIDA	H-25	B	9	295	371			NO PROCEDE
27/07/00	101	ODT 4.- ZAPATA EMBOQUILLE	H-25	B	6	291	346	261.9	311.4	NO PROCEDE
02/08/00	101	ODT 4.- ZAPATA ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	5	294	357			NO PROCEDE
02/08/00	102	ODT 7.- ZAPATA ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	7	287	343	238.5	294.3	NO PROCEDE
06/09/00	102	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO OBSERV N° 1	H-25	B	8	265	327			NO PROCEDE
09/08/00	102	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO OBSERV N° 1	H-25	B	7	304	338	DEMOLIDO		
08/08/00	103	ODT 4.- ALZADO ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	7	287	343	258.3	304.2	NO PROCEDE
09/08/00	103	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 2	H-25	B	6	307	338			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PIRAMID S.A.			FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0											
			ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES											
			RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD							FECHA: FIN DE OBRA				
ESTRUCTURA:														
TODAS														
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²					
					7	28	7	28						

25/08/00	104	TALLER ELCTRIF.- RIOSTRAS NAVE	H-25	B	8	287	356	258.3	315.9	NO PROCEDE
25/08/00	104	TALLER ELCTRIF.- RIOSTRAS NAVE	H-25	B	6	302	351			NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	7	249	321	216.2	266.8	NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	9	235	290			NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	9	262	352			NO PROCEDE
22/09/00	106	TALLER ELCTRIF.- ALZADO FOSO	H-25	B	DESTRUIDAS EN OBRA					NO PROCEDE
22/09/00	106	TALLER ELCTRIF.- ALZADO FOSO	H-25	B						NO PROCEDE
28/09/00	107	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO PRINCIPAL	H-25	B	8	303	348	253.80	290.70	NO PROCEDE
28/09/00	107	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO PRINCIPAL	H-25	B	8	282	323			NO PROCEDE
09/10/00	108	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 2	H-25	B	5	243	343	216.90	302.40	NO PROCEDE
09/10/00	108	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 2	H-25	B	6	241	336			NO PROCEDE
13/10/00	109	TALLER DE ELECTRIF..- PAVIMENTO	H-20	B	19	255	324	229.5	291.6	NO PROCEDE
13/10/00	109	TALLER DE ELECTRIF..- PAVIMENTO	H-20	B	13	286	366			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PARRIBO S.A.						FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
						ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
						RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD				FECHA: FIN DE OBRA	
ESTRUCTURA:											
TODAS											
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²		
					7	28	7	28			

25/10/00	110	C. ANCHOS.- ALZ IZQ FOSO PRINCIPAL	H-25	B	9	242	366	217.8	329	NO PROCEDE
25/10/00	110	C. ANCHOS.- ALZ IZQ FOSO PRINCIPAL	H-25	B	10	288	373			NO PROCEDE
27/10/00	111	TALLER DE ELECTRIF..- FORJADO OFICIN	H-20	B	12	231	299	231	299	NO PROCEDE
30/10/00	112	C. ANCHOS.- ALZ DCHO FOSO PRINCIPAL	H-25	B	7	296	334	266	301	NO PROCEDE
30/10/00	112	C. ANCHOS.- ALZ DCHO FOSO PRINCIPAL	H-25	B	7	297	343			NO PROCEDE
30/10/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 9	H-30	FL	13	313	362	274	322	NO PROCEDE
31/10/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 10	H-30	FL	16	292	354			NO PROCEDE
02/11/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 11	H-30	FL	19	315	343			NO PROCEDE
07/11/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 4	H-30	FL	19	306	370			NO PROCEDE
13/11/00	114	RIOSTRA IZQUIERDA P.S.9.3.	H-25	B	5	315	348	315	348	NO PROCEDE
14/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 24	H-30	FL	18	297	351	228	298	NO PROCEDE
14/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 25	H-30	FL	17	301	355			NO PROCEDE
15/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 26	H-30	FL		295	317			NO PROCEDE
16/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 27	H-30	FL	19	243	368			NO PROCEDE

		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

16/11/00	116	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	278	365	249	329	NO PROCEDE
16/11/00	116	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	277	386			NO PROCEDE
23/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 42	H-30	FL	20	277	398	260	343	NO PROCEDE
28/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 36	H-30	FL	16	294	365			NO PROCEDE
28/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 37	H-30	FL	17	303	394			NO PROCEDE
29/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 55	H-30	FL	18	284	385			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	12	255	370	240	347.6	NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	5	268	411			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	10	263	395			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	8	272	395			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	6	259	418	243	368.48	NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	5	281	392			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	7	268	405			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	7	273	401			NO PROCEDE

		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD			FECHA: FIN DE OBRA		

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

05/01/01	120	PASO SUPERIOR 10.6.- ACERA IZQUIERDA	H-30	B	8	261	363	227.7	313.2	NO PROCEDE
10/01/01	120	PASO SUPERIOR 10.6.- ACERA DERECHA	H-30	B	10	253	348			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	9	288	392	270.72	357.2	NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	7	327	400			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	8	310	380			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	8	305	393			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	7	352	401	318.66	341.22	NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	5	385	407			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	8	339	363			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	7	362	410			NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	9	343	434	309.26	366.6	NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	7	348	468			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD				FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	8	357	396			NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	10	329	390			NO PROCEDE
05/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 2	H-30	B	5	331	380	176.7	248.9	NO PROCEDE
06/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 11	H-30	B	9	314	417			NO PROCEDE
07/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 6	H-30	B	7	326	356			NO PROCEDE
15/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. MURO DOBLE	H-30	B	6	299	331			NO PROCEDE
23/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 7	H-30	B	14	186	262			NO PROCEDE
13/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 3	H-30	B	5	273	401	239.7	281.06	NO PROCEDE
14/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 6	H-30	B		261	350			NO PROCEDE
15/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 5	H-30	B	6	324	401			NO PROCEDE
20/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 10	H-30	B	5	255	299			NO PROCEDE
27/03/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO DOBLE.- 1	H-30	B	10	177	266	168.2	252.7	NO PROCEDE
30/03/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO DOBLE.- 2	H-30	B	7	288	329			NO PROCEDE

 		FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0					
		ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES					
		RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD				FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:									
TODAS									
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
					7	28	7	28	

04/04/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO PILA 7	H-30	B	7	271	317			NO PROCEDE
05/04/01	126	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 7-A	H-30	B	14	243	340			NO PROCEDE
06/04/01	126	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 7-B	H-30	B	5	333	366			NO PROCEDE
12/04/01	127	PASARELA PEAT.- DINTEL. PILA 7	H-30	B	7	280	307			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	6	234	281	214	251	NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	6	231	296			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	8	241	301			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	9	223	273			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	5	265	311			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	9	226	261			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	8	261	309	210	263	NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	12	223	280			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	7	258	314			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	5	226	288			NO PROCEDE

 COPASA CONSTRUCCIONES PAVIMO S.A. 				FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0													
ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES																	
RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD												FECHA: FIN DE OBRA					
ESTRUCTURA:																	
TODAS																	
FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams	RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²								
					7	28	7	28									
03/05/01	130	PASO INFERIOR 8.4.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	253	343	233	316	NO PROCEDE							
04/05/01	130	PASO INFERIOR 8.4.- ESTRIBO 2	H-25	B	5	260	359			NO PROCEDE							
11/05/01		PASO INFERIOR 8.4.- LOSA	H-25	B	12	250	364			NO PROCEDE							
16/05/01	131	TOPERA ANCHO RENFE.- ZAPATA	HA-25	B	7	210	300	197	236	NO PROCEDE							
05/06/01	131	TOPERA ANCHO AVE.- ZAPATA	HA-25	B	13	220	251			NO PROCEDE							
07/06/01	131	TOPERA VIA PRINCIPAL.- ZAPATA	HA-25	B		272	321			NO PROCEDE							
18/05/01	132	TOPERA ANCHO RENFE.- ALZADO	HA-25	B	13	241	320	216	245	NO PROCEDE							
07/06/01	132	TOPERA ANCHO AVE.- ALZADO	HA-25	B	10	230	261			NO PROCEDE							
08/06/01	132	TOPERA VIA PRINCIPAL.- ALZADO	HA-25	B	9	237	289			NO PROCEDE							

Firmado Jefe de Calidad

 COPASA CONSTRUCCIONES PARANO S.A.		 CONSTRUCCIONES RUBAU		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO		
				Revisión 0	Página 1 de 1	
MATERIAL:						
ACERO B500S						
FABRICANTE/PROCEDENCIA:						
FERROLLEIDA						
FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR

30/12/99	1 (818)	P.I.0.1.- MARCO	12	072924	C-182	CELSA
			16	074803-074846	C-180	CELSA
			20	074576	C-181	CELSA
			25	074193	C-165	CELSA
12/01/00	2 (838)	P.I.0.1: MARCO, ALETA 1 ALETA2	10	074078	C-178	CELSA
			12	072924	C-182	CELSA
			16	074860	C-184	CELSA
			20	074834-074835	C-189	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO
13/01/00	(841)	P.I.0.1: MARCO	25	33550	C-188	NERVACERO
01/02/00	(896)	P.I.0.1: JUNTA, PROBETAS	12	75130	C-199	CELSA
			16	75930	C-200	CELSA
			25	75576	C-195	CELSA
18/02/00	(937)	P.I.0.8: CIMENT. MARCO	12	75329	C-202	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			20	74557-74556	C-208	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO

 COPASA CONSTRUCCIONES PARANO S.A.				REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO		
				Revisión 0	Página 2 de 2	
MATERIAL:						
ACERO B500S						
FABRICANTE/PROCEDENCIA:						
FERROLLEIDA						
FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR

24/02/00	(941)	P.I.0.8: ALETA 1	12	75906	C-215	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			20	33804	C-201	NERVACERO
			25	75577	C-195	CELSA
01/03/00	(967)	P.I.0.1 ALETA 2	16	34131	C-243	NERVACERO
02/03/00	(970)	MURO 10.4/A CIMENTACION	12	75335	C-231	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
07/03/00	(981)	P.I.0.8 CIMENTAC. ALETAS 2.1, 2.2, 4.1, 4.2	12	76032	C-248	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO
14/03/00	(1003)	MURO 10.4/A ALZADO	12	34238	C-267	NERVACERO
			16	34254	C-253	NERVACERO
16/03/00	(1009)	P.I.0.8 CIMENTAC. MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			16	74860	C-184	CELSA
			25	34215	C-271	NERVACERO
			32	66981	C-261	SEVILLANA

 		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 3 de 3
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

17/03/00	(1012)	P.I.0.8: LOSA INF. MARCO TACON MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			12	34328	C-267	NERVACERO
				75329	C-202	CELSA
			16	74860	C-184	CELSA
			25	75358	C-210	CELSA
			32	75587	C-210	CELSA
22/03/00	(1024)	ARQUETAS COLECTOR ARQUETA SALIDA R-2	10	75662	C-274	CELSA
			12	34328	C-267	NERVACERO
24/03/00	(1038)	MURO 0.0	12	34546	C-291	NERVACERO
			16	76568	C-278	CELSA
				75935	C-200	CELSA
29/03/00	(1047)	MURO INCA 1 MURO 0.0	16	34610	C-301	NERVACERO
				76568	C-278	CELSA
			20	76433	C-288	CELSA
29/03/00	(1048)	P.I.0.8: ALZADO MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			12	34546	C-291	NERVACERO
			16	76568	C-278	CELSA
				75935	C-200	CELSA
			20	73587	C-258	CELSA

 		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 4 de 4
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

05/04/00	(1072)	MURO 10.4/A CIMENTACIÓN	16	34610	C-301	NERVACERO
07/04/00	(1081)	MURO 10.4/A ALZADO Y CIMENTAC.	10	76162	C-249	CELSA
			12	77062	C-304	CELSA
17/04/00	(1097)	ODT-3 ALETAS	10	75662	C-274	CELSA
			12	77050	C-316	CELSA
				34515	C-297	NERVACERO
			16	69197	C-324	SEVILLANA
03/05/00	(1128)	ODT-3: ALETAS SALIDA ODT-4: CANAL Y ALETAS SALIDA	10	77682	C-348	CELSA
			12	77068	C-310	CELSA
				34546	C-291	NERVACERO
			16	77442	C-332	CELSA
				34612	C-302	NERVACERO
18/05/00	(1168)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 4.1, 4.2 ALETAS ODT-2	8	34428	C-298	NERVACERO
			10	77682	C-348	CELSA
			12	77899	C-349	CELSA
			16	69197	C-324	SEVILLANA
			25	77930	C-350	CELSA
22/05/00	(1180)	MURO INCA 2	16	78230	C-379	CELSA
			20	77409	C-368	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES PERAKO S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 5 de 5
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

24/05/00	(1187)	ODT-2 IMPOSTA	10	77682	C-348	CELSA
			12	77899	C-349	CELSA
29/05/00	(1198)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 2.1 TABLERO ALETA 4	10	35150	C-369	CELSA
			12	77668	C-381	CELSA
			16	78230	C-379	CELSA
			25	77930	C-350	CELSA
29/05/00	(1199)	P.I.0.8 TABLERO	10	77682	C-348	CELSA
			20	77409	C-368	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
			32	35032	C-373	NERVACERO
30/05/00	(1207)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 3	16	78230	C-379	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
06/06/00	(1226)	P.I.0.8: BARRAS DE MONTAJE	16	78243	C-377	CELSA
			20	34715	C-313	NERVACERO
12/06/00	(1235)	P.I.0.8 ALZ. ALETA1	16	78244	C-377	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
23/06/00	(1269)	MURO 10.4/B ALZADO	12	78761	C-405	CELSA
			16	35557	C-412	NERVACERO

 COPASA CONSTRUCCIONES FERRAS S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 6 de 6
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

23/06/00	(1268)	MURO 10.4/B CIMENTAC.	12	78761	C-405	CELSA
			16	35557	C-412	NERVACERO
23/06/00	(1267)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 2.2	16	35557	C-412	NERVACERO
			25	35504	C-414	NERVACERO
29/06/00	(1281)	ODT-4 ODT-5 ODT-7	10	35430	C-409	NERVACERO
			12	78761	C-405	CELSA
			16	78321	C-423	CELSA
29/06/00	(1282)	ODT-4 ODT-6 ODT-7 R-4	10	35430	C-409	NERVACERO
			12	78761	C-405	CELSA
			16	78321	C-423	CELSA
03/08/00	(1414)	MURO 10.4/B	10	79092	C-490	CELSA
			12	79616	C-479	CELSA
07/08/00	(1426)	MURO 10.4/B MODULO 2	16	70827	C-492	SEVILLANA
			16	79824	C-489	CELSA
10/08/00	(1444)	MURO 10.4/B FOSO TALLER ELECTRIF.	12	79649	C-498	CELSA
17/08/00	1452	MURO 10.4/B	10	79159	C-510	CELSA
			12	79711	C-509	CELSA
			20	79900	C-511	CELSA
12/09/00	1525	CAMB. ANCHOS.- FOSO	10	79174	C-574	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES PERAKO S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 7 de 7
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

			12	80264	C-565	CELSA
			16	80710	C-561	CELSA
			25	80685	C-564	CELSA
14/09/00	1537	LOSA FOSO HINCA	12	80264	C-565	CELSA
			20	36163-34885	C-563	NERVACERO
19/09/00	1550	CAMBIADOR DE ANCHOS.- FOSOS	8	77912-79940	C-562	CELSA
			12	80264	C-565	CELSA
20/09/00	1553	CAMBIADOR DE ANCHOS.- FOSOS	10	79174	C-574	CELSA
			12	80264	C-565	CELSA
26/09/00	1562	PASO SUPERIOR 10.6. - ESTRIBO. PASO INFERIOR PEATONAL.- MURETE GUIA	8	77912-79940	C-562	CELSA
			10	79174	C-574	CELSA
			12	81278	C-584	CELSA
			16	80889-80890	C-590	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
27/09/00	1570	PASO SUPERIOR 10.6	12	81278	C-584	CELSA
			16	80889-80890	C-590	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
05/10/00	1588	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80711	C-572	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES FERRAS S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 8 de 8
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

09/10/00	1599	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80711	C-572	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA
10/10/00	1608	PASO SUPERIOR 10.6. - MENSULA APOYO LOSA TRANSICION	16	81445	C-597	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA
17/10/00	1618		10	81168	C-104	CELSA
			12	81105	C-95	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
			25	81535	C-94	CELSA
			32	81532	C-100	CELSA
17/10/00	1619		10	81168	C-104	CELSA
			12	81105	C-95	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
20/10/00	1635	PASO INFERIOR PEATONAL.- MURETES GUIA	8	80031	C-116	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
26/10/00	1653	PASO SUPERIOR 10.6. - ESTRIBOS	10	81168	C-104	CELSA
27/10/00	1654	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
31/10/00	1661	PASO INFERIOR PEATONAL	10	81178	C-112	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES INGENIERO S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 9 de 9
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

			12	81966	C-145	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
31/10/00	1664		25	36541	C-583	NERVACERO
03/11/00	1669	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS BAJO ANDEN	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
06/11/00	1671	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS BAJO ANDEN	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
07/11/00	1681	PASO SUPERIOR 9.3	8	81408	C-86	CELSA
			20	81960	C-141	CELSA
09/11/00	1692	PASO SUPERIOR 10.6	25	81535	C-93	CELSA
13/11/00	1700	PASO INFERIOR PEATONAL	12	81962	C-143	CELSA
14/11/00	1701	PASO SUPERIOR 10.6	25	81535	C-93	CELSA
			25	81535	C-94	CELSA
23/11/00	1739	PASO SUPERIOR 10.6.- IMPOSTA	10	81178	C-108	CELSA
30/11/00	1770	PASO SUPERIOR 10.6.- LOSA DE TRANSICION	10	81178	C-108	CELSA
			20	81982	C-136	CELSA
29/11/00	1766		12	82937	C-178	CELSA
11/12/00	1789		20	81980	C-138	CELSA
05/12/00	1782		10	80667	C-170	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES PIRAMID S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 10 de 10
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

24/01/01	1913	ARQUETAS COL 400	10	81123	C-156	CELSA
04/01/01	1835	PASO SUPERIOR 10.6	12	82852	C-185	CELSA
11/12/00		PASO SUPERIOR 9.3	20	81980	C-138	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	16	37583	C-208	NERVACERO
			32	81532	C-122	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			10	83060	C-186	CELSA
18/01/01 – 15/01/01	1889/1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO VIAS 1 Y 2	16	37583	C-208	NERVACERO
			32	81533	C-126	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO VIAS 1 Y 2	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
18/01/01	1889	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO ANDEN 1	16	37583	C-208	NERVACERO
			20	83385	C-220	CELSA
			25	82004	C-179	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES INGENIERO S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 11 de 11
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

			32	81532	C-122	CELSA
		PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO ANDEN 1	12	82329	C-201	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
			16	83607	C-205	CELSA
			16	83607	C-205	CELSA
14/02/01	1987	PASO INFERIOR PEATONAL	20	84839	C-280	CELSA
14/02/01	1987		16	84328	C-234	CELSA
19/02/01			16	38169	C-298	NERVACERO
01/02/01	1945	ARQUETA REPOSICION 4	10	83060	C-186	CELSA
27/02/01	2036		10	36937	C-163	NERVACERO
			12	85017	C-271	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- RIOSTRAS 40*50	16	84648	C-281	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- RIOSTRAS 60*50	16	84649	C-282	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- PILA 6. - ZAPATA Y RIOSTRA	25	84314	C-295	CELSA
			12	84467	C-294	CELSA
			16	84648	C-270	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- PILA 7. - ZAPATA Y RIOSTRA	12	84467	C-294	CELSA
			16	84649	C-282	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.-	25	84314	C-295	CELSA

 COPASA CONSTRUCCIONES PAVARDO S.A.		REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 12 de 12
MATERIAL:			
ACERO B500S			
FABRICANTE/PROCEDENCIA:			
FERROLLEIDA			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
-------	---------	-----------	---	--------------	---------------	-----------

		ZAPATAS DE PILAS DE 1 SOLO FUSTE	12	84467	C-294	CELSA
			16	84648	C-270	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- ZAPATA MURO DOBLE	12	84467	C-294	CELSA
			16	84649	C-282	CELSA
27/02/01	2036	PASARELA PEATONAL.- ZAPATA MURO DOBLE	12	85017	C-271	CELSA
01/03/01			10	82313	C-144	CELSA
20/03/01			12	84181	C-209	CELSA
06/03/01			12	84404	C-249	CELSA
		PASARELA PEATONAL.- ALZADOS DE PILAS Y MUROS	10	82313	C-144	CELSA
			12	84130	C-254	CELSA
			16	84172	C-250	CELSA

6.2. Asistencia Técnica

1. **Ensayos de hormigones**

A continuación se ofrece, en forma de cuadro resumen, todos los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha descompuesto la obra.

1.1. **Lotes de obra**

En las páginas que siguen se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra según las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99.

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L1	HA-25	20-ene-00	SOLERA P.I. 0,1	RL-11/1	65,1	65
R-11/L2	HA-25	04-feb-00	HASTIAL 1. P.I. 0,1	RL-11/2	35,3	97
		08-feb-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,1	RL-11/3	23,3	
		16-feb-00	HASTIAL 2. P.I. 0,1	RL-11/4	38,5	
R-11/L3	HA-25	17-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 1. S.C 1,4	RL-11/5	100,0 de 149,5	100
		17-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 1. S.C 1,4	RL-11/6	49,5 de 149,5	
R-11/L4	HA-25	17-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/7	50,5 de 147,4	100
		21-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/8	96,9 de 147,4	
R-11/L5	HA-25	21-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/9	3,1 de 147,4	100
		28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/10	28,0	
R-11/L6	HM-12,5	25-feb-00	MURO 10.4A. HORMIGÓN DE LIMPIEZA	RL-11/11	100 de 147,4	100
R-11/L7	HA-25	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 2. S.C 1,4	RL-11/12	44,3 de 147,4	100
		28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 2. S.C 1,4	RL-11/13	55,7 de 149,5	
R-11/L8	HA-25	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/14	93,8 de 149,5	100
		28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/15	6,2 de 149,5	
R-11/L9	HA-25	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/16	100,0 de 149,5	100
		29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 1. S.C 1,4	RL-11/17	43,3 de 149,5	
R-11/L10	HA-25	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 1. S.C 1,4	RL-11/18	56,7 de 147,4	100
		29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 1. S.C 1,4	RL-11/19	90,7 de 147,4	
R-11/L11	HA-25	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/20	9,3 de 149,5	100
		29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/21	66,6	
R-11/L12	HA-25	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 3. S.C 1,4	RL-11/22	14,6	100
		01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/23	19,1	
R-11/L13	HA-25	29-feb-00	DINTEL. P.I. 0,1	RL-11/24	100,0 de 149,5	100
		29-feb-00	DINTEL. P.I. 0,1	RL-11/25	40,2 de 149,5	
		07-mar-00	ALZADO ALETA 1. P.I. 0,1	RL-11/26	59,7 de 147,4	
		14-mar-00	ALZADO ALETA 2. P.I. 0,1	RL-11/27	87,7 de 147,4	100
R-11/L14	HA-25	01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/28	12,3 de 342,4	100
		01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/29	100,0 de 342,4	
R-11/L15	HA-25	01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. S.C 1,4	RL-11/30	100,0 de 342,4	100
		01-mar-00	ZAPATA NORTE. MODULO 4. S.C 1,4	RL-11/31	30,1 de 342,4	
R-11/L16	HA-25	01-mar-00	ZAPATA NORTE. MODULO 4. S.C 1,4	RL-11/32	69,9 de 147,4	100
		02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/33	77,5 de 147,4	
R-11/L17	HA-25	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/34	22,5 de 147,4	100
		02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/35	100,0 de 147,4	
R-11/L18	HA-25	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/36	24,9 de 147,4	100
		02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/37	100,0 de 147,4	
R-11/L19	HA-25	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/38	69,9 de 147,4	100
		02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/39	77,5 de 147,4	
R-11/L20	HA-25	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. P.I. 0,8	RL-11/40	22,5 de 147,4	100
		03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 2. S.C 1,4	RL-11/41	100,0 de 147,4	
R-11/L21	HA-25	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 2. S.C 1,4	RL-11/42	24,9 de 147,4	100
		03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 2. S.C 1,4	RL-11/43	100,0 de 147,4	
R-11/L22	HA-25	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 4. S.C 1,4	RL-11/44	28,6	100
		03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 4. S.C 1,4	RL-11/45	46,5 de 46,5	
R-11/L23	HA-25	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 4. S.C 1,4	RL-11/46	100,0 de 412,0	100
		07-mar-00	ZAPATA ALETA 2. P.I. 0,1	RL-11/47	100,0 de 412,0	
R-11/L24	HA-25	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/48	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/49	100,0 de 412,0	
R-11/L25	HA-25	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/50	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/51	100,0 de 412,0	
R-11/L26	HA-25	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/52		

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L27	HA-25	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/53	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/54	19,8 de 412,0	
R-11/L28	HA-25	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. P.I. 0,8	RL-11/55	34,3	100
		10-mar-00	ZAPATA. MODULO 3. MURO 10.4A	RL-11/56	28,2	
		10-mar-00	ZAPATA. MODULO 4. MURO 10.4A	RL-11/57	17,6 de 117,6	
		14-mar-00	ZAPATA ALETA 2. P.I. 0,8	RL-11/58	52,9	100
R-11/L29	HA-25	08-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 1. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/59	47,1 de 52,9	
		13-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/60	100,0 de 117,6	100
R-11/L30	HA-25	14-mar-00	ZAPATA ALETA 2. P.I. 0,8	RL-11/61	62,1	100
		14-mar-00	ZAPATA ALETA 2. P.I. 0,8	RL-11/62	37,9 de 62,1	
R-11/L31	HA-25	17-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 1. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/63	100,0 de 119,7	100
		22-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/64	19,7 de 119,7	20
R-11/L32	HA-25	17-mar-00	ZAPATA ALETA 4. P.I. 0,8	RL-11/65	14,1	
		17-mar-00	ZAPATA ALETA 4. P.I. 0,8	RL-11/66	32,5	76
R-11/L33	HA-25	17-mar-00	ZAPATA ALETA 4. P.I. 0,8	RL-11/67	15,2	
		24-mar-00	ALZADO. MODULO 4. MURO 10.4A	RL-11/68	13,7	
R-11/L34	HA-25	21-mar-00	ALZADO. MODULO 1. MURO 10.4A	RL-11/69	24,2 de 62,1	
		27-mar-00	ZAPATA. MURO 0,0	RL-11/70	52,2	100
		28-mar-00	ALZADO. MURO 0,0	RL-11/71	23,7 de 61,2	
R-11/L35	HA-25	22-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/72	37,6 de 61,2	100
		23-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/73	52,2	
		23-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/74	10,3 de 62,2	
R-11/L36	HA-25	27-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/75	100,0	100
		28-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/76	52,0 de 62,2	
R-11/L37	HA-40	30-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/77	48,1 de 52,2	100
		30-mar-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/78	4,1 de 52,2	
		28-mar-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/79	61,2	100
		31-mar-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/80	34,7 de 52,2	
		31-mar-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/81	17,5 de 52,2	100
		03-abr-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/82	61,2	
		03-abr-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/83	21,3 de 52,2	
		03-abr-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/84	100,0 de 224,9	100
R-11/L38	HA-25	30-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/85	52,0 de 62,2	
		31-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/86	48,1 de 52,2	100
R-11/L39	HA-25	31-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/87	4,1 de 52,2	
		04-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/88	61,2	100
		04-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/89	34,7 de 52,2	
		05-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/90	17,5 de 52,2	100
R-11/L40	HA-25	05-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/91	61,2	
		07-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/92	21,3 de 52,2	
		11-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/93	100,0 de 224,9	100
R-11/L41	HA-25	05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. S.C 1,4	RL-11/94	24,9 de 224,9	
		05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. S.C 1,4	RL-11/95	75,1 de 173,3	100
R-11/L42	HA-25	05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. S.C 1,4	RL-11/96	98,2 de 173,3	100
		05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. S.C 1,4	RL-11/97	1,8 de 46,5	
R-11/L43	HA-25	05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. S.C 1,4	RL-11/98	20,6	53
		06-abr-00	SOLERA P.I. 0,8	RL-11/99	32,6	
R-11/L44	HA-25	06-abr-00	SOLERA P.I. 0,8	RL-11/100	44,6 de 46,5	46
		06-abr-00	ZAPATA. MODULO 2. MURO 10.4A	RL-11/101	30,9 de 52,2	
R-11/L45	HA-25	06-abr-00	ALZADO. MODULO 3. MURO 10.4A	RL-11/102	61,2	100
		11-abr-00	ALZADO. MODULO 2. MURO 10.4A	RL-11/103	7,9 de 52,2	
R-11/L46	HA-25	06-abr-00	ZAPATA. MODULO 2. MURO 10.4A	RL-11/104	44,3 de 52,2	
		06-abr-00	ZAPATA. MODULO 2. MURO 10.4A	RL-11/105	55,7 de 61,2	100
R-11/L47	HA-25	11-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/106	5,5 de 61,2	
		13-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/107	52,9	100
		13-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/108	41,6 de 62,1	
R-11/L48	HA-25	17-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/109	5,5 de 61,2	
		18-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/110	52,9	100
R-11/L49	HA-25	19-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/111	41,6 de 62,1	

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L50	HA-25	18-abr-00	ZAPATA ALETA NORTE. S.C 1,4	RL-11/104	100,0 de 187,7	100
R-11/L51	HA-25	18-abr-00	ZAPATA ALETA NORTE. S.C 1,4	RL-11/105	87,7 de 187,7	88
R-11/L52	HA-25	18-abr-00	ZAPATA ALETA NORTE. S.C 1,4	RL-11/106	20,5 de 62,1	100
R-11/L53	HA-25	19-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE2. S.C 1,4	RL-11/107	79,5 de 145,7	100
R-11/L54	HA-25	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO P.I. 0,8	RL-11/109	66,2 de 145,7	100
R-11/L55	HA-25	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO P.I. 0,8	RL-11/110	33,8 de 62,1	100
R-11/L56	HA-25	26-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/111	28,3 de 62,1	100
R-11/L57	HA-25	26-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/112	52,9	100
R-11/L58	HA-25	28-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/113	18,8 de 118,8	100
R-11/L59	HA-25	05-may-00	ALZADO DERECHO P.I. 0,8	RL-11/114	100,0 de 102,4	100
R-11/L60	HA-25	04-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/115	2,5	100
R-11/L61	HA-25	04-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE1. S.C 1,4	RL-11/116	4,3	100
R-11/L62	HA-25	02-may-00	R-2 SOLERA ARQUETA		2,1 de 102,4	100
R-11/L63	HA-25	03-may-00	R-2 ALZADO ARQUETA		4,6	100
R-11/L64	HA-25	04-may-00	ALZADO ALETA SUR. M 1. FASE 1. S.C 1,4		2,8	100
R-11/L65	HA-25	04-may-00	ZAPATA BOQUILLA ODT-3		2,5	100
R-11/L66	HA-25	04-may-00	ZAPATA ALETA DERECHA ENTRADA ODT-3		37,0	100
R-11/L67	HA-25	09-may-00	ALZADO ALETA DERECHA ENTRADA ODT-3	RL-11/119	2,9	100
R-11/L68	HA-25	11-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 2. S.C 1,4		38,5 de 102,4	100
R-11/L69	HA-25	11-may-00	ZAPATA ALETA IZQUIERDA ENTRADA ODT-3	RL-11/120	2,9	100
R-11/L70	HA-25	11-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 1. S.C 1,4		100,0 de 118,8	100
R-11/L71	HA-25	12-may-00	ALZADO ALETA IZQUIERDA ENTRADA ODT-3	RL-11/117	63,9 de 102,4	100
R-11/L72	HA-25	05-may-00	ALZADO DERECHO P.I. 0,8	RL-11/118	17,0	100
R-11/L73	HA-25	05-may-00	ALZADO DERECHO P.I. 0,8	RL-11/121	19,0 de 37,0	100
R-11/L74	HA-25	11-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/122	18,0 de 37,0	100
R-11/L75	HA-25	15-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 3. S.C 1,4	RL-11/123	56,0	100
R-11/L76	HA-25	17-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 2. S.C 1,4	RL-11/124	5,7	100
R-11/L77	HA-25	17-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 3. FASE 1. S.C 1,4	RL-11/125	20,4 de 84,4	100
R-11/L78	HA-25	19-may-00	ZAPATA ALETAS SALIDA ODT-3	RL-11/126	64,0 de 84,4	100
R-11/L79	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 1. S.C 1,4	RL-11/127	36,0 de 204,4	100
R-11/L80	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 2. S.C 1,4	RL-11/128	100,0 de 204,4	100
R-11/L81	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 2. F 1. S.C 1,4	RL-11/129	68,4 de 204,4	100
R-11/L82	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 2. F 2. S.C 1,4	RL-11/130	4,5	100
R-11/L83	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 1. S.C 1,4	RL-11/131	27,1 de 30,5	100
R-11/L84	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 2. S.C 1,4	RL-11/132	3,3 de 30,5	100
R-11/L85	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 3. S.C 1,4	RL-11/133	49,9	100
R-11/L86	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 4. S.C 1,4	RL-11/134	4,6	100
R-11/L87	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 5. S.C 1,4	RL-11/135	4,0	100
R-11/L88	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 6. S.C 1,4	RL-11/136	4,1	100
R-11/L89	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 7. S.C 1,4	RL-11/137	8,9	100
R-11/L90	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 8. S.C 1,4	RL-11/138	4,6	100
R-11/L91	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 9. S.C 1,4	RL-11/139	4,0	100
R-11/L92	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 10. S.C 1,4	RL-11/140	12,0 de 73,0	100
R-11/L93	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 11. S.C 1,4	RL-11/141	61,0 de 73,0	100
R-11/L94	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 12. S.C 1,4	RL-11/142	1,8	100
R-11/L95	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 13. S.C 1,4	RL-11/143	37,2 de 138,3	100
R-11/L96	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 14. S.C 1,4	RL-11/144	100,0 de 138,3	100
R-11/L97	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 15. S.C 1,4	RL-11/145	1,1 de 138,3	100
R-11/L98	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 16. S.C 1,4	RL-11/146	8,1	100
R-11/L99	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 17. S.C 1,4	RL-11/147	90,8 de 225,6	100
R-11/L100	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 18. S.C 1,4	RL-11/148	100,0 de 225,6	100
R-11/L101	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 19. S.C 1,4	RL-11/149	100,0 de 225,6	100
R-11/L102	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 20. S.C 1,4	RL-11/150	34,8 de 225,6	100
R-11/L103	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 21. S.C 1,4	RL-11/151	50,4	100
R-11/L104	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 22. S.C 1,4	RL-11/152	1,1	100
R-11/L105	HA-25	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 3. F 23. S.C 1,4	RL-11/153	13,7 de 85,6	100

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-11/L69	HA-25	14-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE1 P.I.0,8	RL-11/145	71,9 de 85,6	100
RL-11/L70	HA-25	15-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE2 P.I.0,8	RL-11/146	28,1 de 30,3	100
RL-11/L71	HA-25	15-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE2 P.I.0,8	RL-11/147	2,2 de 30,3	100
RL-11/L72	HA-25	20-jun-00	TABLERO P.I.0,8	RL-11/148	97,8 de 203,0	100
RL-11/L73	HA-25	20-jun-00	TABLERO P.I.0,8	RL-11/149	100,0 de 203,0	100
RL-11/L74	HA-25	20-jun-00	TABLERO P.I.0,8	RL-11/150	5,2 de 203,0	100
RL-11/L75	HA-25	20-jun-00	TABLERO P.I.0,8	RL-11/151	94,8 de 225,2	100
RL-11/L76	HA-25	22-jun-00	LOSA MODULO 3 S.C. 1,4	RL-11/152	100,0 de 225,2	100
RL-11/L77	HA-25	22-jun-00	LOSA MODULO 3 S.C. 1,4	RL-11/153	100,0 de 225,2	100
RL-11/L78	HA-25	22-jun-00	LOSA MODULO 3 S.C. 1,4	RL-11/154	30,4 de 225,2	100
RL-11/L79	HA-25	22-jun-00	ALETA 1. MODULO 1 FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/155	69,6 de 96,0	100
RL-11/L80	HA-25	22-jun-00	ALETA 1. MODULO 1 FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/156	26,4 de 96,0	100
RL-11/L81	HA-25	22-jun-00	ALETA 1. MODULO 1 FASE 2. P.I. 0,8	RL-11/157	41,7	100
RL-11/L82	HA-25	22-jun-00	ALETA 2. FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/158	6,9 de 30,0	100
RL-11/L83	HA-25	27-jun-00	ZAPATA. MODULO 5. MURO 10,4/B	RL-11/159	25	100
RL-11/L84	HA-25	28-jun-00	ZAPATA. MODULO 4 FASE 1. MURO 10,4/B	RL-11/160	9	100
RL-11/L85	HA-25	28-jun-00	ZAPATA. MODULO 6. MURO 10,4/B	RL-11/161	20	100
RL-11/L86	HA-25	28-jun-00	ZAPATA. MODULO 7. MURO 10,4/B	RL-11/162	25	100
RL-11/L87	HA-25	28-jun-00	ZAPATA. MODULO 8. MURO 10,4/B	RL-11/163	21,0 de 26,0	100
RL-11/L88	HA-25	28-jun-00	ALETA 2. FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/164	23,1 de 30,0	100
RL-11/L89	HA-25	28-jun-00	ALETA 1. MODULO 2 FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/165	76,7	100
RL-11/L90	HA-25	28-jun-00	ALETA 1. MODULO 2 FASE 1. P.I. 0,8	RL-11/166	6,0 de 26,0	100
RL-11/L91	HA-25	30-jun-00	ZAPATA. MODULO 8. MURO 10,4/B	RL-11/167	22,5	100
RL-11/L92	HA-25	05-jul-00	SOLERA CANAL ENTRADA. ODT 4	RL-11/168	3,8	100
RL-11/L93	HA-25	06-jul-00	ZAPATAS ALETAS ENTRADA. ODT 5		2,9	100
RL-11/L94	HA-25	06-jul-00	ZAPATAS ALETAS SALIDA. ODT 6		2,8	100
RL-11/L95	HA-25	07-jul-00	ZAPATAS ALETAS SALIDA. ODT 7		20,5	100
RL-11/L96	HA-25	10-jul-00	ALZADO. MODULO 5. MURO 10,4/B		2,5	100
RL-11/L97	HA-25	10-jul-00	ALZADOS ALETAS ENTRADA. ODT 5		1,7	100
RL-11/L98	HA-25	10-jul-00	ALZADOS ALETAS SALIDA. ODT 6		2,0	100
RL-11/L99	HA-25	10-jul-00	SOLERA CANAL. ODT 6		17,8	100
RL-11/L100	HA-25	11-jul-00	ALZADO. MODULO 7. MURO 10,4/B		1,8	100
RL-11/L101	HA-25	12-jul-00	ALZADOS CANAL. ODT 6		14,9	100
RL-11/L102	HA-25	12-jul-00	ALZADO. MODULO 6. MURO 10,4/B	RL-11/173	1,4 de 19,4	100
RL-11/L103	HA-25	13-jul-00	ALZADO. MODULO 8. MURO 10,4/B		47,4	100
RL-11/L104	HA-25	03-jul-00	ALETA 2. FASE 2. P.I. 0,8	RL-11/166	25,1	100
RL-11/L105	HA-25	03-jul-00	ALETA 1. MODULO 2 FASE 2. P.I. 0,8	RL-11/167	27,5	100
RL-11/L106	HA-25	07-jul-00	LOSA MODULO 4 S.C. 1,4	RL-11/169	100,0 de 225,2	100
RL-11/L107	HA-25	07-jul-00	LOSA MODULO 4 S.C. 1,4	RL-11/170	97,7 de 225,2	100
RL-11/L108	HA-25	07-jul-00	LOSA MODULO 4 S.C. 1,4	RL-11/171	18,0 de 19,4	100
RL-11/L109	HA-25	07-jul-00	LOSA MODULO 4 S.C. 1,4	RL-11/172	2,5	100
RL-11/L110	HA-25	13-jul-00	ALZADO. MODULO 8. MURO 10,4/B		16,0	100
RL-11/L111	HA-25	13-jul-00	ALZADOS ALETAS SALIDA CAMINO. ODT 7		3,2	100
RL-11/L112	HA-25	14-jul-00	ZAPATA MODULO 4 FASE 2. MURO 10,4/B	RL-11/174	3,2	100
RL-11/L113	HA-25	17-jul-00	ZAPATA BOQUILLA SALIDA. ODT 5	RL-11/175	1,8	100
RL-11/L114	HA-25	17-jul-00	ZAPATA BOQUILLA ENTRADA. ODT 6		1,8	100
RL-11/L115	HA-25	18-jul-00	ALZADOS BOQUILLA SALIDA. ODT 5		22,8	100
RL-11/L116	HA-25	18-jul-00	ALZADOS BOQUILLA ENTRADA. ODT 6		15	100
RL-11/L117	HA-25	19-jul-00	ALZADO. MODULO 4. MURO 10,4/B		13,9	100
RL-11/L118	HA-25	20-jul-00	ZAPATA. MODULO 3. MURO 10,4/B		2,0 de 4,3	100
RL-11/L119	HA-25	25-jul-00	ALZADO. MODULO 3. MURO 10,4/B		100,0 de 140,0	100
RL-11/L120	HA-25	26-jul-00	ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. COL. 1500		40,0 de 140,0	44
RL-11/L121	HA-25	18-jul-00	CIMENTACIÓN NAVE. INTERCAMB. EJES	RL-11/176	2,8	100
RL-11/L122	HA-25	18-jul-00	CIMENTACIÓN NAVE. INTERCAMB. EJES	RL-11/177	1,4	100
RL-11/L123	HA-25	19-jul-00	CIMENTACIÓN NAVE. INTERCAMB. EJES	RL-11/178	100,0 de 227,4	100
RL-11/L124	HA-25	19-jul-00	ZAPATA BOQUILLA ENTRADA. ODT 7	RL-11/181	100,0 de 227,4	100
RL-11/L125	HA-25	25-jul-00	SOLERA ARQUETA PK 9+000d. COL. 1500	RL-11/182		100
RL-11/L126	HA-25	26-jul-00	LOSA MODULO 5 S.C. 1,4	RL-11/183		100
RL-11/L127	HA-25	26-jul-00	LOSA MODULO 5 S.C. 1,4			100
RL-11/L128	HA-25	26-jul-00	LOSA MODULO 5 S.C. 1,4			100
RL-11/L129	HA-25	26-jul-00	LOSA MODULO 5 S.C. 1,4			100

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-11/L87	HA-25	26-jul-00	LOSA MODULO 5 S.C. 1,4	RL-11/184	27,4 de 227,4	71
		26-jul-00	ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. COL. 1500	RL-11/185	2,3 de 4,3	
		27-jul-00	ZAPATAS ALETAS SALIDA EJE 0. ODT 4		2,8	
		27-jul-00	ALZADOS ALETAS SALIDA EJE 0. ODT-4		2,5	
		31-jul-00	ZAPATA MODULO 2 FASE 1. MURO 10,4/B		15,9	
		01-ago-00	ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. COL. 1500	RL-11/186	1,0	
		02-ago-00	ZAPATAS ALETAS SALIDA EJE 2. ODT-7		2,8	
		02-ago-00	ZAPATAS ALETAS ENTRADA EJE 2. ODT-4		1,8	
		03-ago-00	ALZADO ALETAS SALIDA EJE 2 ODT-7		2,5	
		03-ago-00	ZAPATA MODULO 2 FASE 2. MURO 10,4/B		9,1	
RL-11/L88	HA-25	08-ago-00	ALZADOS ALETAS ENTRADA EJE 2 ODT-4		2,5	72
		09-ago-00	ALZADO MODULO 2 MURO 10,4/B	RL-11/187	16,6	
		09-ago-00	ZAPATA MODULO 1 MURO 10,4/B	RL-11/188	25,0	
		10-ago-00	ALZADOS ARQUETA PK 8+800d. COL. 1500		1,0	
		09-ago-00	CIMENTACION FOSO OBSERVACION 1 CA		11,5	
RL-11/L89	HA-25	10-ago-00	ALZADO MODULO 1 MURO 10,4/B		18,0	94
		18-ago-00	SOLERA FOSO OBSERVACION 2 CA	RL-11/189	11,5	
RL-11/L90	HA-25	25-ago-00	CIMENTACION TALLER ELECTRIFICACIÓN	RL-11/191	82,3	31
		24-ago-00	ARQUETA PK 9+300d COL. 1500	RL-11/190	5,8	
RL-11/L91	HA-25	29-ago-00	ALZADO FOSO DE OBSERVACIÓN 2. CA	RL-11/192	14,0	58
		06-sep-00	SOLERA FOSO OBSERVACION 1. CA		11,5	
RL-11/L92	HA-25	15-sep-00	SOLERA FOSO. TALLER ELECTRIFICACIÓN	RL-11/193	58,3	33
		15-sep-00	SOLERA FOSO. TALLER ELECTRIFICACIÓN	RL-11/194	14,0	
RL-11/L93	HA-25	19-sep-00	ALZADO FOSO DE OBSERVACION 1 CA	RL-11/195	18,0	25
		22-sep-00	ALZADO FOSO. TALLER ELECTRIFICACIÓN	RL-11/196	1,2	
RL-11/L94	HA-25	29-sep-00	LOSA ARQUETA PK 8+900d COL.1500			29
		28-sep-00	CIMENTACIÓN FOSO NAVE FASE 1CA	RL-11/197	25,0	
RL-11/L95	HA-25	28-sep-00	CIMENTACIÓN FOSO NAVE FASE 1CA	RL-11/198		75
		09-oct-00	ESTRIBO 2 PS 10,6	RL-11/199	29,0	
RL-11/L96	HA-25	09-oct-00	ESTRIBO 2 PS 10,6	RL-11/200		89
		25-oct-00	ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 2 CA	RL-11/201	75	
RL-11/L97	HA-30	25-oct-00	ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 2 CA	RL-11/202		100
		27-oct-00	FORJADO OFICINAS. TALLER ELEC.	RL-11/203	14,3	
RL-11/L97	HA-30	30-oct-00	ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 3 CA	RL-11/204	75,0	100
		30-oct-00	MODULO 9 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/205	5,8	
		31-oct-00	MODULO 10 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		6,6	
		31-oct-00	MODULO 7 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		6,6	
		31-oct-00	MODULO 8 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		02-nov-00	MODULO 11 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/206	6,0	
		02-nov-00	MODULO 12 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/207	6,0	
		03-nov-00	MODULO 56 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		03-nov-00	MODULO 57 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,9	
		03-nov-00	MODULO 17 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,9	
		03-nov-00	MODULO 16 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,9	
		06-nov-00	MODULO 5 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/208	5,9	
		06-nov-00	MODULO 6 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,3	
		07-nov-00	MODULO 18 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,3	
		07-nov-00	MODULO 19 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,9	
		07-nov-00	MODULO 3 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,9	
		07-nov-00	MODULO 4 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,0	
		08-nov-00	MODULO 48 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		0,6 de 5,0	
		08-nov-00	MODULO 49 PANTALLA P.I. ESTACIÓN			

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-L98	HA-30	08-nov-00	MODULO 49 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		4,4 de 5,0	100
		09-nov-00	MODULO 1 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		09-nov-00	MODULO 2 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		09-nov-00	MODULO 20 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		09-nov-00	MODULO 21 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		10-nov-00	MODULO 13 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		10-nov-00	MODULO 22 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		7,7	
		13-nov-00	MODULO 23 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		13-nov-00	MODULO 14 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		13-nov-00	MODULO 15 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		2,9	
		13-nov-00	MODULO 60 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/209	5,8	
		14-nov-00	MODULO 24 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		14-nov-00	MODULO 25 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/210	5,8	
		15-nov-00	MODULO 26 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/211	5,8	
		15-nov-00	MODULO 58 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
RL-L99	HA-25	15-nov-00	MODULO 59 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	55
		16-nov-00	MODULO 27 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/212	5,4	
		19-nov-00	MODULO 45 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		4,2 de 6,2	
RL-L100	HA-30	13-nov-00	PLINTON PILAS IZQ. P.S. 9,3		25,5	100
		16-nov-00	ESTRIBO 1 FASE 1 PS 10,6	RL-11/213	24,0	
		17-nov-00	ESTRIBO 1 FASE 2 PS 10,6	RL-11/214	5,0	
RL-L101	HA-25	17-nov-00	MODULO 45 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		2,0 de 6,2	45
		20-nov-00	MODULO 46 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		22-nov-00	MODULO 47 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		7,9	
		22-nov-00	MODULO 43 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,2	
		22-nov-00	MODULO 44 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,2	
		23-nov-00	MODULO 42 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,0	
		24-nov-00	MODULO 41 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,2	
		24-nov-00	MODULO 40 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,2	
		27-nov-00	MODULO 38 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,3	
		27-nov-00	MODULO 39 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,4	
		28-nov-00	MODULO 36 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/215	5,3	
		28-nov-00	MODULO 37 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		7,0	
		28-nov-00	MODULO 50 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		28-nov-00	MODULO 51 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
		29-nov-00	MODULO 55 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/216	6,4	
RL-L102	HA-30	29-nov-00	MODULO 52 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/218	5,6	100
		29-nov-00	MODULO 53 PANTALLA P.I. ESTACIÓN	RL-11/219	5,8	
		29-nov-00	MODULO 54 PANTALLA P.I. ESTACIÓN		5,8	
RL-L103	HA-25	29-nov-00	ESTRIBO 2 LOSA TRANSICIÓN PS 10,6	RL-11/217	12,0	45
		04-dic-00	ESTRIBO 1 LOSA TRANSICIÓN PS 10,6	RL-11/220	12,0	
		04-dic-00	PILAS IZQUIERDA PS 9,3		0,6	
		11-dic-00	RIOSTRA DERECHA PS 9,3		19,4	
		13-dic-00	PILAS DERECHA PS 9,3		0,6	
RL-L104	HA-30	14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/221		100
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/222		
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/223	100 de 125	
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/224		
RL-L105	HA-30	14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/225		25
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/226		
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/227	25 de 125	
		14-dic-00	TABLERO PS 10,6	RL-11/228		
RL-L106	HA-25	28-dic-00	ACERA IZQUIERDA PS 10,6	RL-11/229	3,0	6
		18-ene-01	ACERA DERECHA PS 10,6	RL-11/230	3,0	
		18-ene-01				
RL-L107	HA-30	15-feb-01	SOLERA ARQUETA 2. R-4	RL-11/231	4,0	100
		16-feb-01	Este lote no ha podido cerrarse por no dar aviso del hormigonado por parte de la constructora			
		16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA. PI 7,6	RL-11/232		
		16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA. PI 7,6	RL-11/233	78,9	
		16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA. PI 7,6	RL-11/234		
RL-L108	HA-30	21-feb-01	LOSA BAJO TOPERA. PI 7,6	RL-11/235		100
		21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. PI 7,6		21,1 de 71,3	
		21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. PI 7,6	RL-11/236		
		21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. PI 7,6	RL-11/237	50,2 de 71,28	
		21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. PI 7,6	RL-11/238		
RL-L109	HA-30	21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. PI 7,6	RL-11/239		100
		28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. PI 7,6		49,8 de 78,4	

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE	LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-L108	HM-15	22-feb-01	CUNETA DCHA. EJE 1 PK 10+120	RL-11/240		
		27-feb-01	CUNETA DCHA. EJE 1 PK 10+300	RL-11/241		
RL-L109	HA-30	28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. PI 7.6	RL-11/242	28,6 de 78,4	83
		28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. PI 7.6	RL-11/243		
		28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. PI 7.6	RL-11/244		
		28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. PI 7.6	RL-11/245		
		05-mar-01	CIMENTACIÓN PILAS 1, 2 y 3 PP 5.1		13,0	
		06-mar-01	CIM. P8,9,10,11 Y MURO DCHO PP 5.1	RL-11/246	28,0	
		07-mar-01	CIMENTACIÓN PILAS 4, 5 y 6. PP 5.1		13,0	
RL-L110	HA-30	09-mar-01	FUSTE PILA 1 PP 5.1		0,7	81
		12-mar-01	FUSTE PILA 2 PP 5.1	RL-11/247	0,8	
		13-mar-01	FUSTE PILA 3 Y 6d PP 5.1	RL-11/248	2,6	
		14-mar-01	FUSTE PILAS 6i PP 5.1	RL-11/249	1,7	
		15-mar-01	ZAPATA MURO IZQ. PP 5.1	RL-11/250	25,4	
		15-mar-01	FUSTE PILA 5 PP 5.1	RL-11/251	1,2	
		16-mar-01	FUSTE PILA 4 PP 5.1		1,1	
		19-mar-01	FUSTE PILAS 8 y 9 PP 5.1		2,0	
		19-mar-01	ALZADO MURO DERECHO PP 5.1	RL-11/252	12,0	
		20-mar-01	FUSTE PILA 11 PP 5.1		0,6	
		21-mar-01	FUSTE PILA 10 PP 5.1		0,7	
		22-mar-01	ALZADO MURO IZQUIERDO f1+f2. PP 5.1		21,8	
		22-mar-01	DINTEL PILAS 6 PP 5.1	RL-11/253	2,5	
		23-mar-01	CIMENTACIÓN PILAS 7 PP 5.1		8,0	
RL-L111	HA-30	30-mar-01	ALZADO MURO IZQUIERDO. f3 PP 5.1	RL-11/254	10,0	27
		04-abr-01	MURO PILA 7 PP 5.1	RL-11/255	11,3	
		05-abr-01	FUSTE PILA 7a PP 5.1	RL-11/256	1,7	
		06-abr-01	FUSTE PILA 7b PP 5.1	RL-11/257	1,7	
		12-abr-01	DINTEL PILAS 7 PP 5.1	RL-11/258	2,5	
RL-L112	HA-30	26-abr-01	TABLERO DERECHO PP 5.1	RL-11/259	77,1	77
		26-abr-01	TABLERO DERECHO PP 5.1	RL-11/260		
		26-abr-01	TABLERO DERECHO PP 5.1	RL-11/261		
		26-abr-01	TABLERO DERECHO PP 5.1	RL-11/262		
RL-L113	HA-25	03-may-01	ESTRIBO 1 PI 8.4	RL-11/263	5,8	36
		04-may-01	ESTRIBO 2 PI 8.4	RL-11/264	5,8	
		11-may-01	LOSA PI 8.4	RL-11/265	8,7	
		16-may-01	CIMENTACIÓN. TOPERA C.A. RENFE	RL-11/266	9,0	
		18-may-01	ALZADO. TOPERA C.A. RENFE		6,6	
RL-L114	HA-30	31-may-01	TABLERO IZQUIERDO PP 5.1	RL-11/267	89,3	89
		31-may-01	TABLERO IZQUIERDO PP 5.1	RL-11/268		
		31-may-01	TABLERO IZQUIERDO PP 5.1	RL-11/269		
		31-may-01	TABLERO IZQUIERDO PP 5.1	RL-11/270		
RL-L115	HA-25	05-jun-01	CIMENTACIÓN. TOPERA C.A. AVE	RL-11/271	9,0	31
		07-jun-01	ALZADO. TOPERA C.A. AVE		6,6	
		07-jun-01	CIMENTACIÓN. TOPERA C.A. RENFE	RL-11/272	9,0	
		08-jun-01	ALZADO. TOPERA C.A. RENFE		6,6	

1.2. Pasos Superiores

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración según la trazabilidad empleada en esta obra para cada una de las unidades de obra elemental, aparece reflejada en cada cuadro resumen.



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLUÏDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR D-2 UNIDAD O. ELEMENT EE 9+300

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L99		13-nov-00	PLINTON	PILAS IZQ.	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	7				
	RL-11/213	18-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	313,08	-	-	7		I-42.5-SR	281,77	
	RL-11/214	17-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	399	-	-	7	17-nov-00	I-42.5-SR		
RL-11/L10	RL-11/217	29-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,71	-	-	7		I-42.5-SR		
	RL-11/220	04-dic-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	396,57	-	-	7		I-42.5-SR		
		04-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-				342,9	
		11-dic-00	PILAS IZQ.	PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-dic-00	RIOSTRA DERECHA	PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-dic-00			
			PILAS DERECHA	PS 9.3															



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLUÏDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR D-3 UNIDAD O. ELEMENT PS 10+650

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

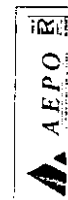
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L94	RL-11/199	09-oct-00	ESTRIBO 2	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	360,18	-	-	7		I-42,5-SR		
	RL-11/200	09-oct-00	ESTRIBO 2	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	413,72	-	-	7	09-oct-00	I-42,5-SR	324,162	
RL-11/L99		13-nov-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/213	16-nov-00	FASE 1	ESTRIBO 1	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	313,08	-	-	7		I-42,5-SR	281,77	
	RL-11/214	17-nov-00	FASE 2	ESTRIBO 1	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	399	-	-	7	17-nov-00	I-42,5-SR		
RL-11/L101	RL-11/217	29-nov-00	ESTRIBO 2 LOSA TRANSICION	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,71	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/220	04-dic-00	ESTRIBO 1 LOSA TRANSICION	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	396,57	-	-	7		I-42,5/SR		
		11-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-				342,9	
		13-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-dic-00			
RL-11/L102	RL-11/221	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	13	Fluida	NICOLAS	2	288,88	3	370,11	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/222	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	388,93	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/223	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	2	303,26	3	393,21	-	-	7		I-42,5/SR	347,9	
	RL-11/224	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	389,61	-	-	7	14-dic-00	I-42,5/SR		
RL-11/L103	RL-11/225	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	2	362,67	3	393,8	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/226	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	387,86	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/227	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	2	355,32	3	378,52	-	-	7		I-42,5/SR	355,81	
	RL-11/228	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,35	-	-	7	28-dic-00	I-42,5/SR		
RL-11/L104	RL-11/229	04-ene-01	ACERA IZQUIERDA	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	383,82	-	-	7		I-52,5		
	RL-11/230	10-ene-01	ACERA DERECHA	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	405,02	-	-	7	18-ene-01	I-52,5	345,44	
FECHA	31-ago-01		FIRMA		NOMBRE	MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ													
					CARGO	JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA													

1.3. Pasos Inferiores

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de los pasos inferiores según la trazabilidad empleada en la obra es la siguiente:

PI 0.1 (SC/T"-1/ES/PI 0+190)
PI 0.8 (SC/T"-1/ES/PI 0+850)
PI 7.6 (AL/ZE/ES/PI 7+600)
PI 8.4 (AL/D-1/ES/EE 8+400)



PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLERDA
L.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR T-1 SUB-SECTOR ES
UNIDAD O ELEMENT P.I. 0+190

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA				LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS							
									Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA						
RL-11/L-1	RL-11/1	20-ene-00	Soledad	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/1a	3	Plástica	BETON	-	-	3	419.75	-	-	7	20-ene-00	I-52.5/SR	299.84		
RL-11/L-2	RL-11/2	20-ene-00	Soledad	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/1a	4	Plástica	BETON	-	-	3	399.78	-	-	9		I-52.5/SR			
	RL-11/3	04-feb-00	Hastial 1	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/1a	3	Plástica	BETON	-	-	3	389.42	-	-	9	16-feb-00	I-52.5/SR	260.16		
RL-11/L-3	RL-11/4	16-feb-00	Hastial 2	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/1a	3.5	Plástica	BETON	-	-	3	373.54	-	-	6		I-52.5/SR			
	RL-11/24	01-mar-00	Dintel	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/1a	9.5	Blanda	UNILAND	-	-	3	310.22	-	-	6		I-52.5/SR			
	RL-11/25	01-mar-00	Dintel	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/1a	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	292.52	-	-	9	14-mar-00	I-52.5/SR	263.27		
	RL-11/46	07-mar-00	Alzado	Ala 1	HA-25/B/20/1a	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	323.12	-	-	6		I-52.5/SR			
RL-11/L23	RL-11/59	14-mar-00	Alzado	Ala 2	HA-25/B/20/1a	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	320.57	-	-	6		I-52.5/SR			
	RL-11/44	03-mar-00	Zapala	S.C. 1.4	HA-25/B/20/1a	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376.46	-	-	9	07-mar-00	I-52.5/SR	229.15	$f_{est} > 0.9 \cdot f_{ck}$	
	RL-11/45	07-mar-00		MURO 10.4A	HA-25/B/20/1a	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	254.61	-	-	9		I-52.5			
														</						

31 ago-01

FIRMA

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLERIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O ELEMENT P.1.0+850

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PORTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA					
RL-11/L17	RL-11/32	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	296,77	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	267,09	
	RL-11/33	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	365,98	-	-	6				
RL-11/L18	RL-11/34	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	9,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	353,9	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	297,95	
	RL-11/35	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	331,06	-	-	6				
RL-11/L19	RL-11/36	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	292,58	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	263,32	
	RL-11/37	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	314,4	-	-	9				
RL-11/L20	RL-11/38	03-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	9	03-mar-00	I-52,5SR	247,42	$f_{cm} > 0,9 \cdot f_{ck}$
	RL-11/39	03-mar-00	ZAPATA	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,58	-	-	9				
RL-11/L24	RL-11/47	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	274,91	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	270,41	
	RL-11/48	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,45	-	-	6				
RL-11/L25	RL-11/49	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	319,35	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	301,17	
	RL-11/50	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	334,63	-	-	6				
RL-11/L26	RL-11/51	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	362,15	-	-	9	08-mar-00	I-52,5SR	287,07	
	RL-11/52	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	318,97	-	-	6				
RL-11/L27	RL-11/53	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,7	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	293,01	
	RL-11/54	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	325,57	-	-	6				
RL-11/L28	RL-11/56	10-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,54	-	-	8	14-mar-00	I-52,5SR	262,85	
	RL-11/57	10-mar-00	ZAPATA	MURO 10,4 A	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	292,05	-	-	9				
RL-11/L30	RL-11/60	14-mar-00	ZAPATA	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,54	-	-	7	14-mar-00	I-52,5	284,76	
	RL-11/61	14-mar-00	ZAPATA	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,54	-	-	7				
RL-11/L32	RL-11/63	17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	327	-	-	6	17-mar-00	I-52,5SR	266,73	
	RL-11/64	17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,4	-	-	6				
RL-11/L33		17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	296,37	-	-	6	17-mar-00	I-52,5SR	266,73	
		17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	338,49	-	-	6				
RL-11/L43	RL-11/90	05-abr-00	SOLERA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	350	-	-	-	17-mar-00	I-52,5SR	298,8	Abierta disconformidad interna Datos del laboratorio del contratista
	RL-11/92	06-abr-00	SOLERA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	340	-	-	-				
RL-11/L44	RL-11/93	06-abr-00	SOLERA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	332	-	-	-	06-abr-00	I-52,5SR	289,7	
	RL-11/94	06-abr-00	SOLERA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	363	-	-	-				
RL-11/L52	RL-11/109	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,89	-	-	6	19-abr-00	I-52,5SR	289,7	
	RL-11/110	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,36	-	-	6				
RL-11/L53	RL-11/111	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	327,95	-	-	8	26-abr-00	I-52,5SR	284,76	
	RL-11/112	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,42	-	-	6				
RL-11/L54	RL-11/109	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	MURO 10,4 A	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,42	-	-	6	19-abr-00	I-52,5SR	286,1	
	RL-11/110	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	330,68	-	-	6				
RL-11/L57	RL-11/111	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	317,89	-	-	6	26-abr-00	I-52,5SR	271,4	
	RL-11/112	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	301,56	-	-	6				
RL-11/L54	RL-11/113	26-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	312,8	-	-	10	05-may-00	I-52,5SR	310,65	
	RL-11/114	28-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	-				
RL-11/L57	RL-11/117	05-may-00	ALZADO DERECHO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	345,17	-	-	6	05-may-00	I-52,5SR	289,16	
	RL-11/118	05-may-00	ALZADO DERECHO	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	367,3	-	-	9				
RL-11/L63	RL-11/117	05-may-00	ALZADO DERECHO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,29	-	-	9	05-may-00	I-52,5SR	289,16	
	RL-11/118	05-may-00	ALZADO DERECHO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,46	-	-	6				
RL-11/L63	RL-11/132	24-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
	RL-11/133	25-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,16	-	-	6				
RL-11/L63	RL-11/132	25-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
	RL-11/133	26-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	6				
RL-11/L63	RL-11/133	26-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa	-	-	UNILAND	-	-	-	-	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
	RL-11/133	29-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,33	-	-	6				
FECHA	31-ago-01		FIRMA		NOMBRE	MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ													
					CARGO	JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA													



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLERIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O ELEMENT P.1.0+850

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES	
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS							
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA						
RL-11/L63	RL-11/134	31-may-00	FASE 1	S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,55	-	-	7	05-jun-00	I-42,5/SR	275,23		
		01-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
		02-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
		05-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L64	RL-11/135	05-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	16	Fluida	UNILAND	-	-	3	309,27	-	-	6	07-jun-00	I-52,5/SR	278,34		
		06-jun-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L65	RL-11/136	07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,32	-	-	6		I-42,5/SR			
		07-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 3				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
		07-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA3				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
RL-11/L66	RL-11/137	07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA3	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	371,28	-	-	6	07-jun-00	I-42,5/SR	327,38		
		07-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA3				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
		07-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA3				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
		08-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 4				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
		08-jun-00		MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 4				HA-25/B/20/IIa	-			-	-						-
RL-11/L68	RL-11/139	08-jun-00	FASE 2	ODT-4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	-	-	3	361,47	-	-	6	09-jun-00	I-52,5/SR	313,49		
		08-jun-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
		09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L68	RL-11/140	09-jun-00	MODULO 1 FASE 2	S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	296,86	3	361,47	-	-	6		I-52,5/SR			
		09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
		09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L68	RL-11/143	09-jun-00	MODULO 1 FASE 2	S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	348,32	-	-	8		I-52,5/SR			
		09-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L68	RL-11/144	09-jun-00	MODULO 1 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,62	-	-	9	14-jun-00	I-52,5/SR	308,36		
		14-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L69	RL-11/145	14-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,54	-	-	6	15-jun-00	I-52,5/SR	275,02		
		15-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L69	RL-11/146	15-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		15-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L70	RL-11/147	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,54	-	-	6	15-jun-00	I-52,5/SR	275,02		
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L70	RL-11/148	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/149	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,54	-	-	6	15-jun-00	I-52,5/SR	275,02		
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/150	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/151	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/152-A	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/152-B	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/152-C	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L71	RL-11/152-D	20-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR			
		20-jun-00		ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L74	RL-11/155	22-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	273,04	-	-	6	22-jun-00	I-42,5/SR	245,74	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$	
		22-jun-00		ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L75	RL-11/157	22-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	338,81	-	-	6	28-jun-00	I-52,5/SR	307,37		
		22-jun-00		ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L75	RL-11/158	26-jun-00	MODULO 1 FASE 2	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	334,1	-	-	6		I-52,5/SR			
		26-jun-00		ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L75	RL-11/159	28-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	2	346,43	-	-	9		I-52,5/SR			
		28-jun-00		ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L77	RL-11/160	28-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	328,35	-	-	6	29-jun-00	I-52,5/SR	266,83		
		29-jun-00		ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L77	RL-11/163	29-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	290,03	-	-	6		I-52,5/SR			
		29-jun-00		ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L77	RL-11/164	29-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	331,91	-	-	6		I-52,5/SR			
		29-jun-00		ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L79	RL-11/166	03-jul-00	ALZADO FASE 2	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,44	-	-	8	07-jul-00	I-52,5SR	225,89	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$	
		03-jul-00		ALETA 2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L79	RL-11/167	03-jul-00	ALZADO MOD. 2 FA. 2	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	250,99	-	-	6		I-52,5SR			
		07-jul-00		ALETA 1	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-						
RL-11/L79	RL-11/167	07-jul-00	ALZADO MOD. 2 FA. 2	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-										
		07-jul-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-										-
FECHA	31-ago-01		FIRMA						NOMBRE	MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ										
									CARGO	JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA										



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESASECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O. ELEMENT PI 7+600

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f _{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L97	RL-11/205	30-oct-00	MODULO 9	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	13	FLUIDA	NICOLAS	-	-	2	329,57	-	-	7		I-42,5	309,8	
		31-oct-00	MODULO 10	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		31-oct-00	MODULO 7	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		02-nov-00	MODULO 8	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/206	02-nov-00	MODULO 11	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	19	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	379,27	-	-	7		I-42,5		
		02-nov-00	MODULO 12	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	3	374,22	-	-					
		03-nov-00	MODULO 56	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		03-nov-00	MODULO 57	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/208	03-nov-00	MODULO 17	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18,5	FLUIDA	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7		I-42,5/SR		
		03-nov-00	MODULO 16	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		06-nov-00	MODULO 5 Y 6	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	3	356,9	-	-					
		06-nov-00	MODULO 18	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 19	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 3	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 4	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 48	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
08-nov-00	MODULO 49	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	-	-	-	-	-	-	08-nov-00									
RL-11/L98	RL-11/209	08-nov-00	MODULO 49	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17,5	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	357,56	-	-	7	I-42,5/SR	315,93		
		09-nov-00	MODULO 1	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 2	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 20	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 21	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		10-nov-00	MODULO 13	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		10-nov-00	MODULO 22	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 23	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 14	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 15	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/210	13-nov-00	MODULO 60	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	368,06	-	-	7				
		14-nov-00	MODULO 24	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/211	14-nov-00	MODULO 25	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	19	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	352,39	-	-	7			I-42,5/SR	
		15-nov-00	MODULO 26	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		15-nov-00	MODULO 58	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		15-nov-00	MODULO 59	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
RL-11/212	16-nov-00	MODULO 27	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	336,1	-	-	7	I-42,5/SR				
	19-nov-00	MODULO 45	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-						
RL-11/L100	RL-11/215	19-nov-00	MODULO 45	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	379,1	-	-	7	I-42,5/SR	356,35		
		20-nov-00	MODULO 46	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 47	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 43	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 44	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		23-nov-00	MODULO 42	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		24-nov-00	MODULO 41	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		24-nov-00	MODULO 40	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		27-nov-00	MODULO 38	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		27-nov-00	MODULO 39	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/216	28-nov-00	MODULO 36 Y 37	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	398,44	-	-	7				
		28-nov-00	MODULO 50	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/218	28-nov-00	MODULO 51	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	392,46	-	-	7				
		29-nov-00	MODULO 55	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/219	29-nov-00	MODULO 52	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	388,82	-	-	7				
		29-nov-00	MODULO 53 Y 54	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
FECHA		31-ago-01	FIRMA		NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ														
CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																			



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESASECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O. ELEMENT PI 7+600

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA (f _{cm})	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L106	RL-11/232	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	385,57	-	-	8	01-mar-01	I-42,5	342,62	
	RL-11/233	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	380,69	-	-	9				
	RL-11/234	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	416,04	-	-	8				
	RL-11/235	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	383,25	-	-	7				
		21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
RL-11/L107	RL-11/236	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	377,39	-	-	7	28-feb-01	I-42,5	339,65	
	RL-11/237	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	386,67	-	-	9				
	RL-11/238	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	436,9	-	-	9				
	RL-11/239	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	411,08	-	-	9				
		28-feb-01		PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
RL-11/L109	RL-11/242	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	362,05	-	-	7	07-mar-01	I-42,5	303,38	
	RL-11/243	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	424,83	-	-	8				
	RL-11/244	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	358,02	-	-	9				
	RL-11/245	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	377,8	-	-	9				
		05-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	RL-11/246	06-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	319,35	-	-	9				
		07-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PORTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
L-17/L11	RL-11283	03-may-01	ESTRIBO1 ESTRIBO2 LOSA	PI B.4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	338.59	-	-	6.5	I-52.5 I-32.5/SR I-42.5/SR I-42.5/SR	284.49	test > 0.9"ck	
	RL-11284	04-may-01		PI B.4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	333.68	-	-	6.5				
	RL-11285	11-may-01		PI B.4	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	344.09	-	-	7				
	RL-11286	16-may-01		TOPERA C.A.	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	302.65	-	-	6				
		18-may-01		TOPERA C.A.	HA-25/B/20/IIa														
</																			

1.4. Salto de Carnero

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de la estructura de Salto de Carnero según la trazabilidad empleada en la obra es:

SC 1.4 (SC/T"-1/ES/SC 1+490)



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT. S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L-3	RL-11/05	17-feb-00	MODULO 1	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	BETON	-	-	3	348,19	-	-	7	17-feb-00	I-52,5/SR	261,14	
	RL-11/06	17-feb-00	MODULO 1	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	BETON	-	-	3	355,09	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L-4	RL-11/07	17-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	PIONEER	-	-	3	279,02	-	-	6	21-feb-00	I-52,5/SR	251,12	
	RL-11/08	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	PIONEER	-	-	3	309,88	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-5	RL-11/09	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	PIONEER	-	-	3	302,26	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	272,03	
	RL-11/10	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	PIONEER	-	-	3	307,14	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-7	RL-11/12	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,31	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	274,78	
	RL-11/13	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,99	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L-8	RL-11/14	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	284,38	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	255,95	
	RL-11/15	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,86	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-9	RL-11/16	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	313,07	-	-	10	29-feb-00	I-52,5/SR	280,25	
	RL-11/17	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,39	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-10	RL-11/18	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	333,21	-	-	10	29-feb-00	I-52,5/SR	299,89	
	RL-11/19	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	341,77	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-11	RL-11/20	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,21	-	-	6	29-mar-00	I-52,5/SR	293,55	
	RL-11/21	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	326,17	-	-	10		I-52,5/SR		
RL-11/L-12	RL-11/22	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,64	-	-	6	01-mar-00	I-52,5/SR	267,88	
	RL-11/23	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,16	-	-	10		I-52,5/SR		
RL-11/L-14	RL-11/26	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,63	-	-	10	01-mar-00	I-52,5/SR	267,84	
	RL-11/27	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,6	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-15	RL-11/28	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	314,07	-	-	6	01-mar-00	I-52,5/SR	279,84	
	RL-11/29	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,93	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-16	RL-11/30	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	286,3	-	-	6	02-mar-00	I-52,5/SR	257,67	
	RL-11/31	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,74	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-20	RL-11/38	03-mar-00	MODULO 2	P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,58	-	-	9	03-mar-00	I-52,5/SR	247,42	
	RL-11/39	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	274,91	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-21	RL-11/40	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	348,55	-	-	9	03-mar-00	I-52,5/SR	313,7	
	RL-11/41	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	365,86	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-22	RL-11/42	03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	356,96	-	-	6	03-mar-00	I-52,5/SR	321,26	
	RL-11/43	03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,9	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-23	RL-11/44	03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376,46	-	-	6	07-mar-00	I-52,5/SR	229,15	
	RL-11/45	07-mar-00	MODULO 4	MURO 10,4A	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	254,61	-	-	9		I-52,5		
RL-11/L-29	RL-11/55	08-mar-00	MODULO 1 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,42	-	-	6	13-mar-00	I-52,5/SR	276,84	
	RL-11/58	13-mar-00	MODULO 1 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	307,6	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-31	RL-11/62	17-mar-00	MODULO 1 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	307,65	-	-	6	22-mar-00	I-52,5/SR	276,89	
	RL-11/66	22-mar-00	MODULO 1 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,24	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-35	RL-11/67	23-mar-00	MODULO 2 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,5	-	-	6	27-mar	I-52,5/SR	292,05	
	RL-11/68	23-mar-00	MODULO 2 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,7	-	-	6		I-52,5/SR		
			MODULO 2 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
FECHA	31-ago-01		FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ														
					CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA														



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT. S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L-3	RL-11/70	27-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	348,19	-	-	9	30-mar-00	I-52,5/SR	311,54	
	RL-11/71	28-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,09	-	-	6				
		30-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa					-	-			-	-				
RL-11/L-38	RL-11/74	30-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	363,66	-	-	8	31-mar-00	I-52,5/SR	321,08	
	RL-11/76	31-mar-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	356,75	-	-	6				
RL-11/L-39	RL-11/83	31-mar-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-		05-abr-00	I-52,5/SR	326,24	
	RL-11/84	04-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	362,49	-	-	6				
		04-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	368,11	-	-	9				
		05-abr-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L-40	RL-11/85	05-abr-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,56	-	-	6	11-abr-00	I-52,5/SR	279,5	
	RL-11/97	07-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	347,6	-	-	6				
		11-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L-41	RL-11/86	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	287,86	-	-	6	05-abr-00	I-52,5/SR	258,89	
	RL-11/87	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	320,14	-	-	6				
RL-11/L-42	RL-11/88	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	346,32	-	-	6	05-abr-00	I-52,5/SR	302,95	
	RL-11/89	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,61	-	-	6				
RL-11/L-43	RL-11/90	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,89	-	-	6	06-abr-00	I-52,5/SR	289,7	
	RL-11/92	06-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,36	-	-	8				
RL-11/L-47	RL-11/98	11-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	315,4	-	-	6	13-abr-00	I-52,5/SR	283,86	
	RL-11/100	13-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,27	-	-	6				
		13-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L-48	RL-11/101	13-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,14	-	-	6	17-abr-00	I-52,5/SR	280,03	
	RL-11/102	17-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	328,93	-	-	6				
RL-11/L-49	RL-11/103	17-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-		19-abr-00	I-52,5/SR	269,23	
	RL-11/106	18-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	8				
		19-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	327,02	-	-	6				
RL-11/L-50	RL-11/104	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	17	Fluida	UNILAND	-	-	3	275,83	-	-	6	18-abr-00	I-52,5/SR	248,25	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
	RL-11/105	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,44	-	-	6				
RL-11/L-51	RL-11/106	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,22	-	-	6	18-abr-00	I-52,5/SR	288,72	
	RL-11/107	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	42	Fluida	UNILAND	-	-	3	320,6	-	-	6				
RL-11/L-52	RL-11/109	19-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	330,68	-	-	6	19-may-00	I-52,5/SR	286,1	
	RL-11/110	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	317,89	-	-	6				
RL-11/L-53	RL-11/111	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	301,56	-	-	6	26-abr-00	I-52,5/SR	271,4	
	RL-11/112	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	312,8	-	-	10				
		26-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L-54	RL-11/113	26-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	345,17	-	-	6	05-may-00	I-52,5/SR	310,65	
	RL-11/114	28-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	367,3	-	-	9				
		05-may-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L-55	RL-11/115	04-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	337,79	-	-	6	04-may-00	I-52,5/SR	304,01	
	RL-11/116	04-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	340,49	-	-	6				
RL-11/L-56	02-may-00			R-2	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-		12-may-00	I-52,5/SR	290,39	
	03-may-00			R-2	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	04-may-00		ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	04-may-00			ODT-3	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	04-may-00			ODT-3	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	09-may-00			ODT-3	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	RL-11/119	09-may-00	ALZADO M 1 F 2	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6				
RL-11/L-56	RL-11/120	11-may-00	ALZADO M 2 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,72	-	-	9		I-52,5/SR		
	12-may-00			ODT-3	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
CHA		31-ago 01	FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ														
CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																			

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L58	RL-11/121 RL-11/122	11-may-00 15-may-00 17-may-00	ALZADO M 2 F 1 ALZADO M 1 F 3 ALZADO M 2 F 2	ALETA SUR ALETA SUR ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	9 6	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- - 3	- - 351,83 305,9	- - 3	- - -	- - -	- - -	6 6	22-may-00	I-52,5/SR I-52,5/SR I-52,5/SR	275,31	
RL-11/L59	RL-11/123 RL-11/124	17-may-00 17-may-00 19-may-00 22-may-00	ALZADO M 2 F 2 ALZADO M 3 F 1 ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR ALETA SUR ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	9 8	Blanda	UNILAND NICOLAS	- - 3	- - 290,2 341,43	- - 3	- - -	- - -	- - -	7 9	22-may-00	I-52,5/SR I-52,5/SR I-52,5 I-52,5/SR	261,18	
RL-11/L60	RL-11/130 RL-11/126	22-may-00 22-may-00	ALZADO M 1 F 1 MODULO 1	ALETA NORTE LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	10 7	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- 2	- 242,08	3 3	262,72 288,71	- -	- -	8 8	22-may-00	I-52,5/SR I-52,5/SR	236,45	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
RL-11/L61	RL-11/127 RL-11/128	22-may-00 22-may-00	MODULO 1 MODULO 1	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	7 8	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	2 2	233,96 238,69	3 3	284,26 278,11	- -	- -	6 6	22-may-00	I-52,5/SR I-52,5/SR	250,3	
RL-11/L62	RL-11/129 RL-11/125 RL-11/131	22-may-00 22-may-00 22-may-00 24-may-00	MODULO 1 MODULO 1 ALZADO M1 F 2	LOSA LOSA ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	7 10 6	Blanda Blanda Blanda	UNILAND UNILAND NICOLAS UNILAND	2 - -	234,26 - -	3 3 3	326,84 - 315,08 339,21	- - -	- -	6 7 6	24-may-00	I-52,5/SR I-52,5/SR I-52,5 I-52,5/SR	289,86	
RL-11/L63	RL-11/132 RL-11/133	24-may-00 25-may-00 25-may-00 26-may-00 26-may-00 29-may-00 31-may-00 01-jun-00 02-jun-00 05-jun-00	ALZADO M1 F 2 ALZADO M2 F1 ALZADO M3 F1 ALZADO M2 F2 ALZADO M1 F3	ALETA NORTE ALETA NORTE ODT-2 ODT-2 ALETA NORTE ALETA NORTE ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	7 6	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- -	- -	3 3	299,16 310,33	- -	- -	6 6	05-jun-00	I-52,5/SR I-52,5/SR	275,23	
RL-11/L66	RL-11/134 RL-11/139 RL-11/140	02-jun-00 05-jun-00 07-jun-00 08-jun-00 09-jun-00 09-jun-00	ODT-2 ODT-2 P.I. O 8 P.I. O 8 ODT-4 MODULO 2	LOSA LOSA LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	8 5	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- 2	- 296,88	3 3	324,55 361,47	- -	- -	7 8	09-jun-00	I-42,5/SR	313,49	
RL-11/L67	RL-11/141 RL-11/142	09-jun-00 09-jun-00	MODULO 2 MODULO 2	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	8 7	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	2 1	266,13 264,49	3 3	348,32 311,01	- -	- -	6 6	09-jun-00	I-52,5/SR I-52,5/SR	279,91	
RL-11/L68	RL-11/143 RL-11/144	09-jun-00 09-jun-00 14-jun-00	MODULO 2 P.I. O 8 P.I. O 8	LOSA LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	10 7,5 7,5	Blanda Blanda Blanda	UNILAND UNILAND UNILAND	- -	- -	3 3 3	322,18 342,62 389,29	- -	- -	6 9 6	14-jun-00	I-52,5/SR I-52,5/SR I-52,5/SR	308,36	
RL-11/L72	RL-11/151 RL-11/152-A RL-11/152-B RL-11/152-C RL-11/152-D	20-jun-00 22-jun-00 22-jun-00 22-jun-00 22-jun-00	MODULO 3 MODULO 3 MODULO 3 MODULO 3 MODULO 3	P.I. O 8 LOSA LOSA LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	8 7 7 8 10	Blanda Blanda Blanda Blanda Blanda	UNILAND UNILAND UNILAND UNILAND UNILAND	- 2 2 2 2	- 239,14 237 228,5 236 220,5	3 3 3 3 3	262,19 277 261,67 287 287,67	- -	- -	6 7 6 6 6	22-jun-00	I-42,5/SR I-42,5/R I-42,5/R I-42,5/R I-42,5/R	248,59	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
RL-11/L73	RL-11/153 RL-11/154	22-jun-00 22-jun-00	MODULO 3 MODULO 3	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	10 8,5	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- -	- -	3 3	256,14 255,87	- -	- -	6 6	22-jun-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	230,28	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
RL-11/L74	RL-11/155 RL-11/156	22-jun-00 22-jun-00	MODULO 3 P.I. O 8	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	8 6,5	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- -	- -	3 3	273,04 323,93	- -	- -	6 6	22-jun-00	I-42,5/SR I-52,5/SR	245,74	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
RL-11/L79	RL-11/166 RL-11/167	03-jul-00 03-jul-00 07-jul-00	P.I. O 8 P.I. O 8 MODULO 4	LOSA LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	7 9	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	- -	- -	3 3	324,44 250,99	- -	- -	8 6	07-jul-00	I-52,5/SR I-52,5/SR	225,89	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
RL-11/L80	RL-11/169 RL-11/170	07-jul-00 07-jul-00	MODULO 4 MODULO 4	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	6,5 7	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	2 -	251,6 -	3 3	312,48 339,72	- -	- -	6 6	07-jul-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	281,23	
RL-11/L81	RL-11/171 RL-11/172	07-jul-00 07-jul-00	MODULO 4 MODULO 4	LOSA LOSA	HA-25/B/20/IIa HA-25/B/20/IIa	7 8,5	Blanda Blanda	UNILAND UNILAND	2 2	264,1 3	3 3	305,12 301,41	- -	- -	6 6	07-jul-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	271,27	
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE MAURO BRAVO DOMINGUEZ														
CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																			

[illegible]

1.5. Pasarela Peatonal

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de la Pasarela Peatonal, según la trazabilidad empleada en la obra es:

PP 5.0 (AL/PE/ES/PP 5+080)



PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLERDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA BARCELONA-1 PONTERA FRANCESA

SECTOR AL PE OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR UNIDAD O ELEMENT PP 5+080

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DIAS		28 DIAS		90 DIAS						
								N° Prob.	REST MEDIA	N° Prob.	REST. MEDIA	N° Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L109	RL-11/242	28-feb-01	CIMENTACIÓN	PISTA 1	7	BLANDA	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	I-42,5	303,38		
	RL-11/243	28-feb-01						3	367,05	-	-	8	I-42,5					
	RL-11/244	28-feb-01						3	424,83	-	-	9	I-42,5					
	RL-11/245	05-mar-01						3	355,02	-	-	9	I-42,5					
	RL-11/246	06-mar-01						3	377,8	-	-	9	I-42,5					
RL-11/L110	RL-11/247	09-mar-01	CIMENTACIÓN	PISTA 2	10	BLANDA	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	9	I-42,5			
	RL-11/248	12-mar-01						3	319,35	-	-	-	-					
	RL-11/249	13-mar-01						3	ANUL.	-	-	2,5	I-42,5					
	RL-11/250	14-mar-01						3	316,52	-	-	7	I-42,5					
	RL-11/251	15-mar-01						3	317,46	-	-	3	I-52,5					
	RL-11/252	16-mar-01						3	378,39	-	-	7	I-52,5					
	RL-11/253	18-mar-01						3	415,92	-	-	3	I-42,5 SR					
	RL-11/254	19-mar-01						3	329,72	-	-	-	-					
	RL-11/255	20-mar-01						3	346,62	-	-	7	I-52,5 SR					
	RL-11/256	22-mar-01						3	346,62	-	-	7	I-52,5 SR	290,65**	Prelavado 314 Prelavado 314			
RL-11/L111	30-mar-01	3	317,46	-	-	7	I-52,5											
RL-11/257	04-abr-01	3	383,48	-	-	7	I-42,5 SR											
RL-11/258	05-abr-01	3	364,05	-	-	3	I-52,5 SR											
RL-11/259	06-abr-01	3	359,9	-	-	3	I-52,5 SR											
RL-11/L112	RL-11/260	12-abr-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	6	BLANDA	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	3	I-52,5	287,79**		
	RL-11/261	26-abr-01						3	301,9	-	-	8	I-52,5					
	RL-11/262	26-abr-01						3	305,86	-	-	7	I-52,5					
	RL-11/263	28-abr-01						3	303,31	-	-	7	I-52,5					
	RL-11/264	28-abr-01						3	301,9	-	-	7	I-52,5					
RL-11/L114	RL-11/265	31-may-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	10	BLANDA	NICOLAS	2	229,07	3	301,56	-	-	10	I-52,5	286,74	f _{cm} < 0,8 f _{ck} Prelavado 318	
	RL-11/266	31-may-01						3	285,00	-	-	7	I-52,5					
	RL-11/267	31-may-01						2	237,50	3	304,95	-	-	10	I-52,5			
	RL-11/268	31-may-01						3	304,95	-	-	10	I-52,5					
	RL-11/269	31-may-01						3	283,77	-	-	10	I-52,5					
FECHA	31-ago-01																	
FIRMA																		
NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ																		
CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TECNICA																		

**rest-0,9 f_{ck}

1.6. Muros

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de los muros ejecutados en esta obra, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

MURO 0.0 (SC/D"-1/ES/MU 0+070)
MURO 10.4A (V/EC-10/ES/MU 0+080-0+186i)
MURO 10.4B (V/EC-10/ES/MU 0+000-0+186d)

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS				
									Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA			
RL-11/134	RL-11/65	21-mar-00	ZAPATA ALZADO	MURO 10.4A	HA-25/B20IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	308.56	-	-	6		
	RL-11/69	27-mar-00		MURO 10.4A	HA-25/B20IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	337.87	-	8			
	RL-11/73	31-mar-00		Cuerpo de Obra	HA-25/B20IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	354.19	-	7			
													</				



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL : ES
SUB-SECTOR D-2 UNIDAD O. ELEMENT MU 10+400

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{ed}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L23	RL-11/44	03-mar-00	MODULO 1	S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376,46	-	-	6	07-mar-00	I-52,5/SR	229,15	$f_{ed} > 0,9 \cdot f_{ck}$
	RL-11/45	07-mar-00		P.I. 0,1	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	9					
RL-11/L28	RL-11/56	08-mar-00	MODULO 3	P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	292,05	-	-	9	14-mar-00	I-52,5/SR	262,85	
	RL-11/57	10-mar-00		ZAPATA	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	7					
RL-11/L34	RL-11/65	21-mar-00	MODULO 4	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	308,56	-	-	6	31-mar-00	I-52,5/SR	277,7	
	RL-11/69	27-mar-00		MURO 0,0	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	6					
RL-11/L44	RL-11/75	31-mar-00	MODULO 2	MURO 0,0	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	354,19	-	-	7	06-abr-00	I-52,5/SR	284,78	
	RL-11/93	06-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	8					
RL-11/L45	RL-11/94	06-abr-00	MODULO 3	P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,42	-	-	6	11-abr-00	I-52,5/SR	278,7	
	RL-11/91	06-abr-00		ZAPATA	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	6					
RL-11/L46	RL-11/99	11-abr-00	MODULO 2	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	309,67	-	-	8	06-abr-00	I-52,5/SR	270,35	
	RL-11/95	06-abr-00		MURO 0,0	HA-25/B/20/IIa			-	-	-			-	6					
RL-11/L46	RL-11/96	06-abr-00	MODULO 2	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,39	-	-	6		I-52,5/SR		
FECHA 31-ago-01			FIRMA:		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ				CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA										



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR V OBRA ELEMENTAL : ES
SUB-SECTOR EC-10 UNIDAD O. ELEMENT. MU 0+000 a 0+186d

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

ZONA CONTROLADA MURO 10.4/B

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cr}	OBSERVACIONES							
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS													
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	CONO	CONSISTENCI	TIPO	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA												
RL-11/L76	RL-11/181 RL-11/182	27-jun-00	MODULO 5	ZAPATA	7,5 7	Blanda Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	30-jun-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	302,32								
		28-jun-00	ZAPATA	HA-25/B/20/IIA			-		-	-	-	-														
		28-jun-00	MODULO 6	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	3	335,91	-	-												
		29-jun-00	MODULO 7	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	3	341,93	-	-												
		30-jun-00	MODULO 8	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-												
RL-11/L78	RL-11/185 RL-11/188	30-jun-00	MODULO 8	ZAPATA	9	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7	13-jul-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	297,18								
		05-jul-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	336,21	-	-	7															
		06-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		06-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		07-jul-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
	MODULO 5	10-jul-00	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		10-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		10-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		10-jul-00	ODT-8	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
	MODULO 7	11-jul-00	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		12-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		RL-11/173	12-jul-00	MODULO 6	ALZADO	6,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	-	-	-	7,5					I-42,5/SR						
			13-jul-00	MODULO 8	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	3	353,9	-									-			
RL-11/L82	RL-11/174 RL-11/175		13-jul-00	MODULO 8	ALZADO			10 8,5		Blanda Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-		-	-	-	7 7				26-jul-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	257,21	
			13-jul-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIA						-		-	-		-	-									
		14-jul-00	ZAPATA	HA-25/B/20/IIA	-	-	3		323,8		-		-													
		17-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIA	-	-	-		-		-		-													
		17-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA	-	-	3		285,79		-		-													
MODULO 4	18-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																	
	18-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																	
	19-jul-00	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																	
	20-jul-00	MODULO 3	ZAPATA	-	-	-	-	-	-																	
	25-jul-00	MODULO 3	ALZADO	-	-	-	-	-	-																	
	26-jul-00	COL 1500	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																	
	RL-11/L87	RL-11/184 RL-11/185	26-jul-00	S.C. 1,4	8 5,5	Blanda Blanda	HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6 7	09-ago-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	241,98	fest > 0,9" fck							
26-jul-00			COL 1500	HA-25/B/20/IIA			-		-	-	-	-														
27-jul-00			ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-		-	3	289,03	-	-													
27-jul-00			ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-		-	-	-	-	-													
31-jul-00			ZAPATA	HA-25/B/20/IIA			-		-	-	-	-	-													
RL-11/L86	RL-11/186	01-ago-00	COL 1500	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-																	
		02-ago-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		02-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	347,45	-	-																
		03-ago-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		03-ago-00	MODULO 2 FASE 2	ZAPATA	-	-	-	-	-	-																
08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																		
RL-11/L88	RL-11/187 RL-11/188	09-ago-00	MODULO 2	ALZADO	8	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7 7	10-ago	I-42,5/SR I-42,5/SR	320,45								
		09-ago-00	MODULO 1	ZAPATA	9	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	348,32	-	-												
		10-ago-00	COL 1500	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		09-ago-00	C.A.	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-																
		10-ago-00	MODULO 1	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-																
FECHA	31-ago-01		FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ																					
CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																										

1.7. Obras de Drenaje

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de las obras de fábrica analizadas para el drenaje de esta obra, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

Drenaje Longitudinal

Cuneta (AL/D-3/DR/CD 10+010 a 10+360)
Colecto Ø1500 (AL/D-3/DR/CO 8+980 a 9+300)

Drenaje Transversal

ODT 2 (VG/T'-1/DR/DT 100+370)
ODT 3 (SC/T"-1/DR/DT 0+690)
ODT 4 (SC/T"-1/DR/DT 1+185)
ODT 5 (VG/T'-2/DR/DT 101+100)
ODT 6 (SC/T"-1/DR/DT 1+405)
ODT 7 (VG/T'-2/DR/DT 101+415)

[illegible]



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR VARIOS UNIDAD O. ELEMENT CO

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA			LOCALIZACION DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES		
									7 DIAS		28 DIAS		90 DIAS								
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA							
RL-11/L82	RL-11/174 RL-11/175	13-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	26-jul-00	I-42,5/SR	257,21			
		13-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		14-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	3	323,8	-	-							
		17-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		17-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	3	265,79	-	-							
		18-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		18-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		19-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		20-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		25-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
26-jul-00	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
RL-11/L84	RL-11/176 RL-11/179	18-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	INTER EJES	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	9	25-jul-00	I-42,5R	269,23			
		19-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	363,82	-	-	7	I-42,5/SR								
		25-jul-00		SOLERA	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
RL-11/L87	RL-11/184 RL-11/185 RL-11/186	26-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	S C 1.4	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6	09-ago-00	I-42,5/SR	241,98	fast > 0,9" fck		
		26-jul-00		ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		27-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	289,03	-	-	7	I-42,5/SR								
		27-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		31-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		01-ago-00		ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		02-ago-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		02-ago-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	347,45	-	-	7	I-42,5/SR								
		03-ago-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		03-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
RL-11/L88	RL-11/187 RL-11/188	09-ago-00	ARQUETA PK 8+800d	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7	10-ago-00	I-42,5/SR	320,45			
		09-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	348,32	-	-	7	I-42,5/SR								
		10-ago-00		ALZADO	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		09-ago-00		C.A	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-				
		10-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-			-	-
RL-11/L90	RL-11/190 RL-11/192	24-ago-00	ARQUETA PK 9+300d	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	340,13	-	-	7	06-sep	I-42,5/SR	281,1			
		29-ago-00		C.A	HA-25/B/20/IIA				-	-	3	312,33	-	-	-		-			-	-
		06-sep-00		C.A	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-		-			-	-
RL-11/L92	RL-11/195 RL-11/196	19-sep-00	ARQUETA PK 8+900d	TALLER ELECT.	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	333,47	-	-	7	29-sep-00	I-42,5	267,52			
		22-sep-00		LOSA	HA-25/B/20/IIA	-	-	3	297,24	-	-	7	I-42,5/SR								
FECHA		31-ago-01		FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ															
				CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																	



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T1 UNIDAD O. ELEMENT DT PK 100+400 (ODT-2)

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA							PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA					
			Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA											
RL-11/L63	RL-11/132	24-may-00	ZAPATA ALZADO	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,16	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
		25-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
	25-may-00	ALETA DERECHA		HA-25/B/IIa	-				-	-			-						
	26-may-00	ALETA DERECHA		HA-25/B/IIa	-				-	-			-						
	RL-11/133	26-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,33	-	-	8					
		29-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-						
	31-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	-				-	-			-							
	RL-11/134	01-jun-00	ALETA IZQUIERDA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-						
		02-jun-00	ALETA IZQUIERDA	HA-25/B/IIa	-	-	3	324,55	-	-	7								
		05-jun-00	P.10.8	HA-25/B/IIa	-	-	-	-	-	-									
FECHA		31-ago-01		FIRMA:		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ				CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA									



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT DT 0+620 (ODT-3)

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES			
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS									
									Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA								
RL-11/L56	RL-11/119	02-may-00	ZAPATA	R-2	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6	12-may-00	I-52,5/SR	290,369				
		03-may-00		R-2	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		04-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		04-may-00		BOQUILLA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		09-may-00	ALETA DERECHA E	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
		09-may-00	ALETA DERECHA E	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
		11-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
		11-may-00	ALETA IZQUIERDA E	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
		11-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
		12-may-00	ALETA IZQUIERDA E	HA-25/B/IIa	-				-	-			-									
RL-11/L59	RL-11/123	17-may-00	ZAPATAS	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	290,2	-	-	7	22-may	I-52,5/SR	261,18				
		17-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		19-may-00		ALETAS SALIDA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		22-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
RL-11/L62	RL-11/129	22-may-00	ALZADOS	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	274,26	3	326,64	-	-	6	24-may	I-52,5/SR	289,86				
		22-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
		22-may-00		ALETAS SALIDA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-								
RL-11/131	24-may-00			S.C.1,4	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	330,55	-	-	6		I-52,5/SR					
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ														CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA			



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT DT 1+185 (ODT-4)

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES		
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS								
									Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA							
RL-11/L37	RL-11/172	28-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	544,7	-	-	03-abr-00	I-52,5/SR	383,72	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$			
	RL-11/173	28-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	541,83	-	-							
	RL-11/177	31-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	519,61	-	-							
	RL-11/178	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	498,47	-	-							
	RL-11/179	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	415,15	-	-							
	RL-11/180	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	468,7	-	-							
RL-11/L64	RL-11/181	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	474,06	-	-	07-jun-00	I-52,5/SR	278,34				
	RL-11/182	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	412,6	-	-							
RL-11/L66	RL-11/135	05-jun-00	ALETAS SALIDA	P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa	16	Fluide	UNILAND	-	-	3	309,27	-	-	6	I-42,5/SR					
	RL-11/136	06-jun-00		ZAPATA	HA/25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,32	-	-	6						
	RL-11/139	07-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa				-	-		-	-		09-jun				I-52,5/SR	313,49	
		08-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa				-	-		-	-								
RL-11/L78	RL-11/140	09-jun-00	CANAL ENTRADA	ALZADO	HA/25/B/20/IIa										13-jul-00	I-52,5/SR	297,18				
	RL-11/165	09-jun-00		S.C.1,4	HA/25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	2	296,86	3	361,47	-	-					6		
	RL-11/168	30-jun-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	NICOLAS	2	266,13	3	349,32	-	-	8	I-42,5/SR						
	05-jul-00	SOLERA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7								
	06-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIa				-	-	3	336,21	-	-	7								
	06-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	07-jul-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	10-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	10-jul-00	ODT-5	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	10-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	10-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	11-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	12-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	RL-11/173	12-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5				I-42,5/SR			
RL-11/L87	RL-11/184	26-jul-00	ALETAS SALIDA E0	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-		09-ago-00	I-42,5/SR	241,98	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$			
	26-jul-00	S.C.1,4		HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	HA-25/B/20/IIa	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-					6		
	27-jul-00	COL. 1500		HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-		7							
	27-jul-00	ZAPATA		HA-25/B/20/IIa				-	-	3	289,03	-	-								
	31-jul-00	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	01-ago-00	COL. 1500	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	02-ago-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-										
	02-ago-00	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa				-	-	3	347,45	-	-	7								
03-ago-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-											
03-ago-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-											
06-ago-00	ALZADO	HA-25/B/20/IIa				-	-		-	-											
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ													CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA			



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR VG OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T-2 UNIDAD O. ELEMENT DT 101+100 (ODT-5)

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L78	RL-11/165	30-jun-00	ZAPATAS	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7	13-jul-00	I-42,5/SR	297,18	
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7				
	06-jul-00	ALETAS ENTRADA		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-					
	06-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	07-jul-00	ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	10-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	10-jul-00	ALETAS ENTRADA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	10-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	10-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	11-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	12-jul-00	ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-						
	12-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5						
	RL-11/173	13-jul-00	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
RL-11/L82	RL-11/174	13-jul-00	BOQUILLA SALIDA	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	26-jul-00	I-42,5/SR	257,21	
		13-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		14-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	3	323,8	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00	BOQUILLA SALIDA	ZAPATA	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7				
	17-jul-00	ODT-6		HA-25/B/20/IIA				-	-	3	285,79	-	-						
	18-jul-00	ALZADO		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
	18-jul-00	ODT-6		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
	19-jul-00	MURO 10,4/B		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
	20-jul-00	MURO 10,4/B		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
	25-jul-00	MURO 10,4/B		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
	26-jul-00	COL 1500		HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-						
									-	-	-	-	-	-					
									-	-	-	-	-	-					
							-	-	-	-	-	-							
							-	-	-	-	-	-							
FECHA: 31-ago-01			FIRMA:		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ														
CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																			



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT DT 1+405 (ODT-6)

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES							
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS													
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA												
RL-11/L78	RL-11/165	30-jun-00	ZAPATAS	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7	13-jul-00	I-42,5/SR	297,18								
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7											
	06-jul-00	ALETAS SALIDA		HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	07-jul-00	ODT-7		HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	10-jul-00	MURO 10,4/B		HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	10-jul-00	ODT-5		HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	10-jul-00	ALZADOS SOLERA	ALETAS SALIDA	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
	10-jul-00		CANAL	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	11-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	12-jul-00	ALZADOS	CANAL	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
	12-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5												
	RL-11/L82	RL-11/174	13-jul-00	BOQUILLA ENTRADA	MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-					26-jul-00	I-42,5/SR	257,21				
		13-jul-00	ODT-7		HA-25/B/20/IIA	-		-	-	-	-	-	-	-												
14-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA		-	-		3	323,8	-	-	-	-													
17-jul-00		BOQUILLA ENTRADA	ZAPATA	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	26-jul-00	I-42,5/SR	257,21										
17-jul-00			ODT-5	HA-25/B/20/IIA		-	-	3	285,79	-	-	-	-													
18-jul-00			ALZADOS	HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-	-	-													
18-jul-00		BOQUILLA ENTRADA	ODT-5	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-					26-jul-00	I-42,5/SR					257,21		
19-jul-00			MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
20-jul-00			MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
25-jul-00			MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
26-jul-00			COL 1500	HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
									-	-	-	-	-													-
									-	-	-	-	-													-
									-	-	-	-	-													-
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE MAURO BRAVO DOMINGUEZ				CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA		LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES			
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS								
									Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA							
RL-11/L78	RL-11/1651	30-jun-00	ALTAS SALIDA	MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	I-42,5/SR I-42,5/SR	297,18				
	RL-11/166	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7		NICOLAS	-	-	-	-	-	7							
		06-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				3	323,02											
		08-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				3	336,21											
		07-jul-00		ZAPATAS	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		10-jul-00		MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		10-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		11-jul-00		MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
RL-11/L82	RL-11/173	12-jul-00	ALTAS SALIDA	MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA	6.5	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7.5	I-42,5/SR					
		12-jul-00		MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		13-jul-00		MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA				3	353,9											
		13-jul-00		ALZADOS	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
	RL-11/174	14-jul-00		MURO 10.4IB	10	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	-	-	-	7				I-42,5/SR I-42,5/SR	257,21	
		17-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				3	323,8					7						
	RL-11/175	17-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA			Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	7						
		18-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				3	285,79											
		18-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
		19-jul-00		MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
	20-jul-00	MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	25-jul-00	MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	26-jul-00	COL. 1500	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
RL-11/L84	RL-11/176	16-jul-00	BOQUILLA ENTRADA	INTER EJES	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	-	-	-	-	9	I-42,5R I-42,5/SR	269,23				
	RL-11/179	19-jul-00		ZAPATA	HA-25/B/20/IIA	5.5		NICOLAS	-	-	-	-	-	7							
		25-jul-00		COL. 1500	HA-25/B/20/IIA				3	299,14											
	RL-11/184	26-jul-00		S.C. 1.4	HA-25/B/20/IIA				3	363,82											
		26-jul-00		COL. 1500	8	Blanda		HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	-	-	-	6				I-42,5/SR I-42,5/SR		
	RL-11/185	27-jul-00		ODT-4	5.5	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	-	-	-	7						
		27-jul-00		ODT-4					3	289,03											
		31-jul-00		ODT-4					-	-	-	-	-	-							
		01-ago-00		COL. 1500					-	-	-	-	-	-							
		02-ago-00		ZAPATAS	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-							
	02-ago-00	ALZADOS	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	03-ago-00	ALZADOS	HA-25/B/20/IIA			3	347,45														
	03-ago-00	MURO 10.4IB	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-	7	I-42,5/SR		test > 0,9' fck						
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
	08-ago-00	ODT-4	HA-25/B/20/IIA			-	-	-	-	-	-										
FECHA		31-ago-01		FIRMA				NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ						CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA							

1.8. Reposición de acequias

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de las reposiciones de acequias en esta obra, para las aquí contempladas, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

Reposición R-2 (SC/D"-1/RS/AC 0+200)
Reposición R-4 (VG/T"-1/RS/AC 100+300)



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC ODRA ELEMENTAL RS
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT AC R-2

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA							PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA					
			Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA											
RL-11/L56	RL-11/119	02-may-00	SOLERA ALZADO	ARQUETA	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6	12-may-00	I-52,5/SR	290,39	
		03-may-00		ARQUETA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		09-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		09-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		11-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
RL-11/120	11-may-00	S.C.1,4	HA-25/B/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,72	-	-	9		I-52,5/SR				
	12-may-00	ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-							
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ														
CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA																			



MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR VG ODRA ELEMENTAL RS
SUB-SECTOR T-1 UNIDAD O. ELEMENT AC 100+300

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L105	RL-11/231	15-feb-01	SOLERA	ARQUETA	HA-25/B/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	327,82	-	-	4	01-mar-01	I-42,5	295,04	No se ha podido completar el lote por falta de avisos de hormigonado Pre: 265, 271, 279, 282, 285 y 296
FECHA 31-ago-01			FIRMA		NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ														
																		CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA	

1.9. Edificación

Dentro de esta apartado se incluyen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las probetas de hormigón tomadas en los foso de observación, toperas y cimentación de la nave del Cambiador de Anchos, la cimentación de la nave del Intercambiador de Ejes, así como la cimentación del Taller de Electrificación. También se ofrece la resistencia estimada para los lotes en los que se ha dividido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración según la trazabilidad empleada en esta obra para cada una de las unidades de obra elemental, aparece reflejada en cada cuadro resumen.



PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL AV
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O ELEMENT TE

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCIA	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L89	RL-11/L89	18-ago-00		C.A.	HA-20B/2011A	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	267,51	-	-	8	142,5SR	246,11		
RL-11/L91	RL-11/L91	25-ago-00	CIMENTACION	TALLER ELECT.	HA-25B/2011A	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	314,48	-	-	7	142,5SR			
RL-11/L91	RL-11/L93	15-ago-00	CIMENTACION	TALLER ELECT.	HA-25B/2011A	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	315,82	-	-	7	142,5SR	290,55		
RL-11/L94	RL-11/L94	15-ago-00	CIMENTACION	TALLER ELECT.	HA-25B/2011A	7,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	320,37	-	-	8	142,5SR			
RL-11/L92	RL-11/L95	19-ago-00		C.A.	HA-25B/2011A	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,27	-	-	7	142,5	267,52		
RL-11/L96	RL-11/L96	22-ago-00	ALZADO	FOSO COL 1500	HA-25B/2011A	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,24	-	-	7	142,5SR			
RL-11/L96	RL-11/L96	27-oct-00	FORJADO OFICINAS	TALLER ELECT.	HA-25B/2011A	12	Fluda	NICOLAS	-	-	3	325,97	-	-	7	142,5SR	292,06		
RL-11/L96	RL-11/L96	30-oct-00		C.A.	HA-25B/2011A	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,51	-	-	7	142,5SR			

SECTOR	AL	OBRA ELEMENTAL · IE
SUB-SECTOR	PE	UNIDAD O ELEMENT UR

SUB-SECTOR

★★ **P.A.C.** ★★

• ENSAYOS DE HORMIGÓN •

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{cm}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA							PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA					
			Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA											
RL-11/L83	RL-11/176	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	255,35	-	-	6	18-jul-00	I-42,5R	229,82	rest > 0,9* fck
	RL-11/177	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	282,98	-	-	6				
RL-11/L84	RL-11/178	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	9	25-jul-00	I-42,5R	269,23	
	RL-11/179	19-jul-00		OOT-7	HA-25/B/20/IIIA	5,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	363,82	-	-	7				
		25-jul-00		COL 1500	HA-25/B/20/IIIA				-	-	-	-	-	-					
														</					

SECTOR	AL	OBRA ELEMENTAL	C.A.
SUB-SECTOR	T-2	UNIDAD O. ELEMENT	ES

SUB-SECTOR

**** P.A.C. ****

• ENSAYOS DE HORMIGÓN •

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f _{est}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	CONSISTENCIA	CONO	TIPO	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA					
RL-11/L88	RL-11/187 RL-11/188	09-ago-00 09-ago-00 10-ago-00 09-ago-00 10-ago-00	CIMENTACIÓN	MURO 10,4/B	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7	10-ago-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	320,45	
				MURO 10,4/B	Blanda	9	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	348,32	-	-	7				
				COL 1500					-	-	-	-	-	-					
				FOSO OBSER 1					-	-	-	-	-	-					
				MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
RL-11/L89	RL-11/189 RL-11/191	18-ago-00 25-ago-00	CIMENTACIÓN	FOSO OBSER 2	Blanda	6,5	HA-20/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	267,51	-	-	8	01-sep-00	I-42,5/SR I-52,5/SR	246,11	
			TALLER ELECT.	Blanda	8,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	314,46	-	-	7					
RL-11/L90	RL-11/190 RL-11/192	24-ago-00 29-ago-00 06-sep-00	ALZADO CIMENTACIÓN	COL 1500	Blanda	6,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	340,13	-	-	7				
				FOSO OBSER 2					-	-	3	312,33	-	-		06-sep-00	I-42,5/SR	281,1	
				FOSO OBSER 1					-	-	-	-	-						
RL-11/L92	RL-11/195 RL-11/196	19-sep-00 22-sep-00 29-sep-00	ALZADO	FOSO OBSER 1	Blanda	6,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	333,47	-	-	7				
				TALLER ELECT	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	297,24	-	-	7	29-sep-00	I-42,5 I-42,5/SR	267,52	
				COL 1500					-	-	-	-	-						
RL-11/L93	RL-11/197 RL-11/198	28-sep-00 28-sep-00	CIMENTACIÓN	FOSO PRINCIPAL	Blanda	7	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	366,99	-	-	7				
			CIMENTACIÓN	FOSO PRINCIPAL	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	388,12	-	-	7	29-sep-00	I-42,5/SR I-42,5/SR	337,63	
RL-11/L95	RL-11/201 RL-11/202	25-oct-00 25-oct-00	ALZADO FASE 2	FOSO PRINCIPAL	Blanda	10	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	343,62	-	-	6				
			ALZADO FASE 2	FOSO PRINCIPAL	Blanda	8,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	354,9	-	-	10				
RL-11/L96	RL-11/203 RL-11/204	27-oct-00 30-oct-00	ALZADO FASE 3	TALLER ELECT.	HA-25/F/20/IIA	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	325,97	-	-	7	25-oct-00	I-42,5/SR	309,26	
			ALZADO FASE 3	FOSO PRINCIPAL	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,51	-	-	7				

FECHA31-ago-01

FIRMA

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMINGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI.	PLANTA	7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
									N° Prob.	REST. MEDIA	N° Prob.	REST. MEDIA	N° Prob.	REST. MEDIA					
L-11/L11	RL-11/263	03-may-01	Cimentación Alzado	PI B.4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	6,5	I-52.5 I-32.5/SR I-42.5/SR I-42.5/SR	284,49	f _{est} > 0,3* f _{ck}	
	RL-11/264	04-may-01		PI B.4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	6,5				
	RL-11/265	11-may-01		TOPERA P.K. 0+420	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7				
	RL-11/266	16-may-01		TOPERA P.K. 0+420	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	6				
L-11/L11	RL-11/271	15-jun-01	Cimentación Alzado	TOPERA P.K. 0+460	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7	I-42.5/SR	178,86	f _{est} < 0,3* f _{ck} Previsto 319	
	RL-11/272	02-jun-01		TOPERA P.K. 0+460	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	-	-	-	-	7				
	08-jun-01	TOPERA P.K. 0+520		HA-25/B/20/IIa															

FECHA: 31-ago-01

FIRMA:

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ
CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

2. Ensayos de aceros

A continuación se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra, así como los resultados obtenidos de los distintos ensayos de los efectuados a las muestras del acero dispuesto en obra.

2.1. Lotes de obra

En las páginas que siguen se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra según las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99.

 AEPO REGISTRO DE LOTES DE ACERO									
LOTE/SERIE	PARTIDA	DIAM.	ACERO	FECHA	LOCALIZACIÓN	TRAZABILIDAD		Kg	Kg. TOTA
R-13/1	FERROLLEIDA	10	B-500S	10-feb-00	HASTIALES MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	346
					DINTEL MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	68
					SOLERA P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	1 940
					HASTIALES P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	830
					DINTEL P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 158
					ODT-2	VG	T-1 DR	DT 100+370	460
					ODT-3	SC	T-1 DR	DT 0+690	1 012
					ODT-4	SC	T-1 DR	DT 1+185	380
					ODT-5	VG	T-2 DR	DT 101+100	354
					ODT-6	SC	T-1 DR	DT 1+405	461
					ODT-7	VG	T-2 DR	DT 101+45	563
					R-4	VG	T-1 RS	AC 100+360	300
					R-2	SC	T-1 RS	AC 0+200	375
					PS 10,6	AL	D-3 ES	PS 10+650	2 554
					CAMBIADOR ANCHOS	AL	T-2 CA	ES 9+850	2 791
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL	ZE AV	TE 7+720	1 210
					PI ESTACIÓN	AL	ZE ES	PI 7+600	2 390
					PS 9,3	AL	D-2 EE	PS 9+275	2 554
					PASARELA PEATONAL	AL	PE ES	PP 5+080	444
									22 180
R-13/2	FERROLLEIDA	12	B-500S	10-feb-00	SOLERA MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	947
					DINTEL MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	699
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	366
					ALZADO ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	131
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	505
					ALZADO ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	153
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	1 712
					ZAPATA ALETA 3 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	1 477
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	983
					ZAPATA ALETA 4 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	938
					MURO 0,0	SC	D-1 ES	MU 0+070	1 112
					DINTEL P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	2 000
					MURO 10,4A	V	EC-10 ES	MU 0+080i	8 418
					ODT-3	SC	T-1 DR	DT 0+690	343
					ODT-4	SC	T-1 DR	DT 1+185	95
					ODT-6	SC	T-1 DR	DT 1+405	100
					ODT-7	VG	T-2 DR	DT 101+415	163
					MURO 10,4/B	V	EC-10 ES	MU 0+000d	7 915
					PS 10,6	AL	D-3 ES	PS 10+650	3 200
					CAMBIADOR ANCHOS	AL	T-2 CA	ES 9+850	6 295
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL	ZE AV	TE 7+720	1 912
					PI ESTACIÓN	AL	ZE ES	PI 7+600	536 de 1 841
R-13/3	FERROLLEIDA	16	B-500S	10-feb-00	SOLERA MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	1 680
					HASTIALES MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	3 415
					DINTEL MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	1 449
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	270
					ALZADO ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	484
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	373
					ALZADO ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	597
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 189
					ZAPATA ALETA 3 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	2 752
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 793
					ZAPATA ALETA 4 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 244
					SOLERA P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	9 129
					HASTIALES P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 995
					MURO 0,0	SC	D-1 ES	MU 0+070	1 141
					ALZADOS ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	4 489 de 11 285
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	808
					ALZADO ALETA 1 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	581
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	1 113
					ALZADO ALETA 2 P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	750
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	12 869
					ZAPATA ALETA 3 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	10 531
					SOLERA P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	7 669
					HASTIALES P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	5 680 de 6 245
R-13/5	FERROLLEIDA	25	B-500S	24-feb-00	SOLERA MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	8 620
					HASTIALES MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	4 712
					DINTEL MARCO P.I. 0,1	SC	T-1 ES	PI 0+190	4 609
					ZAPATA ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	4 112
					ZAPATA ALETA 3 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	3 172
					ZAPATA ALETA 2 P.I. 0,8	SC	T-2 ES	PI 0+860	2 789
					ZAPATA ALETA 4 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	P. 0+860	3 024
					SOLERA P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	6 974
					ALZADOS ALETA 1 P.I. 0,8	SC	T-1 ES	PI 0+860	1 988 de 9 654
					HASTIALES PORTICO SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	5 536
R-13/6	CIFE	8	B-500S	13-mar-00	LOSA PORTICO SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	4 613
R-13/7	CIFE	10	B-500S	13-mar-00	ALETA SUR SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	9 687
					ALETA NORTE SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	390
R-13/8	CIFE	12	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PORTICO SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	351
					HASTIALES PORTICO SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	5 996
					LOSA PORTICO SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	25 715
					ALETA SUR SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	2 765
					ALETA NORTE SC 1,4	SC	T-1 ES	SC 1+490	4 168
									40 000
									10 425
									10 149
									3 446

LOTE/SERIE	PARTIDA	DIAM.	ACERO	FECHA	LOCALIZACIÓN	TRAZABILIDAD	Kg	Kg. TOTA
R-13/9	CIFE	16	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	23 547	
					HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	6 901	40 000
					LOSA PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	5 972	
					ALETA SUR SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	3 580	de 4 642
R-13/10	CIFE	20	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	16 340	40 000
					HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	23 660	de 53 762
R-13/11	CIFE	25	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 71 491
R-13/12	CIFE	32	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	37 664	37 664
R-13/13	CIFE	20	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	30 102	de 53 762
					ALETA SUR SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	4 259	37 769
					ALETA NORTE SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	3 406	
R-13/14	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	ZAPATAS PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	31 491	de 71 491
					HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	8 509	de 133 816
R-13/15	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 133 816
R-13/16	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 133 816
R-13/17	CIFE	16	B-500S		ALETA SUR SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	4 642	6 254
					ALETA NORTE SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	3 612	
R-13/18	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 133 816
R-13/19	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	HASTIALES PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	5 307	de 133 816
					LOSA PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	34 693	de 114 879
R-13/20	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 114 879
R-13/21	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	40 000	de 114 879
R-13/22	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	186	de 114 879
					ALETA SUR SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	11 164	21 136
					ALETA NORTE SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	9 786	
R-13/23	ANULADO							
R-13/24	ANULADO							
R-13/25	ANULADO							
R-13/26	CIFE	12	B-500S	21-sep-00	ALETA NORTE SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	1 458	de 3 446
R-13/27	FERROLLEIDA	16	B-500S		ALZADOS ALETA 1.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	5 605	de 11 285
					ALZADOS ALETA 3.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	9 644	
					ALZADOS ALETA 2.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	3 658	
					ALZADOS ALETA 4.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	3 112	
					DINTEL P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	821	
					ODT-2	VG T-1 DR DT 100+370	614	
					MURO 10.4A	V EC-10 ES MU 0+080	10 670	40 000
					ODT-3	SC T-1 DR DT 0+690	329	
					ODT-4	SC T-1 DR DT 1+185	651	
					ODT-5	VG T-2 DR DT 101+100	696	
					ODT-6	SC T-1 DR DT 1+405	541	
					MURO 10.4/B	V EC-10 ES MU 0+000	3 659	de 14 384
R-13/28	FERROLLEIDA	20	B-500S		HASTIALES P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	565	de 6 245
					DINTEL P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	9 461	
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	10 154	40 000
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL ZE AV TE 7+720	9 150	
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	10 670	de 15 340
R-13/29	FERROLLEIDA	25	B-500S		ALZADOS ALETA 1.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	7 706	de 9 694
					ALZADOS ALETA 3.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	8 169	
					ALZADOS ALETA 2.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	2 124	
					ALZADOS ALETA 4.P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	2 429	40 000
					DINTEL P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	5 718	
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	8 435	
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	5 419	de 7 833
R-13/30	FERROLLEIDA	32	B-500S		SOLERA P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	9 844	
					DINTEL P.I. 0,8	SC T-1 ES PI 0+860	9 730	
					ALETA SUR SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	5 210	
					ALETA NORTE SC 1,4	SC T-1 ES SC 1+490	3 404	40 000
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	3 180	
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	8 632	de 10 976
R-13/31	FERROLLEIDA	16	B-500S		MURO 10.4/B	V EC-10 ES MU 0+000	10 725	de 14 384
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	3 965	
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850	271	40 000
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	15 461	
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	9 578	de 15 462
R-13/32	FERROLLEIDA	16	B-500S		PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	5 884	de 18 071
R-13/33	FERROLLEIDA	20	B-500S		PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	4 670	de 15 462
					PS 9.3	AL D-2 EE PS 9+275	2 554	14 252
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	7 028	
R-13/34	FERROLLEIDA	25	B-500S		PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	2 414	de 7 833
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	8 911	11 325
R-13/35	FERROLLEIDA	32	B-500S		PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	2 344	de 10 976
R-13/36	FERROLLEIDA	12	B-500S		PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	1 305	de 1 841
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	8 436	9 742
R-13/37	FERROLLEIDA	8	B-500S		TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL ZE AV TE 7+720	1 252	1 602
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850	350	

2.2. Resultados de ensayos

A continuación se ofrece, en forma de cuadro resumen, todos los resultados obtenidos de los ensayos de las distintas probetas de los aceros dispuestos en obra. Así pues se ha comprobado la sección equivalente y la geometría de los resaltos de las corrugas estén dentro de los límites establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99. Se ha determinado también el límite elástico, la carga de rotura y alargamiento de cada lote, comprobando que sus valores cumplen con la citada norma. Asimismo se ha comprobado el satisfactorio comportamiento de todas las probetas en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.



PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

** P.A.C. **

* ENSAYOS NORMATIVOS DE BARRAS ACERO CORRUGADAS PARA ARMADURAS *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			MARCA Y TIPO		Ø Nominal (mm)	Sección Media (cm²)	Tolerancia en la Sección %	ENSAYOS DE TRACCIÓN				CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL CORRUGADO	ENSAYO DOBLADO SIMPLE	ENSAYO DOBLADO DESDOBLADO	RESULTADO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES
LOTE/SERIE	FECHA	CLAVE	MARCA	TIPO				Límite Elást. (Kp/cm²)	Carga U Rotura (Kp/cm²)	% Alargamiento Rotura	f _s /f _y					
RL-13/1-1	10-feb-00	9790 a	Celsa	B-500S	10	0,7905	-0,6494	5817	6519	26,1	1,12	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/1-2	10-feb-00	9790 b	Celsa	B-500S	10	0,791	-0,713	5848	6494	28,6	1,11	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/2-1	10-feb-00	9791 a	Celsa	B-500S	12	1,1038	2,4029	5600	6578	26,4	1,17	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/2-2	10-feb-00	9791 b	Celsa	B-500S	12	1,0998	2,7566	5607	6525	29,1	1,16	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/3-1	10-feb-00	9792 a	Celsa	B-500S	16	2,0466	-1,6898	5576	6734	25,3	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/3-2	10-feb-00	9792 b	Celsa	B-500S	16	1,9954	0,7572	5585	6709	28,6	1,2	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/4-1	24-feb-00	10074 a	Celsa	B-500S	20	3,1654	-0,7544	5727	7028	26,4	1,23	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/4-2	24-feb-00	10074 b	Celsa	B-500S	20	3,1944	-1,6807	5655	7051	29,1	1,25	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/5-1	24-feb-00	9793 a	Celsa	B-500S	25	4,9489	-0,8179	-	7129	-	-	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/5-2	24-feb-00	9793 b	Celsa	B-500S	25	4,9419	-0,6753	5945	7254	18,9	-	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/5-3	24-feb-00	10075 a	Celsa	B-500S	25	5,0693	-3,2707	5689	6476	26,8	1,14	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/5-4	24-feb-00	10075 b	Celsa	B-500S	25	5,0728	-3,342	5736	6525	30,8	1,12	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/6-1	13-mar-00	10076 a	Celsa	B-500S	8	0,5057	-0,5968	5983	6679	24,50	1,12	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/6-2	13-mar-00	10076 b	Celsa	B-500S	8	0,5062	-0,6962	6021	6760	-	1,12	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/7-1	13-mar-00	10077 a	Celsa	B-500S	10	0,7937	-1,0668	5945	6863	-	1,15	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/7-2	13-mar-00	10077 b	Celsa	B-500S	10	0,7897	-0,5475	5848	6766	26,60	1,16	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/8-1	13-mar-00	10078 a	Otros	B-500S	12	1,1263	0,4156	5667	6658	27,40	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/8-2	13-mar-00	10078 b	Otros	B-500S	12	1,1244	0,5836	5710	6649	22,10	1,18	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/9-1	13-mar-00	10079 a	Megacer	B-500S	16	19,59	2,5664	5636	6545	24,00	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/9-2	13-mar-00	10079 b	Megacer	B-500S	16	19,635	2,3426	5607	6500	26,70	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/10-1	13-mar-00	10080 a	Eura	B-500S	20	3,1381	0,1114	6262	7133	23,60	1,14	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/10-2	13-mar-00	10080 b	Celsa	B-500S	20	3,2238	-2,6165	5870	7172	28,40	1,22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/11-1	13-mar-00	10081 a	Otros	B-500S	25	4,8638	0,9147	5727	6924	24,40	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/11-2	13-mar-00	10081 b	Otros	B-500S	25	4,8524	1,1469	5844	6935	-	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/12-1	17-mar-00	10082 a	Nervacero	B-500S	32	7,9023	1,7432	5242	6781	15,30	1,29	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/12-2	17-mar-00	10082 b	Megacer	B-500S	20	3,1510	-0,2992	5708	6490	27,3	1,14	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/13-1	18-jul-00	10642 a	Megacer	B-500S	20	3,1483	-0,2132	5521	6395	26,0	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/13-2	18-jul-00	10642 b	Megacer	B-500S	20	3,1483	-0,2132	5521	6395	26,0	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/14-1	18-jul-00	10643 a	Ucin	B-500S	25	4,8188	1,8355	5878	6898	-	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/14-2	18-jul-00	10643 b	Ucin	B-500S	25	4,8151	1,9068	5857	6908	16,5	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/15-1	18-jul-00	10644 a	Ucin	B-500S	25	4,8224	1,7581	5836	6859	21,8	1,18	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/15-2	18-jul-00	10644 b	Ucin	B-500S	25	4,8294	1,6155	5835	6857	-	1,18	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/16-1	18-jul-00	10645 a	Ucin	B-500S	25	4,8162	1,8844	5902	6865	18,9	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/16-2	18-jul-00	10645 b	Ucin	B-500S	25	4,8246	1,7133	5852	6867	21,9	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/17-1	21-sep-00	10616 a	Celsa	B-500S	16	1,9864	1,2036	5537	6869	-	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/17-2	21-sep-00	10616 b	Nervacero	B-500S	16	1,9841	1,3180	5628	6839	29,8	1,24	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/18-1	21-sep-00	10617 a	Nervacero	B-500S	25	4,8998	0,1793	5955	7098	-	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/18-2	21-sep-00	10617 b	Nervacero	B-500S	25	4,8184	1,8396	5762	6902	19,1	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/19-1	21-sep-00	10618 a	Nervacero	B-500S	25	4,8194	1,8192	5702	6843	-	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/19-2	21-sep-00	10618 b	Nervacero	B-500S	25	4,8181	1,8457	5638	6835	20,9	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/20-1	21-sep-00	10619 a	Nervacero	B-500S	25	4,8143	1,9231	5614	6808	25,2	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/20-2	21-sep-00	10619 b	Nervacero	B-500S	25	4,8238	1,7230	5685	6823	-	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/21-1	21-sep-00	10620 a	Nervacero	B-500S	25	4,9012	0,1528	5844	7036	21,4	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/21-2	21-sep-00	10620 b	Nervacero	B-500S	25	4,9085	0,0040	6009	7151	19,9	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/22-1	21-sep-00	10621 a	Nervacero	B-500S	25	4,8855	0,2078	5846	7038	18,2	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/22-2	21-sep-00	10621 b	Nervacero	B-500S	25	4,9050	0,0754	5852	7047	-	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/26-1	03-jul-00	F000399	Otros	B-500S	12	1,1290	0,2000	5841	7012	23,0	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	Resultados aportados por el contratista al no facilitarse las probetas exigidas
RL-13/26-2	28-feb-00	F000395	Celsa	B-500S	12	1,1410	-0,8600	5441	6483	27,0	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	

(*) Cerrada disconformidad tras aportar el contratista los certificados de adherencia de los aceros del lote afectado

FECHA 31-ago-01

FIRMA

NOMBRE

MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO

JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA



PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

** P.A.C. **

* ENSAYOS NORMATIVOS DE BARRAS ACERO CORRUGADAS PARA ARMADURAS *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			MARCA Y TIPO		Ø Nominal (mm)	Sección Media (cm2)	Tolerancia en la Sección %	ENSAYOS DE TRACCIÓN				CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL CORRUGADO	ENSAYO DOBLADO SIMPLE	ENSAYO DOBLADO DESDOBLADO	RESULTADO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES
LOTE/SERIE	FECHA	CLAVE	MARCA	TIPO				Límite Elást. (Kp/cm2)	Carga U Rotura (Kp/cm2)	% Alargamiento Rotura	f _s /f _y					
RL-13/27-1	05-dic-00	10778 a	Celsa	B-500S	16	1.9888	0.5868	5623	6734	25.8	1.20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/27-2	05-dic-00	10778 b	Celsa	B-500S	16	1.9931	0.8704	5480	6660	29.1	1.22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/28-1	05-dic-00	10779 a	Celsa	B-500S	20	3.0834	1.8525	5692	6875	26.5	1.21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/28-2	05-dic-00	10779 b	Celsa	B-500S	20	3.0358	3.3773	5653	8793	29.7	1.20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/29-1	05-dic-00	10780 a	Nervacero	B-500S	25	4.8825	0.5337	5880	6998	17.8	1.19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/29-2	05-dic-00	10780 b	Nervacero	B-500S	25	4.8779	0.6275	5862	6975	23.1	1.19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/30-1	05-dic-00	10781 a	Celsa	B-500S	32	7.8869	1.9042	5013	6829	16.07	1.36	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/31-1	05-dic-00	10782 a	Celsa	B-500S	16	1.9937	0.8405	5374	6545	29.6	1.22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/31-2	05-dic-00	10782 b	Celsa	B-500S	16	1.9780	1.6214	5616	6670	29.6	1.19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/32-1	05-dic-00	10783 a	Celsa	B-500S	16	1.9954	0.7560	5594	6699	27.8	1.20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/32-2	05-dic-00	10783 b	Celsa	B-500S	16	1.9931	0.8704	5537	6575	28.3	1.19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/33-1	26-abr-01	11398 a	Nervaductil	B-500S	20	3.0965	1.4356	6034	7159	18.90	1.19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/33-2	26-abr-01	11398 b	Nervaductil	B-500S	20	3.0940	1.5151	5990	7114	20.60	1.19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/34-1	11-dic-00	10784 a	Celsa	B-500S	25	4.7901	2.4161	5560	6906	28.30	1.24	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/34-2	11-dic-00	10784 b	Celsa	B-500S	25	4.8036	2.1411	5638	6930	-	1.23	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/35-1	05-dic-00	10785 a	Celsa	B-500S	32	7.5453	2.4216	5466	6905	16.51	1.26	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/36-1	05-dic-00	10786 a	Celsa	B-500S	12	1.1117	1.7065	5714	6658	24.30	1.18	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/36-2	05-dic-00	10786 b	Celsa	B-500S	12	1.1184	1.1141	5672	6667	-	-	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/37-1	05-dic-00	10787 a	Celsa	B-500S	8	0.4930	1.9296	5667	6812	29.30	1.20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/37-2	05-dic-00	10787 b	Celsa	B-500S	8	0.4918	2.1683	5438	6688	29.40	1.23	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
FECHA	31-ago-01		FIRMA					NOMBRE	MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ							
								CARGO	JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA							

7. Accesos y elementos para mantenimiento

7. ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO

La documentación relativa a este epígrafe se encuentra en el apartado 5.1 Accesos a estructuras del Anejo N° 13. Recomendaciones a tener en cuenta para el mantenimiento y accesos a la traza

8. Recomendaciones para la conservación y el mantenimiento

8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

No se establecieron recomendaciones para la conservación y el mantenimiento, en su caso se instará a las recomendaciones específicas que para las mismas establezca el GIF.

Movimientos previstos en las estructuras

MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LA ESTRUCTURA

La documentación relativa a este epígrafe puede encontrarse en el apartado 4. Cálculos del Anejo 6. Estructuras.

Proyecto de construcción. Actuaciones en estructuras existentes

ESTRUCTURAS

ACTUACIONES EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

ÍNDICE

1. Memoria	1
2. Informe preliminar	4
3. Acondicionamiento estructuras existentes	14
3.1. Falso túnel entre el p.k. 5+240 y el p.k. 6+760	14
3.2. Acondicionamiento puente sobre el río Segre	17
3.3. Acondicionamiento paso inferior 8.4	25
3.4. Acondicionamiento paso superior 9.0	29
3.5. Acondicionamiento paso superior 9.3	30

1.- **MEMORIA**

1.1.- **INFORME PRELIMINAR**

En Febrero de 1999 se realizó una inspección visual a los Pasos de las cercanías de la Estación de FFCC de Lérida, emitiendo Informe Preliminar de las Estructuras Existentes, que queda incorporado en el Anejo nº11 del presente Proyecto de las Obras de Plataforma de los Accesos a Lérida en la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

El Informe Preliminar incluye las Estructuras siguientes:

ESTRUCTURA P.K. 9+300	ESTRUCTURA P.K. 9+000
MURO P.K. 8+300 a P.K. 8+500	ESTRUCTURA P.K. 8+400
ESTRUCTURA P.K. 8+300	ESTRUCTURA P.K. 8+100
PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE	PASO PEATONAL INFERIOR
ESTRUCTURA P.K. 7+400	ESTRUCTURA P.K. 7+200
ESTRUCTURA P.K. 6+900	ESTRUCTURA P.K. 6+800
TÚNEL P.K. 5+200 a P.K. 6+800	
BOCA DE SALIDA	
BOCA DE ENTRADA	

De todas ellas se describe su ubicación, tipología, composición, estado de juntas y relación de defectos que se observan y posibles actuaciones, acompañando reportaje fotográfico de todo ello.

Existen algunos defectos que se presentan de forma general en estas estructuras:

- Deficiencias en aparatos de apoyo
- Deficiencias o inexistencia de Juntas estructurales
- Deficiencias de drenaje o evacuación de aguas.

Su vigilancia y conservación continua constituyen operaciones sencillas, pero hoy por hoy inexistentes.

Es habitual la falta de información sobre la constitución de las estructuras lo que constituye un obstáculo a la hora de determinar la necesidad o conveniencia de actuaciones sobre las mismas. El establecimiento de Programas de Conservación y Catalogación de Estructuras, incluiría todos estos aspectos de forma sistemática y obviaría estos inconvenientes.

Mención especial se hace, en el Informe Preliminar, de las Estructuras del Puente sobre el río Segre y de la Calle Condes de Urgell, que por sus características técnicas e históricas, merecerían un especial tratamiento en su acondicionamiento.

La actuación sobre la estructura del doble falso Túnel, se indica que puede revestir mayor importancia.

1.2.- **RESUMEN DE CONCLUSIONES**

A continuación se resume relación pormenorizada de posibles actuaciones:

ESTRUCTURA P.K. 9+300

- Estudio de terreno y cimentación.
- Refuerzo Pilas.
- Corrección o protección de taludes en estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 9+000

- Estudio del terreno de trasdós de estribos, y corrección de su drenaje.

- Reparación de fisuración de estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.
- Comprobación de la tubería de desagüe existente en las proximidades.

ESTRUCTURA P.K. 8+400

- Proyecto y sustitución de tablero.

ESTRUCTURA P.K. 8+100

- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales bajo el balasto.
- Corrección de evacuación de aguas plataforma superior.

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

- Proyecto de reparación.
 - Caracterización de materiales
 - Estudio estado de la corrosión.
 - Evaluación de su estado resistente.
- Eventual sustitución de Tablero y pilaretes.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza, reparación y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales bajo balasto.
- Corrección de evacuación de aguas plataforma superior.

ESTRUCTURA P.K. 7+400

- Comprobación y limpieza de aparatos de apoyo (sustitución, en su caso).

- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 7+200

- Proyecto de reparación.
 - Caracterización de materiales
 - Estudio estado de la corrosión.
 - Evaluación de su estado resistente.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 6+900

- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 6+800

- Comprobación de cimentación, estabilidad de estribos y drenaje de los mismos.
- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

DOBLE TÚNEL

- Comprobación de la estructura en su estado actual y bajo cargas reales.

- Estudio del drenaje del terreno superior y procedencia de las aguas.
- Proyecto de corrección del drenaje del terreno superior.
- Inyecciones y reparación de fisuración
- Posible proyecto de refuerzo.

1.3.- ACTUACIONES

Como consecuencia del Informe Preliminar, a la vista de las actuaciones posibles y el alcance previsto para el Proyecto, el G.I.F. como Dirección del mismo, decidió la inclusión en él de las siguientes actuaciones como Acondicionamiento de Estructuras Existentes:

ESTRUCTURA P.K. 9+300

- Refuerzo Pilas.
- Corrección o protección de taludes estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 9+000

- Reparación de fisuración de estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.

ESTRUCTURA P.K. 8+400

- Proyecto nueva estructura de Tablero-Losa.

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

- Evaluación de su estado resistente.
- Eventual sustitución de Tablero y pilaretes.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza, reparación y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales.

Todo lo anterior reducido a la estructura afectada directamente por la circulación del A.V.E.

DOBLE TÚNEL

- Evaluación de la estructura en su estado actual.

Todo lo cual se desarrolla, justifica y define en el Anejo nº11 y Planos correspondientes.

A continuación se desarrolla lo aquí indicado.

2.- INFORME PRELIMINAR

ESTRUCTURA P.K. 9+300

UBICACIÓN.-

P.K. 9+300. Da servicio sobre el FFCC a la calle Palavet.

TIPOLOGÍA.-

Puente esviado, con alzado horizontal, sobre el trazado del FFCC de tres vanos isostáticos de aproximadamente 12 m. de luz. Los apoyos intermedios consisten en dinteles rectangulares de h.a. contruidos cada uno de ellos sobre tres pilas circulares, así mismo de h.a. de 60 cm. de diámetro. Los vanos laterales toman su apoyo en los dinteles y en estribos flotantes ejecutados en el terraplén.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de tableros nervados, de 7 m. de anchura, compuestos por 16 vigas prefabricadas de hormigón pretensado de aproximadamente 60 cm. de canto, colocadas cada 42 cm. similares al tipo GAMO de la serie básica de PACADAR. (Ver Esquema-1). La losa superior es de 25 cm. de espesor.

Las vigas se apoyan en sus extremos en placas de neopreno de 150x70x10 mm. Supuestamente sin armar.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no existen materializadas juntas de dilatación transversales, ni en los estribos ni en los dinteles intermedios, en los cuales no ha podido determinarse si existe continuidad en la losa superior del tablero.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Al menos las pilas 1, 2 y 6 que se señalan en el Esquema-2, presentan desprendimientos o roturas importantes de la capa de recubrimiento de hormigón, dejando a la vista la armadura interior que se encuentra seriamente deteriorada por corrosión (ver fotografías nº 5 y 6), con pérdida apreciable de su sección resistente. Esta corrosión afecta igualmente a la armadura transversal.

El terraplén recubre la base de las pilas, justamente hasta la altura en la que aparecen los defectos, y en ellos existen huellas de escorrentías, por lo que puede pensarse en alguna relación entre ambos hechos.

La causa de estos defectos suele consistir en una compresión excesiva en estas zonas dañadas, para la calidad del hormigón que presentan, sin descartar el efecto directo de la corrosión que por sí sola puede desprender capas de hormigón. No obstante, dado el escaso tráfico que circula por la carretera superior y la orientación en la que se encuentran todos los defectos, no debiera de descartarse la ocurrencia de algún desplazamiento general de la Estructura que ha dado lugar a flexiones no consideradas en el dimensionamiento de las pilas.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Como quiera que no existe circulación de FFCC sobre la estructura, su estado puede afectar solo de forma indirecta a la misma.

El estado de las Pilas hace imprescindible su reparación y refuerzo, que podría realizarse mediante un recredido de 10-15 cm. de hormigón de elevada resistencia y calidad, en el que deberían de incluirse la armadura principal y transversal de zunchado necesaria, siendo posible que este refuerzo no deba de alcanzar la totalidad de la altura de las pilas.

Para el correcto funcionamiento de la estructura es necesaria la materialización de juntas estructurales sobre los estribos, y sobre los dinteles intermedios en el caso de que no exista

continuidad en la losa superior de los tableros. Deberá de preverse en las mismas que el desagüe del tablero no afecte a la integridad de los apoyos ni a la estabilidad del terraplén.

Sería conveniente la realización de un estudio de mayor profundidad sobre el origen de los defectos y posibles ataques químicos de los materiales. Opcionalmente podría realizarse la comprobación de la estructura.

Mediante la inspección visual que da origen al presente informe, no pueden ni deben extraerse más amplias conclusiones, salvo la necesidad de actuación con posibilidad de recuperación casi total de la estructura actual.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 1 a 19

ESTRUCTURA P.K. 9+000

UBICACIÓN.-

P.K. 9+000. Da servicio a la carretera de enlace con la N-II.

TIPOLOGÍA.-

Puente esviado, de alzado horizontal, sobre el trazado del FFCC de un vano isostático, cuyo tablero toma su apoyo en estribos de hormigón armado con aletas en vuelta sobre el plano del espaldón.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Se trata de un tablero nervado de hormigón armado, ejecutado “in situ”, con 6 nervios acartelados, de 40 cm. de ancho, unidos entre sí mediante diafragmas transversales en las

secciones de los apoyos y sección central. (Ver Esquema-3). Se desconoce la naturaleza y estado de los aparatos de apoyo.

JUNTAS.-

En el pavimento de la carretera superior no existen materializadas juntas de dilatación transversales sobre los estribos.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Si bien la naturaleza de los apoyos de los nervios no ha podido observarse directamente, aparentemente su funcionamiento no es correcto, encontrándose en contacto el tablero con los espaldones de los estribos, y agrietada la unión de estos con aquellos (ver fotografía nº 14). Se observan las huellas de un deficiente drenaje del tablero por las zonas de apoyo en los estribos.

No se ha detectado tratamiento de drenaje del trasdós de los estribos.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Como quiera que no existe circulación de FFCC sobre la estructura, su estado afecta solo de forma indirecta a la misma.

Para el correcto funcionamiento de la estructura es aconsejable la materialización de juntas estructurales sobre los estribos.

Es aconsejable la revisión de los aparatos de apoyo y su eventual sustitución, así como el estudio de la estabilidad y drenaje de los estribos. Reparación de los agrietamientos descritos.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 10 a 14

OTRAS OBSERVACIONES.-

En las proximidades de esta estructura existe un conducto bajo FFCC consistente en una tubería de hormigón con un cierto recubrimiento de este mismo material de no mucho espesor (ver fotografía nº 15). Un conocimiento de sus características resistentes sería conveniente, dada la circulación de FFCC directamente sobre el mismo.

MURO P.K. 8+300 a P.K. 8+500

UBICACIÓN.-

Entre P.K. 8+300 y P.K. 8+500, conforma uno de los laterales de la Avda. President Josep Tarradellas.

TIPOLOGÍA.-

Muro de mampostería de una altura inferior a 3,20 m. dotado de abundantes mechinales de drenaje, en el que no se observan deterioros de importancia que reseñar.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 16 a 18

ESTRUCTURA P.K. 8+400

UBICACIÓN.-

P.K. 8+400. Da acceso reducido a turismos bajo el FFCC desde la Avda. President Josep Tarradellas.

TIPOLOGÍA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC de aproximadamente 25 m. de longitud, consistente en un vano isostático que toma su apoyo en estribos de hormigón armado y mampostería, que señalan sucesivas ampliaciones en longitud (inicialmente 8,90 m). Su anchura interior es de 3,50 m. con una altura de 2,50 m. Las aletas son en vuelta de la misma naturaleza que el muro anteriormente descrito.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Se trata de un tablero de losas de hormigón independientes de anchura variable entre 2 y 7 m. sin materialización alguna de los apoyos en los hastiales, todo ello posiblemente originado por las diferentes ampliaciones del paso citadas. Con las losas se intercalan algunos perfiles metálicos que presentan importante corrosión.

No se observa drenaje alguno de los hastiales.

JUNTAS.-

No pudo observarse, por la existencia del balasto, el posible tratamiento de juntas transversales y entre losas, si bien es presumible su inexistencia o, cuando menos, su deficiente estado.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Se observan señales inequívocas de las ampliaciones del paso y las corrosiones citadas.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma. Ante su dudosa y errática composición y el limitado servicio que presta, parece razonable apuntar la posibilidad de su sustitución. Esta podría ser realizada para mayores prestaciones y seguridad que las actuales, y que podría ser ejecutado como cajón empujado en el caso de ser necesaria la continuidad del servicio de FFCC.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 19 y 20

ESTRUCTURA P.K. 8+300

UBICACIÓN.-

P.K. 8+300. Cubre el canal del Seros.

TIPOLOGÍA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC consistente en un arco rebajado de hormigón armado que aparentemente se encuentra en buen estado.

JUNTAS.-

No pudo observarse existencia de juntas transversales o disposiciones especiales bajo el balasto.

COMENTARIOS SOBRE POSIBLES ACTUACIONES.-

Si bien su estado no presenta defectos a reseñar, únicamente se indica que, dada la circulación de FFCC sobre la estructura, sería aconsejable un mayor conocimiento sobre estado resistente.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 21 y 22

ESTRUCTURA P.K. 8+100

UBICACIÓN.-

P.K. 8+100. Da servicio al Camino Municipal de Grenyana.

TIPOLOGÍA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC de un vano isostático que toma su apoyo en estribos de hormigón armado, con aletas en línea de 70 cm. de espesor. Su anchura interior es de 6,90 m. útil con una longitud de 14,20 m. Los estribos realmente se encuentran retranqueados del paramento externo de las aletas y recubiertos mediante fabrica de ladrillo.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Se trata de un tablero consistente en 6 losas independientes de hormigón de aproximadamente 2 m. salvo las extremas, con una disposición similar a la que se indica en el Esquema nº 4.

No pudo observarse la naturaleza y composición de los apoyos de las losas sobre los estribos por la existencia de la fabrica de ladrillo citada.

JUNTAS.-

No pudo observarse el tratamiento de las juntas transversales en estribos, ni longitudinales entre losas por la existencia del balasto.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma, por lo que seria conveniente un mayor conocimiento de sus características resistentes.

Eventual materialización y protección de las juntas del tablero, transversales y longitudinales, y posible sustitución de los aparatos de apoyo de las losas, tras su revisión.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 23 a 25

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

UBICACIÓN.-

P.K. 7+900. Paso del trazado de FFCC sobre el río Segre en dirección Barcelona.

TIPOLOGÍA.-

Puente recto compuesto de tres estructuras independientes, cada una de las cuales consiste en 5 arcos rebajados de hormigón armado, de sección aproximada de 3 x 1,35 m. Las tres estructuras toman apoyo en pilas y estribos comunes. Los tableros superiores poseen juntas transversales en las secciones de los apoyos de los arcos sobre las pilas. Estos tableros superiores toman apoyo sobre pilaretes de hormigón que se empotran en los arcos.

JUNTAS.-

Como se ha dicho, los tableros poseen juntas estructurales en cada sección de apoyo de los arcos. En todas ellas, y a ambos lados, existen unos desafortunados machones, que parten de las pilastras, para sujeción de los soportes de la catenaria con mesetas de paso que cierran las juntas, y que naturalmente están partidas. (ver fotografías nº 45 y 46).

No se observa ningún tratamiento de estas juntas transversales, ni de las longitudinales entre las estructuras independientes, todas las cuales se encuentran cubiertas directamente por el balasto.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Los pilaretes presentan generalizados desperfectos, que son mas acusados en los arcos bajo los que existe circulación rodada. Los arcos, así mismo, presentan desperfectos y desconchones de hormigón, que dejan sin protección la armadura interior, consistente en redondos lisos. Al parecer en época no muy lejana debieron de repararse algunos de estos defectos, por los múltiples “parches” que se aprecian, si bien, al parecer, estas reparaciones no han resultado adecuadas y actualmente se encuentran en deficiente estado y sin cumplir ninguna de las misiones pretendidas.

Falta de conservación de los muretes guarda-balasto e inexistente sistema eficiente de evacuación de las aguas del tablero.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma.

Se considera necesaria, al menos, una intensa limpieza y la reparación adecuada de todos los desperfectos con materiales especiales, con eliminación de los productos anteriormente utilizados. El procedimiento debe de asegurar la estabilización de los fenómenos de corrosión de armaduras.

Es exigible, para el correcto funcionamiento de la estructura, la materialización y protección de juntas del tablero superior, transversales y longitudinales, así como el establecimiento de un sistema de evacuación de las aguas que no afecte a la estructura.

Con independencia de lo anterior, dada la importancia de la estructura, parecería razonable la verificación de su estado resistente. Debido a su tipología es posible que su construcción date de la primera mitad de nuestro siglo, con lo cual la vida útil estaría superada o próxima a alcanzarse. Si esto fuese así debe de considerarse que, ni las cargas, ni los procedimientos de dimensionamiento, ni los materiales utilizados pudieran ser acordes con las exigencias actuales de seguridad. El estudio que se recomienda exigirá de una amplia campaña de investigación dentro de la cual no debe de descartarse la búsqueda de documentación original, que casi con seguridad existirá dada la envergadura de la estructura, y que de localizarse será de incalculable ayuda.

Indudablemente esta estructura debería de recuperarse, y conservarse posteriormente de una manera continua y sistemática.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 26 a 46

PASO PEATONAL INFERIOR ESTACIÓN

UBICACIÓN.-

Estación de FFCC de Lérida. Paso peatonal inferior.

TIPOLOGÍA.-

Paso peatonal inferior de 2,74 m. de anchura y 2,30 de altura del que no puede hacerse comentario alguno por estar pintado y recubiertos sus laterales por fabrica de ladrillo.

COMENTARIOS.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma.

ESTRUCTURA P.K. 7+400

UBICACIÓN.-

Estación de FFCC de Lérida. Pasarela superior peatonal.

TIPOLOGÍA Y COMPOSICIÓN.-

Consiste en una viga Π de hormigón armado y canto variable, con la disposición del Esquema nº 5. Las pilastras son de ladrillo rematadas con sillería.

Las rotulas son metálicas, sin haberse podido observar la naturaleza y composición de los apoyos en la pilastra central.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no tiene materializada las juntas de dilatación.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

La estructura, aparentemente, se encuentra en buen estado. Debido a que la circulación de FFCC se realiza bajo la misma, su estado afectaría solo indirectamente a la misma.

Eventual limpieza y mantenimiento de todos los aparatos de apoyo y materialización de juntas en el pavimento.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 47 y 48

ESTRUCTURA P.K. 7+200

UBICACIÓN.-

P.K 7+200. Paso superior sobre el FFCC que da servicio a la Calle Condes de Urgell.

TIPOLOGIA.-

Interesante estructura de 5 vanos, de aproximadamente 12,50 m., con la disposición típicamente “ferroviaria” que se indica en el Esquema-6. Las pilas y estribos están constituidas por sillares, encontrándose en buenas condiciones, salvo algunos desperfectos puntuales.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

El tablero de h.a., de aproximadamente 8 m. de ancho, esta compuesto de 6 nervios de canto variable, hormigonado “in situ”.

No ha podido observarse la naturaleza de los apoyos.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no tiene materializada ninguna junta ni en estribos ni en pilas intermedias.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Los nervios presentan desperfectos y desprendimientos, que son mas acusados en las cercanías de los apoyos, que dejan sin protección la armadura interior. Al parecer, en época no muy lejana debieron de repararse algunos de estos defectos, evidenciado por la existencia de múltiples “parches”. Estas reparaciones no han sido eficientes, encontrándose en la actualidad en mal estado.

El tablero en general se encuentra con importante recubrimiento de suciedad.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Con independencia de su limpieza, parece razonable la reparación de todos los desperfectos del tablero nervado con materiales especiales apropiados, con eliminación de los productos anteriormente utilizados.

Para el correcto funcionamiento de la estructura sería necesaria la materialización de juntas estructurales transversales, así como la inspección, y eventual sustitución, de los aparatos de apoyo de la estructura.

Si bien la circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, por lo que su estado afecta solo indirectamente a la misma, parece aconsejable la verificación de su estado resistente. Salvo mejor opinión en contrario, la estructura merece su realce estético y significación dentro del entorno de la Estación. Es posible que su construcción sea suficientemente lejana, de modo que, ni las cargas, ni los procedimientos de dimensionamiento, así como los materiales utilizados puedan ser acordes con las exigencias actuales. No sería extraña la existencia de documentación original.

Tras su recuperación, la estructura debería de conservarse convenientemente.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 49 a 64

ESTRUCTURA P.K. 6+900

UBICACIÓN.-

P.K. 6+900. Da servicio a la Avda. Alcalde Recasens.

TIPOLOGÍA.-

Puente ligeramente esviado de aproximadamente 17 m. de anchura sobre el trazado del FFCC, con dos vanos isostáticos desiguales. El apoyo intermedio de los dos tableros consiste en una potente pila de hormigón de 3,50 m. de anchura. Los verdaderos apoyos, tanto en estribos como en la pila central, sobresalen de los paramentos respectivos. (ver Esquema-7)

Dispone de cortas aletas en vuelta a las que acompaña, en línea paralela al estribo en un lateral, un potente muro, aparentemente de hormigón en masa.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de tableros nervados compuestos por 41 vigas prefabricadas de hormigón pretensado, con losa superior, en el vano mayor. En el vano menor, el tablero está compuesto por 21 vigas.

No pudo observarse la naturaleza ni estado de los apoyos, supuestamente de neopreno.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no cuenta con materialización de juntas de dilatación, ni en los estribos, ni en pila intermedia.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Aparentemente, la Estructura no presenta defectos de importancia, si bien las juntas estructurales en pila intermedia y estribos no pueden funcionar correctamente, puesto que la losa de los tableros está en contacto con los espaldones correspondientes.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

La circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, de manera que su estado afectaría solo indirectamente a la misma.

El correcto funcionamiento de la estructura necesitaría la creación de juntas en la estructura y materialización de las del pavimento superior, tanto sobre los estribos como sobre la pila intermedia.

Sería conveniente la revisión y eventual sustitución de aparatos de apoyo.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 65 a 73

ESTRUCTURA P.K. 6+800

UBICACIÓN.-

Estructura adosado a la boca de salida del Túnel, en dirección Barcelona. Da servicio a la calle Corts Catalanes.

TIPOLOGÍA.-

Puente de aproximadamente 10m. de anchura sobre el FFCC, con dos vanos isostáticos aproximadamente iguales. El apoyo intermedio consiste en dos pilas de hormigón de 1 m. de ancho, separadas 1,80 m., y que quedan unidas a la altura del tablero mediante una losa, de forma que el apoyo que dan a los tableros es semejante al de un estribo. Los estribos disponen de aletas en vuelta.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de dos tableros nervados de h.a. con 7 nervios de 40 cm. de anchura y una separación aproximada entre ellos de 1,15 m. ejecutado todo ello mediante hormigonado “in situ”. Esquema-8.

No pudo observarse la existencia de aparatos de apoyo.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no cuenta con juntas de dilatación ni en los estribos ni en la pila doble intermedia.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Presenta importante asentamiento del relleno del trasdós de los estribos y aletas, como puede observarse en las fotografías.

La cimentación de la pila doble intermedia se encuentra descubierta, por necesidades del nivel de circulación de FFCC.

COMENTARIOS SOBRE POSIBLES ACTUACIONES.-

La circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, de manera que su estado afecta solo indirectamente a la misma.

El correcto funcionamiento de la estructura hace necesaria la materialización de juntas estructurales sobre los estribos y sobre la pila intermedia, así como el saneamiento y drenaje del relleno de los estribos-aletas.

Sería conveniente la verificación de la existencia de aparatos de apoyo y eventualmente, en su caso, su sustitución.

El nivel de cimentación existente y su compatibilidad con la ampliación de la plataforma de FFCC, así como la verificación de la existencia de aparatos de apoyo pueden aconsejar la sustitución de este paso.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 74 a 84

TÚNEL P.K. 5+200 a P.K. 6+800

El túnel que precede a la Estación de Lérida en dirección Barcelona incluye dos disposiciones estructurales diferentes como a continuación se describe.

1) BOCA DE SALIDA (DIRECCIÓN BARCELONA)

TIPOLOGÍA.-

Se trata de una cubrición mediante un tablero nervado de un solo vano isostático que toma su apoyo en sendos muros estribos de hormigón armado. Sobre el mismo existe un paseo de uso peatonal.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Tablero nervado de vigas prefabricadas de hormigón pretensado de, aproximadamente 60 cm. de canto (posiblemente N-60 de la serie ALVISA), colocadas con un intereje de 2,40 m.

Sin haberse inspeccionado los aparatos de apoyo, puede suponerse que consistan en placas de neopreno.

JUNTAS.-

Se disponen juntas estructurales transversales cada 30-35 m. evidenciadas en la losa superior, aunque sin un tratamiento especial.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

No presenta defectos que reseñar.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

En principio, no parece precisar de actuaciones salvo la comprobación de su dimensionamiento, en el caso de que un uso futuro sea distinto al que dio lugar a su dimensionamiento (en el momento actual peatonal).

Eventualmente puede considerarse la verificación de los aparatos de apoyo.

Eventual materialización de juntas en el pavimento, tanto transversales como sobre los estribos.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 85

2) BOCA DE ENTRADA (DIRECCIÓN BARCELONA)

TIPOLOGÍA.-

Se trata de dos falsos túneles adosados con estructura de hormigón armado, con forma de bóveda circular. Cada boca tiene una anchura de 5,35 m. Sobre los mismos discurre una vía urbana de circulación rodada. Ambos “ojos” se encuentran comunicados cada 30 m. mediante aberturas practicadas en el muro central común. Esquema-9.

Los espesores de las paredes, a falta de confirmación por los ensayos iniciados, parecen ser de 55-60 cm. La boca izquierda (dirección Barcelona) se encuentra actualmente en utilización, quedando exenta la boca derecha. Longitudinalmente aparecen mechinales cada 9 m. en las paredes laterales. Adosados a estas paredes laterales se disponen de conducciones practicables de conducción de las aguas infiltradas al interior.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Las paredes laterales presentan agrietamiento generalizado con aberturas de 3-4 m.m. a una altura variable entre 2,5- 3,00 m. desde la base (ver fotografías nº 87, 88 y 89). El agrietamiento de la boca derecha ha sido recubierto, que no reparado, superficialmente con mortero, no así el de la boca en uso. Estas grietas constituyen el paso natural de las aguas procedentes del trasdós, que fluye de manera continua, por lo que son generalizadas las eflorescencias y presumiblemente el ataque a los materiales.

En la clave de ambos “ojos”, si bien no se observa agrietamiento generalizado, existen indicios de humedad que evidencian, al menos, la existencia de fisuraciones generalizadas.

Cada 9 m., y coincidiendo con los mechinales dispuestos en las paredes laterales, aparecen agrietamientos que pudieran corresponder a juntas de hormigonado, que según los indicios se realizó en tramos de esta longitud mediante tres encofrados contiguos de 3 m.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Los defectos descritos indican por sí solos su gravedad, y evidencian la posibilidad de un defecto de dimensionamiento de las secciones. El deficiente drenaje puede agravar la situación por corrosión de las armaduras.

Como primera actuación sería conveniente efectuar una amplia campaña de ensayos para caracterizar los materiales, conocer la composición interna de la estructura, así como evaluar correctamente las acciones a soportar. A la vista del recálculo de la estructura, bajo las cargas reales, deberán adoptarse las medidas de refuerzo y/o corrección necesarias. En todo caso parece imprescindible prever una actuación de alcance, para asegurar un correcto drenaje del terreno que cubre todo el túnel y posiblemente su estabilización.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 86 a 89

Al final se adjuntan los esquemas y fotografías del presente informe preliminar.

3.- ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

3.1.- FALSO TÚNEL ENTRE EL P.K. 5+240 Y EL P.K. 6+760

3.1.1. Antecedentes

Como consecuencia del Informe Preliminar realizado en Febrero de 1999, el G.I.F. como Dirección del Proyecto, si bien no consideró incluir dentro del presente Proyecto actuación alguna sobre la estructura del falso túnel, sí decidió la realización de un estudio de evaluación de la misma que sirviera como orientación en el origen de los daños existentes.

Se ha localizado documentación de la “MODIFICACION Nº 1 AL PROYECTO DE REPLANTEO PREVIO DEL DE SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL EN LERIDA” del año 1979 que al parecer dio lugar a la construcción de este túnel.

Respecto de su contenido pueden hacerse los siguientes comentarios:

- Se definen dos tipos de secciones: una NORMAL, al parecer para recubrimientos sobre clave hasta 2,50 m. y otra REFORZADA para recubrimientos entre 2,5 y 7 m. si bien estas delimitaciones no se encuentran completamente definidas. Se adjunta fotocopia de su definición.
- La geometría definida en sus Planos, que se adjunta, no es coincidente con la existente, si bien su configuración interior es bastante semejante.

- El anejo justificativo determina un hormigón en masa con $f_{ck} = 200 \text{ kp/cm}^2$. para el que fijan una tracción admisible de $12,80 \text{ kp/cm}^2$.
- Los cálculos justificativos no consideran empuje alguno sobre los hastiales y parten de una sustentación articulada en la base de los mismos.

3.1.2.- Estudio de Evaluación

Para efectuar la evaluación resistente de la Estructura se ha modelizado la sección completa del túnel, con dos sustentaciones diferentes, a saber:

- Hastiales empotrados en solera.
- Hastiales articulados en solera.

La modelización se ha realizado mediante el programa STATIK2 v.1.58 de Cubus-Zürich con el único objetivo de conocer el posible estado tensional existente en el hormigón, para las diferentes situaciones de carga que más adelante se exponen.

3.1.2.1.- Cargas

El modelo se ha analizado únicamente bajo cargas permanentes, dado que a pesar de su longitud y diferentes posiciones de posibles sobrecargas de trafico, los defectos que presenta son generalizados por lo que razonablemente deberá de buscarse su explicación sin la actuación de aquellas.

Se han considerado las siguientes cargas:

Peso específico de hormigón: 2,50 t/m3
Peso específico de relleno : 2,10 t/m3 (parcialmente saturado)

Como coeficientes de empuje se han considerado dos situaciones:

K1 = 0,333 situación asimilable al empuje activo.
K2 = 0,40 situación asimilable al empuje intermedio entre el activo y reposo.

La consideración de dos coberturas de 0,70 m y 2,50 m. dan pues lugar a las 4 Hipótesis con las que se ha trabajado.

- Hipótesis 1 : Recubrimiento de 0,70 m. y empuje K1
- Hipótesis 2 : Recubrimiento de 2,50 m. y empuje K1
- Hipótesis 3 : Recubrimiento de 0,70 m. y empuje K2
- Hipótesis 4 : Recubrimiento de 2,50 m. y empuje K2

3.1.2.2.- Materiales

La rotura de los testigos informativos extraídos en solera y hastial ha dado como resultado 241 y 249 kp/cm2 por lo que puede estimarse la resistencia a tracción del mismo en 17,37 kp/cm2. sin aplicar coeficiente alguno de minoración por características de material ni mayoracion de cargas, y que será el valor que consideraremos en este estudio como referencia.

3.1.2.3- Tensiones

En el Apartado-3 de Cálculos se adjuntan todos los resultados obtenidos, cuyo resumen y significado se expone a continuación.

Para la sustentación de empotramiento de hastiales en solera se obtienen las siguientes tensiones:

HIPOTESIS	BASE HASTIAL		CENTRO HASTIAL	
	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2
1	27.87	19.60	9.49	2.47
2	38.41	25.66	10.08	0
3	31.02	22.66	12.88	5.77
4	43.26	30.06	14.83	2.87

Es decir, en la base de los hastiales se pueden superar en todas las situaciones la resistencia a tracción del hormigón, por lo que si ésta fue la sustentación inicial pudiera existir fisuración en esta sección por la parte del trasdós.

Para la sustentación articulada de hastiales en solera se obtienen las siguientes tensiones:

HIPOTESIS	CENTRO HASTIAL	
	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2
1	23.13	16.02
2	28.57	16.62
3	28.29	21.09
4	35.88	23.80

Es decir, si la sustentación inicial fue la articulada, o bien si siendo empotrada se forman rotulas en la base, en una posición intermedia de los hastiales se supera en todas las situaciones la resistencia a tracción del hormigón, lo que podría dar una explicación, al menos parcial, a los daños visibles.

Empujes superiores a los considerados pueden desarrollarse como consecuencia de la presencia de agua.

Como última comprobación se ha simulado la creación de unas rotulas en estas posiciones centrales del hastial, obteniendo que en amplias zonas de los arcos, sobre todo en “riñones exteriores” se producen tracciones importantes.

Con los datos y conocimientos reales sobre la estructura no deben de extraerse mayores conclusiones respecto a su estado y seguridad.

Parece pues razonable la recomendación de realización de un análisis de mayor calado que exigirá la realización de una amplia campaña de ensayos y sondeos para caracterizar lo mas exactamente posible su estado tensional.

Los cálculos se adjuntan al final.

3.2.- ACONDICIONAMIENTO PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

3.2.1.- Antecedentes

En el Informe Preliminar realizado en Febrero de 1999 y que queda incorporado al presente Anejo nº11, se señala la naturaleza y alcance de los daños observados, señalando como posibles actuaciones:

- Estudio y evaluación del estado resistente del viaducto.

- Reparación generalizada de pilaretes o péndolas.
- Reparación de daños en arcos.
- Reparación de daños en tablero.
- Reposición de juntas.
- Mejora de drenaje.

Quedando el alcance de las mismas condicionado al resultado del Estudio de evaluación y siempre con una actuación limitada a la Estructura afectada por la nueva línea de A.V.E.

Existen dos Informes anteriores relativos a esta Estructura, y que quedan incorporados íntegramente al presente Anejo nº11 y que resumimos a continuación:

1- Informe realizado por TIFSA en Mayo de 1986.

Contiene una meticulosa descripción de los defectos que presentan los diferentes elementos de la estructura, indicando como posibles orígenes de las mismas:

- Deficiente calidad de ejecución, por la época de su construcción.
- Deficiente calidad de los materiales de la época.
- Deficiente procedimiento de drenaje del tablero superior.
- Deficiente mantenimiento y conservación.

En este Informe se hacen expresas recomendaciones de reparación y que posiblemente dieron lugar a las que pueden observarse actualmente, si bien la calidad de las mismas no consiguió el objetivo pretendido.

Se incluye definición geométrica detallada y documentación original de indudable valor.

2- Informe realizado por Intemac. S.A. en Enero de 1999, referencia EX/OC-99001/EM.

Se limita a evaluar la diferencia de sobrecargas a considerar con la nueva utilización (A.V.E) con relación a ciertos “trenes” de carga habituales en F.F.C.C., constatando que aquellas son inferiores a estas y a las normativamente definidas.

Constata la degradación superficial generalizada e Indica la necesidad de una actuación urgente de reparación.

3.2.2.- Estudio de Evaluación estructural

Para efectuar la evaluación resistente de la Estructura se ha modelizado uno de los arcos con sus Pilaretes y Tablero, todos estos elementos con sus dimensiones reales, y en dos situaciones diferentes, a saber:

- Pilaretes empotrados en Arco y Tablero.
- Pilaretes articulados en Arco y Tablero.

La modelización se ha realizado mediante el programa STATIK2 v.1.51 de Cubus-Zürich con las particularidades y criterios que a continuación se exponen.

Debe de tenerse presente que los cálculos y comprobaciones realizados no pretenden una comprobación estricta de la Estructura bajo las exigencias normativas actuales, planteamiento carente de lógica ante una construcción realizada durante los años 1940-50 con otros criterios y conocimientos. Su finalidad es únicamente evaluar su estado actual con las herramientas y conocimientos con los que contamos hoy día, y bajo los criterios actuales, de manera que de forma razonada pueda definirse el nivel de actuación acorde con las exigencias futuras.

3.2.2.1.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales constituyentes parece conveniente la utilización de criterios de:

- **EH-91** “Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa ó Armado”.

Por su finalidad y uso será asimismo conveniente de consideración la:

- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” O.M. 25/6/75.

3.2.2.2.- Cargas

Sobre el modelo se han aplicado las siguientes cargas:

Peso específico de hormigón: 2,50 t/m³

Peso específico de balasto: 1,60 t/m³

Para las sobrecargas de tráfico se ha tenido en cuenta los trenes Tipo A y Tipo B de la O.M. 25/6/75.

Como coeficiente de impacto se ha considerado el valor 1,20, valor muy próximo, en este caso, a los dos que indica la citada O.M. Artículo 4.2.1.4. para luces menores de 6 m. y velocidad de 60 km/h. estimada en el paso sobre el Viaducto, que sería de aplicación para el Tablero, y el correspondiente para luces mayores, aplicable para el arco.

3.2.2.3.- Materiales y Coeficientes de seguridad

Los materiales considerados para las comprobaciones posteriores son los siguientes:

HORMIGÓN -----> H-150 $f_{ck} \geq 150 \text{ kp/cm}^2$.

ACERO DE ARMAR -> AEL-215 $f_{yk} \geq 2200 \text{ kp/cm}^2$.

La consideración de esta resistencia para el hormigón, sin extracción de testigos, parte del conocimiento de la dosificación empleada en la construcción. (ver informe TIFSA) y de la

apreciación visual de su estado, de manera que una vez minorada esta resistencia se cuente, al menos, con una σ_c de 100 kg/cm².

A efectos de las comprobaciones de las distintas secciones frente al agotamiento se han considerado los siguientes coeficientes de minoración de las características de estos materiales:

- Coef. de minoración resistencia del hormigón : 1,50
- Coef. de minoración resistencia del acero : 1,15

3.2.2.4.- Esfuerzos

Se adjuntan en el Apartado-6 de Cálculo todos los datos de la modelización así como la envolvente de esfuerzos de las 22 Hipótesis de carga consideradas.

La Hipótesis-1 corresponde a peso propio y cargas permanentes (0,40 m. de balasto).

Las Hipótesis 2-20 corresponden a distintas posiciones del carro de 90 t. (Tren tipo A), algunas de las cuales son redundantes para el arco, pero no así para Tablero y Pilaretes.

Las Hipótesis 21 y 22 corresponden al Tren tipo B.

3.2.2.5.- Comprobaciones

Las secciones reales, con las armaduras que aparecen en el Proyecto original (ver Informe TIFSA), se han analizado frente al agotamiento por flexión compuesta, mediante el programa FAGUS2 v.1.30 de Cubus-Zurich que utiliza un diagrama parábola-rectángulo para las tensiones del hormigón, todo ello de acuerdo y bajo las indicaciones de la EH-91, resumiendo los resultados a continuación para Arco, Pilaretes y Tablero.

3.2.2.5.1- Arco

La comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de flexión compuesta, considerando su variación de canto y las armaduras incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos, quedando otros muchos recogidos en el Apartado-6 de Cálculos:

PILARETES EMPOTRADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-688	-1051	2.45
1,45	-239	-1297	3.20
1,40	-118	-1264	3.61
1,35	-48	-1197	3.54
1,30	13	-1190	3.65
1,25	36	-1135	3.57
1,20	82	-1046	4.11
1,15	94	-927	4.27
1,10	98	-863	4.40

PILARETES ARTICULADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-744	-1055	2.33
1,45	-432	-1019	3.04
1,40	-149	-1252	3.51
1,35	-47	-1244	3.42
1,30	-47	-1228	3.36

1,25	16	-1209	3.47
1,20	61	-1193	3.78
1,15	128	-1182	3.31
1,10	60	-900	4.60

Para ambas situaciones la comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de cortadura, considerando su variación de canto y las armaduras transversales incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos:

CANTO SECCION	V(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	178	1.75
1,45	159	1.89
1,40	94	3.09
1,35	73	3.83
1,30	63	4.27
1,25	68	3.80
1,20	58	4.26
1,15	49	4.83
1,10	77	2.93

Todos los valores de los coeficientes de seguridad son superiores a los exigidos en la actualidad.

Las tensiones máximas y mínimas para los esfuerzos envolventes, en el supuesto de comportamiento elástico, situación para la que posiblemente se dimensionaron los arcos en su momento, son las siguientes:

- Compresión máxima : 83,98 kp/cm².
- Tracción máxima : 37,54 kp/cm².

3.2.2.5.2.- Pilaretes

Los resultados para cada pareja de Pilaretes o péndolas con la composición interna del Proyecto original (4 ϕ 20), coincidente con la observada realmente, son los siguientes:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	10.99	-27	2.18
	2.50	-65	4.46
P2	5.61	-57	3.97
	2.42	-84	3.61
P3	17.13	-44	1.43
	11.52	-74	2.47
P4	28.23	-42	0.65
	22.05	-72	1.26
P5	38.56	-51	0.45
	31.80	-72	0.71

PILATERES ARTICULADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	7.38	-27	3.91
	0.71	-65	5.08
P2	0	-83	4.23
P3	0	-72	4.86
P4	0	-72	4.89
P5	0	-73	4.79

La comprobación de la sección genérica frente a esfuerzos de cortadura, considerando las armaduras transversales incluidas en ella (E ϕ 8 cada 25 cm.), arrojan los siguientes resultados:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	V(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	5.25	4.69
P2	2.72	9.05
P3	11.26	2.19
P4	25.55	0.96
P5	49.93	0.49

Todos estos resultados pueden verse muy alterados de forma apreciable debido al estado de corrosión de las armaduras y a las deficiencias en su colocación detectadas ya en el Informe de TIFSA de 1986.

3.2.2.5.3.- Tablero

Con la armadura indicada en el Proyecto original, disposición de gran complejidad, la comprobación para los máximos esfuerzos envolventes de flexión positiva y negativa serian los siguientes:

Flexión negativa. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-11.07	6.57
	-32.80	1.29
2	-33.79	1.25
	-14.17	2.99
3	-28.53	1.48

	15.27	0.82
4	-23.08	1.83
	23.47	0.53
5	-24.29	1.74
	28.16	0.44

Flexión negativa. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-12.76	5.70
	-9.56	4.43
2	-35.15	1.20
	-21.87	1.93
3	-21.87	1.93
	-12.08	3.50
4	-12.08	3.50
	8.56	1.46
5	8.56	1.46
	12.40	1.01

Flexión positiva. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	13.24	3.04
	-6.58	5.85
2	11.07	2.61
	-11.43	1.45
3	18.48	1.56
	-4.23	3.92
4	23.86	1.21

	-2.86	6.19
5	26.08	1.11
	-1.71	9.70

Flexión positiva. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	10.80	3.73
	-9.24	4.16
2	9.69	2.99
	-15.25	1.08
3	18.15	1.59
	-6.45	2.57
4	25.54	1.13
	-3.64	4.55
5	30.61	0.94
	-1.88	8.82

Todos estos resultados pueden estar relacionados y verse alterados por los desperfectos en las zonas de anclaje de armaduras, apreciados ya en el Informe de TIFSA de 1986.

La comprobación de los vuelos laterales resulta suficiente si la armadura tiene el anclaje correspondiente.

3.2.3.- Conclusiones

A la vista de los resultados anteriores pueden establecerse las siguientes conclusiones:

- 1- Todas las secciones del Arco se encuentran en aceptables condiciones de seguridad, siendo su comportamiento similar para las dos situaciones de los pilaretes.

- 2- Los Pilaretes pueden estar sometidos a solicitaciones superiores a los que están en condiciones de soportar en condiciones de seguridad. La corrosión de las armaduras y deficiencias en su colocación agravan esta situación. Naturalmente su funcionamiento resulta más adecuado para la situación de articulaciones en base y cabeza.

- 3- El Tablero se encuentra deficientemente dimensionado sobre los nudos de unión a los Pilaretes frente a flexión positiva, posiblemente por no haberse considerado en el Proyecto inicial el cambio de sentido de la flexión originado por la propia deformación del Arco.

Ante estos resultados dos tipos de actuaciones pueden establecerse:

- 1- Reparación de los defectos del arco y sustitución completa de Tablero y pilaretes de manera que, sin alterar de forma sensible la estética del Puente, quede éste dotado de características resistentes mejoradas.

Esta actuación no reviste una especial dificultad debido al buen estado resistente del arco y podría realizarse con elementos prefabricados para el Tablero y mixto para los pilaretes que quedarían empotrados en la base y articulados en la cabeza dotando de apoyos deslizantes al Tablero prefabricado cuyo peso no superaría las 35 t. Se adjunta un esquema orientativo de esta solución.

- 2- Reparación de los defectos superficiales del Arco, Tablero y Pilaretes, asumiendo las limitaciones de su estado original y composición interna.

Tras consultas al respecto a la Dirección del Proyecto del G.I.F., ésta decidió la segunda de estas opciones que a continuación se desarrolla y expone.

3.2.4.- Reparación

La reparación a realizar consiste, pues, en un saneado generalizado de todas las superficies deterioradas, con levantamiento de los productos existentes procedentes de reparaciones antiguas y que evidentemente no han conseguido su finalidad, que fundamentalmente al igual que la que se propone ahora es la paralización de la corrosión de armaduras y estabilidad de los materiales. En general los trabajos que se describen a continuación pueden considerarse de “artesanía” y su éxito dependerá, además de la calidad de los productos utilizados, de la meticulosidad de los trabajos de ejecución.

De forma genérica se expone a continuación el procedimiento a utilizar en los diferentes elementos.

Con independencia, todas las fisuras y coqueras que se localicen deberán de ser inyectadas a presión (2 – 4 kp/cm²) con resina epoxi de endurecimiento rápido y consistencia líquida.

3.2.4.1.- Arcos

- a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.
- b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.
- c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.
- d) Colocación, en su caso, de armaduras $\phi 8$ (AEH-500) con anclaje mediante taladros de 12 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi (ver Plano 2.9.11.1).
- e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes.

- f) Relleno de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia plástica.

3.2.4.2.- Tablero

- a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.
- b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.
- c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.
- d) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes estancos.
- e) Relleno mediante inyección de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia fluida.

3.2.4.3.- Pilaretes

- a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.
- b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.
- c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.
- d) Colocación, en su caso, de armaduras transversales $\phi 8$ (AEH-500) con anclaje mediante taladros pasantes de 20 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi.
- e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento.

- e) Colocación de moldes estancos.
- f) Relleno mediante inyección a baja presión de las zonas moldeadas con mortero epoxidico sin retracción de consistencia fluida.

En todos los casos únicamente cuando los defectos sean muy superficiales, o en zonas de imposible acceso para la utilización de mortero fluida, se aplicara éste en estado plástico mediante espátula, por capas y ejecutando igualmente el resto de las operaciones.

3.2.5.- Planos

En el Plano 2.9.11.1 se describen gráficamente las indicaciones para la realización de las reparaciones de esta estructura.

Los cálculos se adjuntan al final junto con el informe realizado por Tífsa en Mayo de 1986 y por Intemac en Enero de 1.999 por encargo de AEPO.

3.3.- ACONDICIONAMIENTO PASO INFERIOR 8.4.

3.3.1.- Descripción

Para facilitar la ejecución, la nueva Estructura se define en tres módulos de Tablero-Losa, de 8,25 m. de ancho cada uno, constituidos por Vigas-Losa de hormigón pretensado de 35 cm. de canto, siendo el espesor total de la losa de 40 cm.

Los módulos son horizontales y toman su apoyo en dos durmientes de hormigón armado de 0,60 m. de canto que se ejecutan sobre los muros de mampostería existentes.

Se conserva consecuentemente la luz libre existente en la actualidad entre paramentos de 3,50 m.

En los Planos quedan definidos además de la Estructura principal, otros elementos complementarios como murete guarda- balasto y juntas.

3.3.2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados y la función a que está destinada la Estructura, para el dimensionamiento de la Losa se ha considerado la siguiente Normativa:

- Instrucción EH-91
- Instrucción EP-93
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.3.3.- Características de los materiales

Se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

	VIGAS	LOSA	ELEMENTOS ARMADOS
RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2)	450	250	250
RES.CARACT.ACERO (KP/CM2)	5100	5100	5100
COEF.MINORACION HORM:	1,40	1,50	1,50
COEF.MINORACION ACERO:	1,10	1,15	1,15
COEF.MAYORACION CARGAS:	1,50	1,50	1,60

3.3.4.- **Tablero**

El calculo y dimensionamiento de los módulos de Tablero, incluido en el Apartado-6 de Cálculos, se ha realizado mediante el Programa informático PLOSA-1, desarrollado por PyCe Ingenieros S.A. que aplica el método de Losa-Ortótropa (Guyon-Massonet) para resolución y análisis de la estructura.

3.3.4.1.- **Datos Generales**

- Ancho total de cada módulo: 8,25 m.
- Ancho total del tablero : 24,75 m.
- Luz de calculo: 5,00 m.
- Solución adoptada: Módulos de Tablero constituidos por 13 Vigas prefabricadas pretensada cada uno, tipo L-35 de 0,35 m. de canto, sobre las que se hormigonará una losa “in situ” hasta 40 cm. de espesor total. Las vigas tomarán apoyo en cada uno de sus extremos sobre una placa de neopreno.

3.3.4.2.- **Cargas**

- Peso propio Viga: 0,232 t/ml.
- Peso losa “in situ”: 2,50 t/m3.
- Balasto (espesor medio 40 cm.): 0,640 t/m2
- Sobrecargas: De acuerdo con la Instrucción sobre acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

3.3.4.3.- **Características de materiales y coeficientes de seguridad (EP-93 y EP-91)**

MATERIAL	NIVEL DE CONTROL	RESISTENCIA CARACTERISTICA (KP/CM2)	COEFICIENTE DE PONDERACION
Hormigón Viga	Intenso	450	1,40
Hormigón Losa	Normal	250	1,50
Acero Pasivo Viga	Intenso	5100	1,10
Acero Pasivo Losa	Normal	5100	1,15
Acero Activo	Intenso	17100	1,10
Ejecución	Intenso	-	1,50

3.3.4.4.- **Esfuerzos sobre las secciones**

El peso propio del tablero (vigas y relleno) se aplica directamente sobre cada viga, según su interese, así como la carga de balasto.

Los esfuerzos producidos por la sobrecarga móvil se obtienen aplicando el método de losa-ortotropa dotando a cada una de las barras en las que se modeliza de las características mecánicas reales del tablero, como queda expuesto, y calculando así los valores pésimos del coeficiente de excentricidad para cada una de ellas.

3.3.4.5.- **Resumen de esfuerzos pésimos**

Del estudio de los esfuerzos producidos bajo las distintas fases de carga en la totalidad de las vigas se obtiene las solicitaciones pésimas en las distintas secciones de las mismas.

3.3.4.6.- Cálculo tensional y pretensado

Se obtiene las tensiones debidas a la flexión en las distintas fases de carga y secciones para la fibra superior de Viga (a), inferior Viga (b) y superior losa (c).

Se dimensiona el correspondiente esfuerzo de pretensado de acuerdo con la EP-93 en su Artículo 39, relativo a valores característicos de la fuerza de pretensado, de forma que se cumplan las condiciones impuestas para la comprobación del estado límite de utilización en Clase I.

Así mismo se comprueba el estado límite último de rotura.

3.3.4.7.- Dimensionamiento a esfuerzos cortantes

Se siguen los Artículos correspondientes de la EP-93, Nº 48.1 (Resistencia a esfuerzos cortantes), disponiendo el armado necesario en las almas de las Vigas.

3.3.4.8.- Armadura transversal de la losa

Se consideran los momentos flectores correspondientes a la deformación transversal del tablero. El armado se dispone de acuerdo con la EH-91.

3.3.4.9.- Notación utilizada

Para poder interpretar la salida de la impresora debe tenerse en cuenta la siguiente notación:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

VAI = Distancia de la fibra superior de la viga a fibra neutra en la sección inicial homogeneizada.

VBI = Distancia de la fibra inferior de la viga a fibra neutra en la sección inicial homogeneizada.

VAF = Distancia de la fibra superior de la viga a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

VBF = Distancia de la fibra inferior de la viga a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

VCF = Distancia de la fibra superior de la losa a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

A = Area de la sección inicial homogeneizada.

I = Inercia de la sección inicial homogeneizada.

IF = Inercia de la sección final homogeneizada.

REPARTO TRANSVERSAL

K (FLEXION) = Parámetro de flexión

K (TORSION) = Parámetro de torsión

Y (v) = Posición relativa de cada viga

Y (i) = Posición relativa de las vías

CÁLCULO DE TENSIONES

SA: Tensión en fibra superior de la viga.

SB: Tensión en fibra inferior de la viga.

SC: Tensión en fibra superior de la losa.

PRETENSADO

N: Esfuerzo axial de pretensado inicial.

EXC: Excentricidad del esfuerzo de pretensado con respecto a la fibra neutra de la sección inicial homogeneizada de la viga.

PA:Tensión en fibra superior de viga, producida por el pretensado.

PB: Tension en fibra inferior viga, producida por el pretensado.

CÁLCULO ARMADURA CORTANTE

FY = Limite elástico del acero pasivo.

Vcu = Colaboración del hormigón a esfuerzo cortante.

Vd = Esfuerzo cortante mayorado.

3.3.4.10.- Placas de apoyp de neopreno zunchado

Se adjunta en el Apartado-8 de Cálculos el dimensionamiento y comprobación de los apoyos de neopreno zunchado dispuestos.

3.3.5.- Durmiente

Los durmientes se han analizado y dimensionado de acuerdo a las Instrucciones aplicables mediante calculo manual.

El empuje del terreno de trasdós se ha evaluado mediante los coeficientes correspondientes a un estado activo de Rankine.

Se han exigido unos coeficientes de seguridad al vuelco de 2,00 y 1,60 al deslizamiento, tanto bajo cargas permanentes como bajo cargas totales.

Para el Terreno de trasdós se ha considerado las siguientes características:

Ángulo de rozamiento interno: 30°

Cohesión: 0 t/m²

Peso específico: 2,00 t/m³

Para el Terreno subyacente (trasdos del muro) y apoyo en la fabrica existente se ha considerado una presión limite de 2,00 kp/cm², admitiendo valores en punta de hasta un 25%

superiores a aquel. No obstante, los supuestos realizados en el dimensionamiento deberán de ser comprobados previamente a su ejecución, y en todo caso confirmados por la Dirección Facultativa de la Obra.

Para el cálculo y dimensionamiento se han considerado las indicaciones de la EH-91, todo lo cual se acompaña en el Apartado-8 de Cálculos.

3.3.6.- Proceso Constructivo

POR MÓDULOS

- 1- Apuntalamiento losa existente
- 2- Apeo vías
- 3- Retirada de balasto durmiente 1.
- 4- Demolición de la Losa antigua extremo 1.
- 5- Ejecución del durmiente 1.
- 6- Ejecución de mesetas de apoyo durmiente 1.
- 7- Retirada de balasto durmiente 2.
- 8- Demolición de la Losa antigua extremo 2.
- 9- Ejecución del durmiente 2.
- 10- Ejecución de mesetas de apoyo durmiente 2.
- 11- Demolición resto losa antigua.
- 12- Colocación de Vigas modulo.
- 13- Hormigonado de losa modulo
- 14- Colocación de juntas.
- 15- Colocación de nuevo balasto.

Con el mismo dimensionamiento, puede efectuarse una losa monolítica bajo la autorización expresa de la Dirección de la Obra, debiendo disponer en este caso los apuntalamientos y apeos en todas las vías con las limitaciones para el trafico a que los mismos de lugar.

3.3.7.- Referencia de planos

Los Planos correspondientes a esta estructura son los siguientes:

- 2.9.11.2 – Hoja 1 Definición General.
- 2.9.11.2 – Hoja 2 Armado Vigas Prefabricadas y Detalles.
- 2.9.11.2 – Hoja 3 Apeos y Fases de ejecución.

Al final se adjuntan los correspondientes cálculos.

3.4. ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.0

3.4.1.- Descripción

La Estructura consiste en un Tablero nervado de hormigón armado, ejecutado “in situ”, un solo vano isostático con diafragma central y en apoyos.

Dispone de seis nervios acartelados de 40 cm. de ancho colocados a 2,70 m. entre ejes.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:

Canto total del Tablero : 1,30 m.

Ancho total : 18,80 m.

Esviaje : 74,9253°

Longitud tablero : 12,30 m.

L.cálculo tablero : 11,63 m.

No ha podido observarse la existencia de aparatos de apoyo, estando actualmente el Tablero en contacto con los espaldones de los estribos. No existen juntas estructurales.

La actuación de acondicionamiento consiste en:

- Colocación de aparatos de apoyo
- Apertura, limpieza y colocación de juntas estructurales en los estribos.
- Reparación de daños en estribos.

3.4.2.- Aparatos de apoyo

Los datos considerados para su dimensionamiento son los siguientes:

Peso propio del Tablero (en los 18,80 m, de ancho) : 29,50 t/ml.

CARGAS TRANSMITIDAS POR EL TABLERO A CADA APOYO DE NERVIO.-

P.p losa : $29,50 / 6 \times 12,30 / 2 = 30,24$ t.

P.pavimento : $(0,07 \times 2,40 \times 18,80) / 6 \times 12,30 / 2 = 3,24$ t. (supuesto 7 cm. de espesor)

P.aceras : $(1,50 \times 2) / 4 \times 12,30 / 2 = 4,61$ t.

S. uniforme : $(0,400 \times 18,80) / 6 \times 12,30 / 2 = 7,71$ t.

REACCION MAXIMA POR CUCHILLO DE CARGAS (VEHICULO 60 T.)

$R_p = 10 \times (10,63 + 9,13 + 7,63) / 11,63 = 23,55$ t.

Reparto para los dos nervios extremos:

$K_1 = P + P \times 0,70 / 2,70 = 1,26 \times P$

$K_2 = P \times 2 / 2,70 = 0,74 \times P$

Reaccion máxima para nervio de borde : $1,26 \times 23,55 = 29,67$ t.

Suma de cargas permanentes : 38,09 t/apoyo

Suma de cargas totales máximas : 75,47 t/apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :

250 x 350 x 3 (5 + 2) mm.

cuya comprobación se adjunta en el Apartado-5 de Cálculos.

3.4.3.- Proceso Constructivo

- 1.- Apertura y limpieza de juntas entre tablero y espaldones de estribo.
- 2.- Elevación del tablero y colocación de aparatos de apoyo.
- 3.- Colocación de juntas estructurales
- 4.- Inyección y reparación de daños en estribos

3.4.4.- Referencia de planos

EL Plano correspondiente al acondicionamiento de esta estructura es el 2.9.11.3

Al final se adjuntan los cálculos.

3.5.- ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.3.

3.5.1.- Descripción

La Estructura consiste en un puente de tres vanos isostaticos aproximadamente iguales. El Tablero es nervado y esta constituido por Vigas de hormigón pretensado de 60 cm. de canto, colocadas a un intereje de 0,42 m. y con losa superior de 25 cm.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:

L. calculo esviada : 12,00 m.

Esviaje : 57°

Espesor de pavimento considerado : 7 cm.

Peso posible acera y barandilla : 0,50 t/ml.

Las Pilas que soportan los dinteles interiores se encuentran seriamente dañadas, siendo imprescindibles su refuerzo y reparación.

Las roturas presentan la tipología de las originadas por fuertes compresiones. No obstante, ante la posibilidad de que su deterioro pudiera estar relacionado de alguna manera por un ataque químico procedente de la naturaleza del terreno de los taludes de los estribos, se ha efectuado análisis de su contenido en sulfatos (0,4%) y yesos (0,86%). Razón por la cual en el acondicionamiento de esta estructura se protege los taludes de los estribos flotantes para evitar escorrentías a su través, aislando las pilas de los mismos.

Los aparatos de apoyo existentes son placas de neopreno de 100x70x10 mm., supuestamente sin armar, cuya sustitución es aconsejable.

No existen juntas estructurales, ni en estribos ni en dinteles intermedios.

3.5.2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados, para el dimensionamiento del refuerzo de las Pilas se han considerado la Instrucción EH-91. En cuanto a su función, no se ha considerado necesario la aplicación estricta de la IAP-96 puesto que la utilizada en el cálculo de la Estructura del tablero existente y dinteles fue sensiblemente diferente. Así, por coherencia de conjunto se ha considerado la O.M. Febrero 1972.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes de Carretera.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.5.3.- Características de los materiales

Para el refuerzo de las Pilas se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2) 250

RES.CARACT.ACERO (KP/CM2)	5100
COEF.MINORACION HORM:	1,50
COEF.MINORACION ACERO:	1,15
COEF.MAYORACION CARGAS:	>= 1,60

3.5.4.- Pilas

En el Apartado-8 de Cálculos, se acompaña resolución del pórtico plano formado por Pilas y Dintel realizado mediante el programa STATIK2 v. 1.51, así como comprobación de su dimensionamiento, mediante el programa FAGUS2 v. 1.30, ambos de Cubus-Zürich, del refuerzo dispuesto en el supuesto de nula colaboración del núcleo que constituye la Pila antigua.

3.5.5.- Aparatos de apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :

100 x 150 x 3 (5 + 2) mm.

cuya comprobación se adjunta en el Apartado de Cálculos.

3.5.6.- Proceso Constructivo

- 1.-Repicado, saneo y limpiez a de la superficie de las pilas, en toda la altura a reforzar.
- 2.- Aplicación de chorro de arena, en especial a las zonas afectadas de corrosión, hasta descubrir armaduras sanas.
- 3.- Limpieza intensa mediante chorro de agua o cepillado.
- 4.- Anclaje de armaduras principales a cimentación
- 5.- Hormigonado de Pilas, con hormigón de tamaño máximo 12 mm.
- 6.- Apertura y limpieza de juntas entre tablero y espaldones
- 7.- Elevación del tablero y colocación de nuevos aparatos de apoyo.
- 8.- Colocación de juntas estructurales
- 9.- Protección de taludes de estribos.

3.5.7.- Referencia de planos

Los Planos correspondientes al acondicionamiento de esta Estructura son el 2.9.11.4

Al final se adjuntan los cálculos.

Proyecto Modificado N° 2

ESTRUCTURAS

ÍNDICE

MEMORIA

1.- MODIFICACIONES RESPECTO AL MODIFICADO Nº 1.

2.- DEFINICIÓN DE UN NUEVO PASO INFERIOR PEATONAL EN LA ESTACIÓN DE LLEIDA

- 2.1.- Antecedentes**
- 2.2.- Geometría y proceso de ejecución**
- 2.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas**
- 2.4.- Cálculo estructural**
- 2.5.- Drenaje e impermeabilización**
- 2.6.- Servicios afectados**
- 2.7.- Acabados e iluminación**

3.- REDEFINICIÓN DE LA PASARELA PEATONAL 5.1

- 3.1.- Descripción de la estructura**
- 3.2.- Criterios de diseño**
- 3.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas**
 - 3.3.1.- Acciones**
 - 3.3.2.- Coeficientes de seguridad, materiales, niveles de control y normativas**
 - 3.3.3.- Ambientes, recubrimientos, fisuración y cuantías mínimas**
 - 3.3.4.- Hipótesis de combinación de esfuerzos**

4.- EVALUACIÓN DEL PASO INFERIOR 8.4

- 4.1.- Antecedentes**
- 4.2.- Geometría de la estructura existente y descripción de su estado**
- 4.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas**
- 4.4.- Cálculo estructural de la losa**

5.- EVALUACIÓN Y REFUERZO DE LOS FUSTES DEL P.S. 9.3

- 5.1.- Antecedentes**
- 5.2.- Descripción de los daños observados en los fustes**
- 5.3.- Actuaciones en la estructura**
- 5.4.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas**
- 5.5.- Cálculo estructural de los fustes de las pilas**

ANEJO Nº 11

ESTRUCTURAS

1. MODIFICACIONES RESPECTO AL MODIFICADO Nº 1

Es válido todo lo referido en el Proyecto de Construcción, *Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Plataforma de los Accesos a Lleida*, realizado por AEPO S.A. Ingenieros Consultores, con fecha de Marzo de 1999, y la posterior Modificación nº 1, con fecha Diciembre de 1999, a los que nos remitimos, con las modificaciones que se exponen a continuación.

Respecto a lo definido en el Modificado nº 1 del Proyecto se ha definido una nueva estructura, el Nuevo Paso Inferior peatonal en la Estación de Lleida.

Respecto a evaluación de estructuras existentes, se ha realizado una evaluación del Paso Inferior 8.4, decidiéndose no actuar en esta estructura existente en la zona fuera de la vía AVE a colocar, zona en la que se ha mantenido la solución definida en el Modificado nº 1, que era la de demoler la losa existente y construir un tablero de vigas a hueso. También se ha realizado una evaluación de los fustes del P.S. 9.3, definiéndose un refuerzo en la zona inferior de los mismos.

Se ha redefinido una estructura de nueva construcción debido a la aparición de una nueva reposición de camino que era incompatible con la estructura definida en el Modificado 1. Esta estructura es la Nueva Pasarela Peonatal 5.1.

En cuanto a estructuras que desaparecen respecto a lo definido en el Modificado 1, podemos mencionar el P.S. 1.1, el P.I. 1.5, el Falso Túnel entre los PP.KK. 6+763 y 6+861 y los muros 3.0 A, 3.0 B, 3.6, 3.9 A, 3.9 B y 9.1.

2. DEFINICIÓN DE UN NUEVO PASO INFERIOR PEATONAL EN LA ESTACIÓN DE LLEIDA

Respecto a lo definido en el Modificado nº 1 del Proyecto se ha definido una nueva estructura, el Nuevo Paso Inferior peatonal en la Estación de Lleida.

2.1. ANTECEDENTES

El Paso Inferior peatonal en la estación de Lleida, es una estructura que forma parte de las obras a realizar en la construcción de las obras de plataforma de los accesos a Lleida en la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, y que no estaba contemplada en el Proyecto las mismas.

Como información complementaria para su diseño se ha realizado un sondeo hasta una cota de 6.00 m bajo el nivel del andén en la zona en la que se ubicará el paso inferior. El informe geotécnico, elaborado por la empresa JOLSA, caracteriza geotécnicamente el terreno hasta la cota mencionada, existiendo un nivel de gravas y relleno hasta una profundidad de 6.00 m y un estrato terciario a partir de la misma.

2.2. GEOMETRÍA Y PROCESO DE EJECUCIÓN

El Paso Inferior peatonal es una estructura de nueva construcción que permitirá el paso bajo las vías 1 y 2 en la estación de Lleida, comunicando entre sí los andenes 1 y 2. Se

trata de una estructura de hormigón armado ejecutado “in situ” constituida por unas pantallas perimetrales de 0.65 m de espesor, una losa inferior de 0.20 m de espesor y una losa superior maciza de 0.60 m de espesor en la zona bajo andenes, 0.80 m en la zona bajo vías 1 y 2, y 0.95 m bajo la prolongación de vías para AVE. Se ha previsto empotrar las pantallas un mínimo de 0.50 m por debajo de la cota de excavación entre pantallas. Los gálidos interiores horizontal y vertical serán de 8.40 y 2.85 m respectivamente, contando con los acabados del piso, paredes y losa superior.

La estructura se ha diseñado de forma que se verifique su adecuado comportamiento estructural en las diversas fases de ejecución y en el caso de demolición de algunas de sus zonas para construir los siguientes nuevos accesos:

- Continuación del paso inferior bajo las vías 3 y 4 con un ancho de 8.60 m y alineado con el diseñado.
- Continuación del paso inferior en dirección Sur para comunicarlo con un aparcamiento subterráneo de futura construcción con un ancho de 8.60 m y alineado con el diseñado.
- Acceso desde el andén 2 mediante una rampa mecánica, opuesto al acceso mediante escaleras desde este mismo andén.
- Huecos para ascensores en la losa superior bajo los andenes 1 y 2.
- Rampa mecánica de acceso desde el andén 2.

La estructura diseñada no se ha calculado para resistir las cargas de los futuros ascensores, debiendo preverse en el momento de la concepción de los mismos una estructura auxiliar portante.

El proceso de ejecución previsto es el siguiente:

- Excavación hasta la cota de coronación de pantallas.
- Ejecución de las pantallas.

- Ejecución de la losa superior.
- Excavación de la zona entre pantallas hasta la cota inferior de la losa de piso, disponiendo estampidores provisionales entre en la posición definida en los planos en el momento en que se haya excavado hasta esa cota de posición de estampidores.
- Ejecución de la losa inferior o de piso.
- Acabados.

Dentro de las obras contempladas en el presente Proyecto se prevé únicamente la ejecución de las losas superiores de todas las zonas excepto bajo el andén 2 y la ejecución de las pantallas en todas las zonas.

2.3. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de la estructura:

- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IPFC)”, Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural” (EHE), aprobada por el Real Decreto 996/1999 de 11 de junio.
- “Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)”, aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

Se ha previsto la ejecución de la estructura con hormigón HA-30, armado con barras corrugadas del tipo B 500 S.

El nivel previsto para el control de la ejecución es el definido como INTENSO en todos los elementos excepto en las pantallas. En las pantallas el nivel de control adoptado ha sido el NORMAL.

Los coeficientes de seguridad y de combinación de acciones son los definidos en la norma EHE:

ELS, coeficientes de ponderación de acciones

Efecto	Cargas Permanentes	Cargas Variables
Favorable	1.00	0.00
Desfavorable	1.00	1.00

ELU, coeficientes de ponderación de acciones

Efecto	Cargas Permanentes	Cargas Variables
Favorable	1.35	0.00
Desfavorable (Excepto pantallas)	1.35	1.50

En las pantallas se ha tomado 1.50 y 1.60 como valores de los coeficientes de mayoración de cargas permanentes y variables respectivamente (correspondientes a un control NORMAL de la ejecución).

Los valores adoptados para los coeficientes Ψ_i han sido:

$$\Psi_0 = 0.70$$

$$\Psi_1 = 0.70$$

$$\Psi_2 = 0.70$$

Los coeficientes de minoración para los materiales han sido $\gamma_c = 1.50$ para el hormigón y $\gamma_s = 1.15$ para el acero en barras corrugadas.

En los correspondientes apartados de cálculo de los diferentes elementos se exponen las cargas consideradas.

En el diseño de la geometría del paso inferior se han tenido en cuenta las recomendaciones de RENFE y la normativa de accesibilidad vigente (*Llei de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, aprovada per Decret 100/84, de la Generalitat de Catalunya*).

2.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Se ha realizado un cálculo estructural de las pantallas en las diferentes fases de ejecución. Las losas en la zona de andenes se han estudiado mediante un modelo de elementos finitos, mientras que la zona de accesos y bajo vías, debido a su menor complejidad geométrica se ha analizado su sección transversal por unidad de longitud mediante modelos de barras. Para el cálculo de la clava de las pantallas se ha utilizado un programa específico a tales efectos. El resto de cálculos se han realizado mediante el programa ROBOT de cálculo de estructuras.

2.5. DRENAJE E IMPERMEABILIZACIÓN

Se ha previsto la colocación de un tubo dren de diámetro 110 mm en todo el perímetro del paso inferior, que discurre a una cota situada como mínimo a 20 cm por debajo de la cota de coronación de pantallas. El agua recogida por este tubo se canalizará mediante unas bajantes hasta una cota inferior a la de la losa inferior del paso.

Se prevé también la recogida del agua proveniente de las escaleras mediante dos rejillas de 10 cm de ancho y profundidad situadas en todo el ancho del inicio de las escaleras, en la losa inferior del paso. La salida de las escaleras al andén estará a una cota ligeramente superior a la de este último para evitar la entrada de agua hacia el interior del paso inferior. Además, las escaleras tendrán una banda rugosa antideslizante y se construirán con una pendiente transversal del 1%, existiendo en el arranque del muro un pequeño canal de 5 cm de ancho para el guiado del agua caída sobre el tramo a cielo abierto de las escaleras.

Se ha previsto la impermeabilización de las losas de cubrición mediante una imprimación asfáltica sobre la cara superior de la losa fratasada, una lámina de betún asfáltico modificado, una lámina asfáltica antiperforante y una capa de hormigón HA-25 de 5 cm de espesor armada con una malla electrosoldada.

En los laterales de los paramentos verticales en contacto con el terreno situados a una cota superior a la del tubo dren se prevé la ejecución de un pintado con emulsión bituminosa impermeabilizante.

El desagüe de todos los elementos se realizará a un colector existente que discurre entre las vías 1 y 2 a una cota inferior a la de la losa inferior del paso peatonal.

2.6. SERVICIOS AFECTADOS

Se han detectado los siguientes servicios que serán afectados con motivo de las obras definidas en el presente documento:

- Conducción de comunicaciones que discurre por el andén 1.
- Conducción de protección contraincendios entre las vías 1 y 2.

2.7. ACABADOS E ILUMINACIÓN

Se ha previsto el acabado de los pisos con terrazo de 30 x 30 cm, mientras que en los alzados se ejecutará un tabique que estará separado de la estructura resistente de hormigón, enfoscado y pintado en su cara vista. En los techos se colocará un falso techo de aluminio a una altura constante de 2.85 m sobre el nivel del piso.

En toda la longitud de las escaleras se dispondrá un pasamanos de tubo circular de diámetro 50 mm de acero inoxidable que se fijará a la pared. Sobre el murete de protección del hueco de las escaleras se colocará una barandilla metálica de 30 cm de altura compuesta por perfiles tubulares cuadrados de 50 mm de lado y barras de diámetro 6 mm. Esta barandilla se protegerá con una capa de imprimación anticorrosiva sobre la que se ejecutarán dos capas de pintura.

La iluminación del paso inferior se realizará mediante luminarias con lámpara fluorescente 2 x 36/40 W, con cuerpo de policarbonato coextrusionado, reflector de aluminio abrillantado y tapas laterales de policarbonato inyectado. Estas luminarias se colocarán fijadas al techo, con una separación entre ellas de 3.00 m en dirección longitudinal y 6.60 m en el sentido transversal.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3. REDEFINICIÓN DE LA PASARELA PEATONAL 5.1

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La pasarela está constituida por perfiles pultrusionados de fibra de vidrio, ubicada en el P.K. 5+100 a unos 4 Km de la ciudad de Lérida, sobre la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera francesa en los accesos a Lérida (Fig. 1), promovida por el GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias).

La pasarela es un arco con tablero inferior de 38 m de luz y 3 m de ancho (Fig.2), donde el tablero actúa como tirante, no transmitiéndose esfuerzos horizontales a los apoyos. El arco es biapoyado.

La estructura está constituida por dos arcos arriostrados mediante perfiles tubulares. Los arcos se encuentran ligeramente inclinados respecto al plano vertical (aproximadamente unos 10º) hacia el interior de la estructura por razones puramente formales (Fig. 3).

Tanto los arcos como los tirantes presentan sección rectangular hueca de 610*102*13 mm, conformada por dos perfiles en U solidarizados mediante platabandas encoladas en la zona interior. Los montantes que unen arco y tirantes son verticales (desde una vista frontal), constituidos por perfiles tubulares de 203*56*6 mm (Fig. 5).

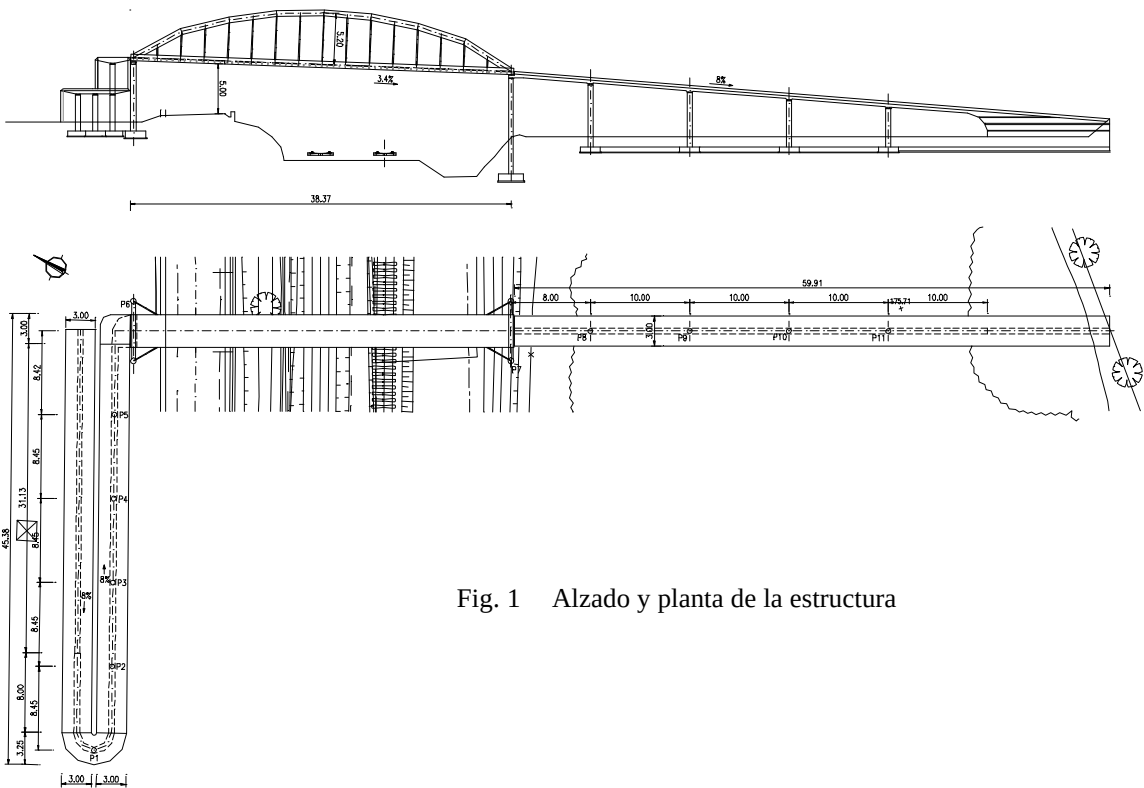


Fig. 1 Alzado y planta de la estructura

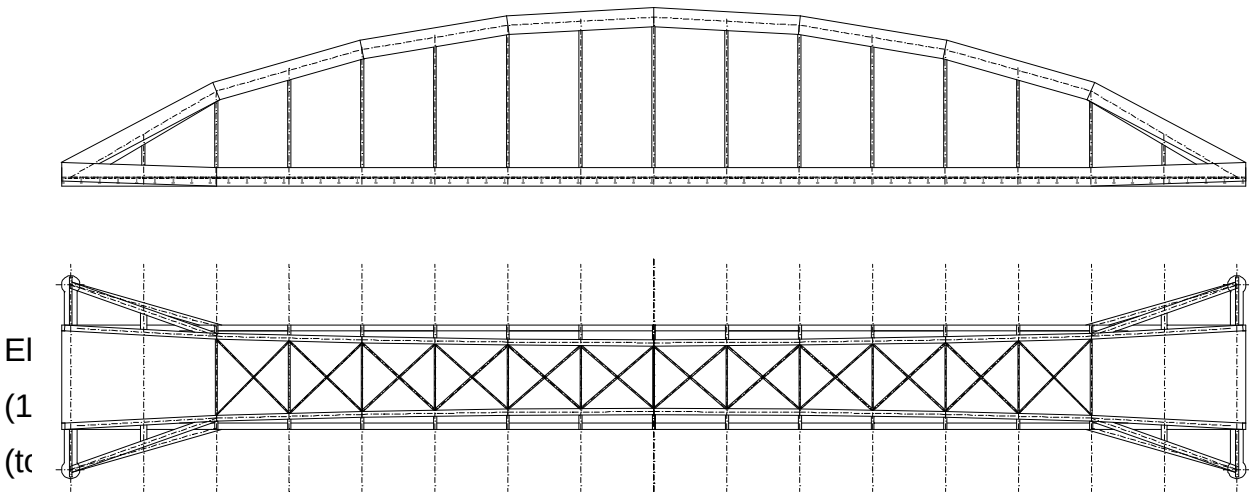


Fig.2 Alzado y planta de la pasarela de materiales

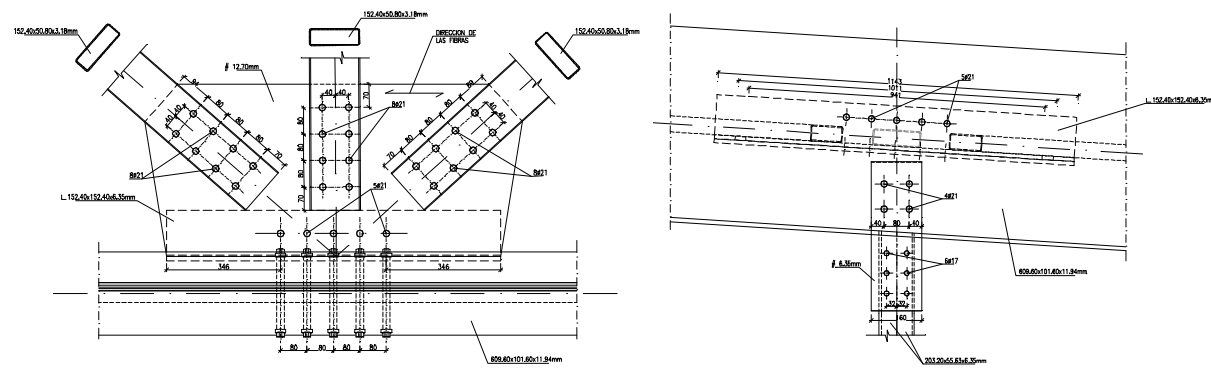


Fig. 5 Planta y alzado de unión entre diversos perfiles de la pasarela

Para limitar las deformaciones horizontales del arco frente a viento transversal el arco se desdobra en la zona de apoyos (Fig. 4).

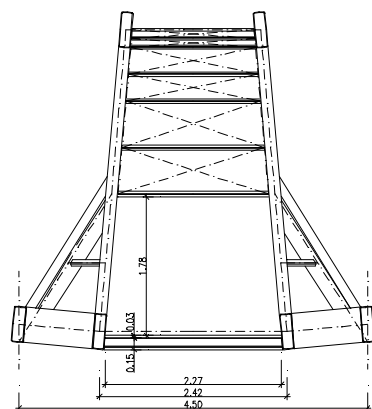


Fig. 3 Vista frontal de la pasarela

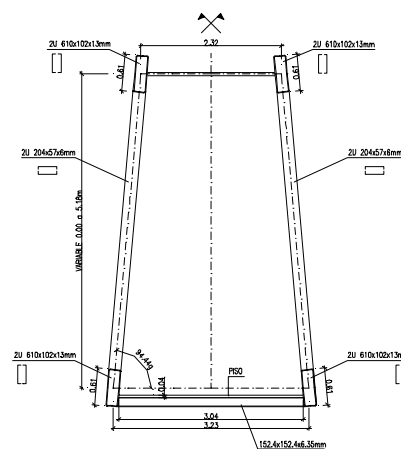


Fig. 4 Sección transversal en centro luz

Todos los perfiles tienen limitada su longitud a 6 m (por cuestiones de transporte), realizándose las uniones entre las piezas que forman el arco o el tirante y entre los diferentes elementos que forman la estructura mediante tornillos de acero inoxidable y

resina (sistema mixto) (Fig. 5), aunque las uniones atornilladas se han calculado para resistir todos los esfuerzos que deben transmitir debido a que el estado actual de la técnica adhesiva no permite garantizar el correcto funcionamiento de dicha unión.

Los accesos a la pasarela se han diseñado mediante una rampa de hormigón armado, con esquema estructural de viga continua de 10 m de luz máxima, y una sección transversal trapecial maciza, apoyada sobre fustes de sección circular salvo en los extremos, donde se empotra a torsión. Las pendientes de dichos accesos están limitadas al 8%, con objeto de garantizar una total accesibilidad.

En la figura 6 se aprecian diversas perspectivas de la pasarela y de sus rampas de acceso.

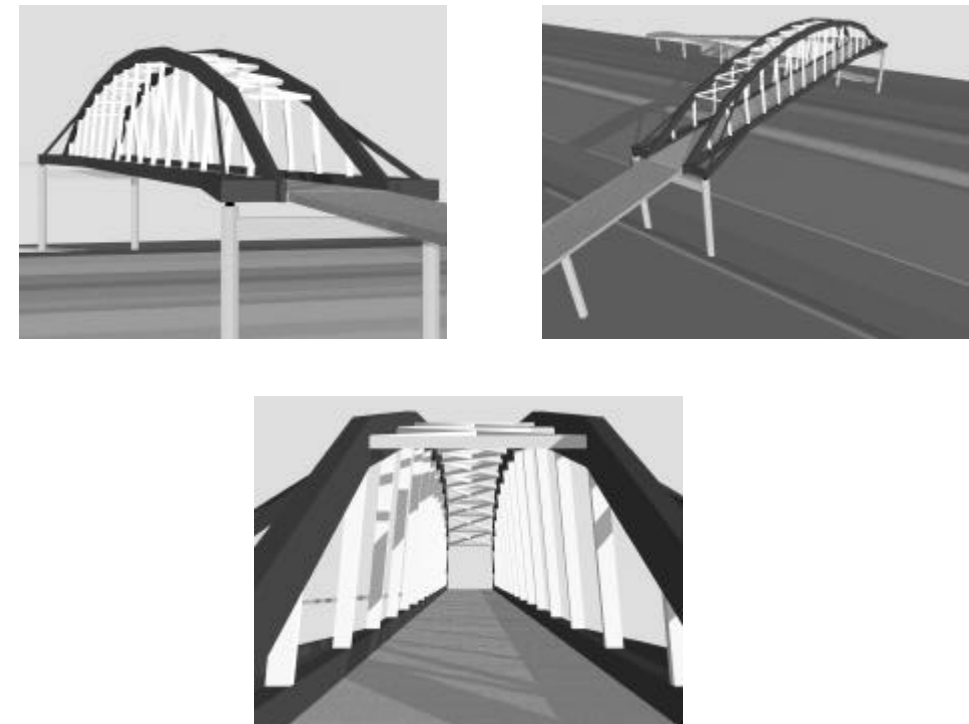


Fig. 6 Diversas perspectivas de la pasarela y de las rampas de acceso

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Para el cálculo de la pasarela se ha realizado un modelo tridimensional con elementos tipo barra en régimen elástico lineal (Fig. 7).

Se ha verificado el Estado Límite de Servicio de vibraciones en la estructura, realizando un cálculo dinámico exhaustivo. Del cálculo modal se han obtenido como frecuencias propias de vibración de los tres primeros modos los valores 2.59, 3.38 y 4.59 Hz (Fig. 8) y del cálculo temporal se han calculado las aceleraciones máximas que experimentaría la pasarela al paso de un peatón (Fig. 9). La aceleración máxima al paso de un peatón caminando a un ritmo coincidente con la primera frecuencia de vibración de la estructura es de 0.006 m/s², valor marcadamente inferior a los valores admisibles (aproximadamente de 0.05 m/s²) y para el paso simultáneo de un grupo de personas (0.5 personas/m²) se han obtenido aceleraciones máximas del orden de 0.04 m/s², mucho menores que aquellas que provocarían molestias.

Las uniones se han calculado aplicando criterios similares a los de las uniones metálicas, limitando las tensiones de cortante y compresión en la zona de interacción entre tornillo y perfil a valores admisibles.

Los coeficientes de seguridad adoptados se detallan a continuación. El coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales en perfiles en Estados Límites Últimos es 2 para tensiones normales y 3 para tensiones tangenciales. En servicio no se minoran las propiedades mecánicas de los materiales ($\gamma = 1$).

El dimensionado de la mayor parte de los perfiles (arco, vigas transversales del forjado y tirantes) ha estado condicionado por el Estado Límite de Servicio de deformaciones, y en el caso de los arcos, por el hecho de evitar la inestabilidad del perfil (pandeo).

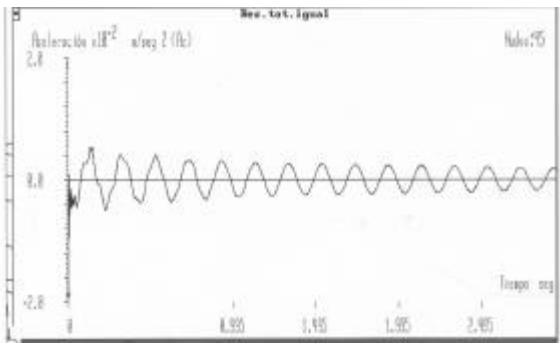


Fig. 9 Aceleración en centro luz de la pasarela al paso de un peatón

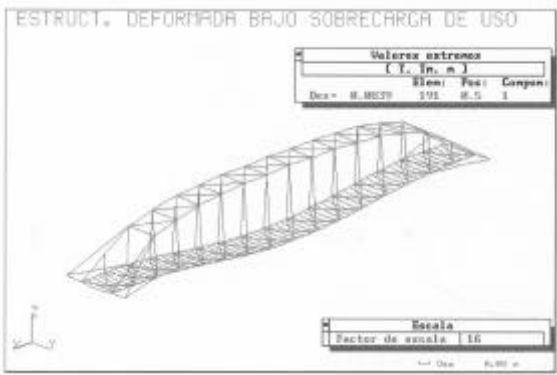


Fig. 7 Modelo tridimensional de cálculo de la pasarela

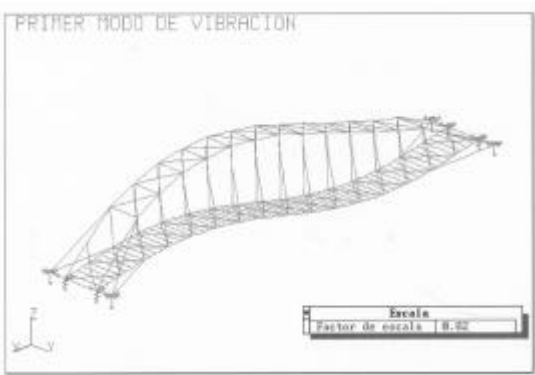


Fig. 8 Primer modo de vibración de la pasarela

Para sistematizar el cálculo de los perfiles sometidos a compresión se han obtenido las cargas críticas de pandeo para diferentes longitudes libres de los perfiles. Para ello se ha minorado el módulo de deformación con un coeficiente de minoración de valor 2 (Fig. 10).

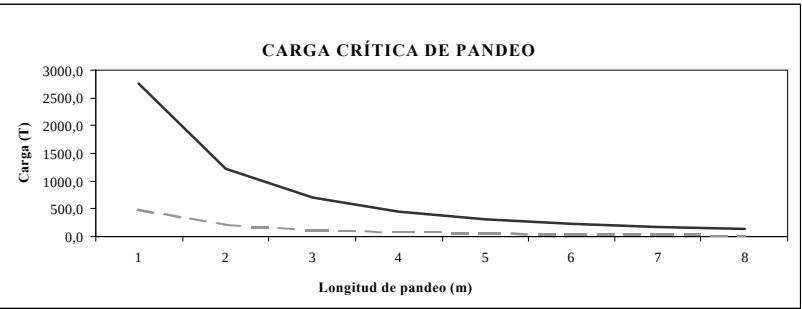


Fig. 10 Carga crítica de pandeo para diferentes longitudes libres de perfiles

3.3 ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

3.3.1 ACCIONES

En el cálculo de los elementos estructurales se han considerado las siguientes acciones:

Acciones permanentes (G):

g1, PESO PROPIO.

El peso propio de los distintos elementos se ha calculado a partir de su geometría (secciones transversales) adoptando una densidad de valor $\gamma_c = 2.5 \text{ T/m}^3$.

g2, PESO DEL PAVIMENTO, ACERAS Y BARANDILLAS.

Peso del pavimento

$$\text{espesor} = 2 \text{ cm } g_{2, \text{ pav, inf}} = 0.02 \times 2.3 = 0.046 \text{ T/m}^2 \Leftrightarrow 0.138 \text{ T/m de tablero}$$
$$\text{formación de pendientes } g_{2, \text{ pav, sup}} = 0.025 \times 2.3 = 0.05175 \text{ T/m de tablero}$$

Peso de barandilla $g_{2, \text{ barrera}} = 0.100 \text{ T/m de barandilla} \Leftrightarrow 0.200 \text{ T/m de tablero}$

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

ACCIONES REOLÓGICAS.

Las acciones reológicas se han determinado de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente para hormigón (EHE) diferenciando la retracción y la fluencia del hormigón.

RETRACCIÓN

$$\epsilon_{CS}(t, t_s) = \epsilon_{CS0} \beta_s (t - t_s)$$
$$\epsilon_{CS0} = \beta_{HR} (570 - 5 f_{ck}) 10^{-6} \quad (f_{ck} \text{ en MPa})$$
$$\beta_{HR} = -1.55 (1 - (HR/100)^3)$$

$$b_s = \sqrt{\frac{t - t_s}{0.035 e^2 + (t - t_s)}} \quad e = \frac{2 A_c}{u}$$

- t = edad del hormigón en el instante de evaluación (en días)
- t_s = edad del hormigón al comienzo de la retracción (en días)
- ε_{CS0} = coeficiente básico de retracción
- HR = humedad relativa
- β_s = coeficiente que define la evolución de la retracción en el tiempo
- e = espesor medio en mm
- A_c = área de la sección transversal
- u = perímetro en contacto con la atmósfera

En el apartado de acciones de los cálculos de las rampas de acceso a la pasarela se puede consultar el cálculo del valor de la deformación por retracción en la losa de estas.

FLUENCIA

En este caso no existe deformación longitudinal en el tablero debida a la fluencia ya que el valor del axil introducido es nulo.

ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

Carga sobre zapatas y empuje de las tierras en alzados de estribos y aletas, con una densidad $2,0 \text{ T/m}^3$ y un ángulo de rozamiento interno de 30° (con presiones horizontales correspondientes a un empuje con coeficiente $K_a = 0,33$).

ASIENTOS DIFERENCIALES

No se ha considerado la existencia de asientos diferenciales entre pilas y muros sobre los que se apoya la losa.

Acciones variables (Q) :

De acuerdo con la IAP las sobrecargas de tráfico a considerar son las siguientes:

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

- Sobrecarga uniforme de $0,40 \text{ T/m}^2$ ($\Leftrightarrow 1.2 \text{ T/m}$ de tablero), extendida en todo el ancho de la losa en la posición más desfavorable.

VIENTO

La acción del viento se ha calculado según la norma IAP para un entorno tipo 1 y una velocidad de referencia de 28 m/s . El cálculo detallado de la acción del viento sobre los diferentes elementos se puede consultar en el anejo de cálculo.

NIEVE

Según al IAP se debe aplicar una carga de nieve sobre la superficie de tablero en la que no se considere sobrecarga de uso. Para el cálculo del tablero se considera la posibilidad de tener sobrecarga en toda su superficie, por lo tanto no es necesario aplicar la sobrecarga de nieve.

ACCIONES TÉRMICAS

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

El puente está emplazado en la región climática III (Figura 7 de la IAP).

Por ser una losa maciza de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 23,89 \cdot 3^{-0,292} \cdot 1^0 = 35,78^\circ \text{ C}$$

GRADIENTE TÉRMICO

$$\nabla T_{si,ref} = 12^\circ \text{ C (figura 9 de la IAP)}$$

$K_1= 1.05$
 $K_2= 1.00$

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1 K_2) \cdot \nabla T_{SI,ref} = 12.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Vertical negativo $\nabla T_{SI} = 3^{\circ}\text{C}$ (tablero de hormigón sin pavimento bituminoso).

ACCIONES ACCIDENTALES

No se consideran acciones de impacto de vehículos sobre los elementos estructurales.
ACCIÓN SÍSMICA

La aceleración sísmica básica de la zona, según la normativa vigente, es $a_b= 0,04 \text{ g}$.

La categoría de la estructura puede considerarse de importancia normal, lo que es equivalente a un factor de nivel de daño $\gamma_1=1.0$.

La aceleración de cálculo es: $a_c= \gamma_1 a_b=0.04 \text{ g}$

Las acciones sísmicas en puentes sólo se consideran, de acuerdo con la IAP, para aceleraciones de cálculo superiores a 0.06g , por lo tanto no es preciso realizar el análisis sísmico de la estructura.

.

3.3.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA-30 / 20 / P/ IIIa
- Alzados de pilas y muros..... HA-30 / 20 / P /IIb
- Losa HA-30 / 20 / P / IIb

Control del hormigón NORMAL

- $c= 1.50$ (Situación persistente o transitoria)
- $c= 1.30$ (Situación accidental)

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con $f_{yk} > 500 \text{ MPa}$ (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL

- $s= 1.15$ (Situación persistente o transitoria)
- $s= 1.0$ (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será INTENSO (f_g = 1.35 y f_q = 1.50) en losa, pilas y muros de acuerdo con las especificaciones de la normativa IAP (tabla 15) y EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada por Orden de 12 de febrero de 1998.
- Instrucción para el proyecto de estructuras de hormigón estructural EHE, aprobada por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.
- Normativa Sismoresistente NCSE-94.

3.3.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente.

Elemento	Ambiente	Recubrimiento de Armadura pasiva	Límite de abertura de fisura Wmax (mm)	
			Hormigón armado	Hormigón postesado
Losa	IIb	35	0.3	-
Alzados de pilas y muros	IIb	35	0.3	-
Cimentaciones	IIIa	35	0.3	-

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la siguiente tabla (EHE, art. 4.3.5)

Elemento	Posición	Tipo	Cuantía geométrica o/oo
Zapatas	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90
Pilotes	vertical	-	4.0
Pilas	vertical	-	4.0
Alzados de estribos y aletas (1)	horizontal	lado tierras	1.07
		lado visto	2.13
	vertical	lado tierras	0.90
		lado visto	0.30
Tablero	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90

(1) las cuantías geométricas horizontales se pueden reducir un 50 % si se colocan juntas de contracción distanciadas menos de 7,5 m.

3.3.4 HIPÓTESIS DE COMBINACIÓN DE ESFUERZOS

Se han considerado las combinaciones de hipótesis de las acciones recogidas en la Normativas IAP y EHE, basados en la teoría de Estados Límites, para las distintas situaciones de cálculo de la estructura.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{0i} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \gamma_A A_k + \Psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\sum G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \gamma_i A_{Ed} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

$j \geq 1 \qquad i > 1$

donde:

- G = Valor característico de las cargas permanentes.
- G* = Valor característico de las cargas permanentes de valor no constante.
- Q_{k1} = Valor característico de la carga variable dominante.
- A_k = Valor característico de la acción accidental
- A_{eq} = Valor característico de la acción sísmica, calculado según la Norma Sismorresistente.

Los coeficientes de seguridad y de combinación de acciones empleados se definen en la IAP.

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Combinación característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{0i} Q_{ki}$$

- Combinación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \Psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

- Combinación casi permanente

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G^*_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Juan A. Sobrino Almunia
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4. EVALUACIÓN DEL PASO INFERIOR 8.4

4.1 ANTECEDENTES

Se ha realizado el análisis estructural del Paso Inferior 8+400, una estructura existente que se preveía demoler y reconstruir con una tipología diferente a la actual con motivo de las obras definidas en el “Proyecto de construcción de las obras de plataforma de los accesos a Lleida en la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa”.

Se ha evaluado el comportamiento estructural de la estructura existente. Para ello se ha realizado un replanteo de la misma, se han extraído testigos del hormigón que posteriormente se han ensayado a compresión y se han realizado unas catas para caracterizar la sección transversal de la losa.

4.2. GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE Y DESCRIPCIÓN DE SU ESTADO

El Paso Inferior 8+400 es una estructura constituída por una losa de hormigón de 0.50 m de canto que apoya directamente sobre unos hastiales de mampostería.

La estructura sirve para el paso de un camino bajo las vías de ferrocarril. Los gálibos horizontal y vertical de este camino en la estructura son de 3.50 y 2.50 m respectivamente. El esviaje del camino respecto a las vías es de aproximadamente 100º.

En estructura se pueden diferenciar tres zonas. La zona central es de construcción más reciente que las entradas de la misma. Las zonas antiguas de las entradas Sur y Norte tienen una longitud aproximada de 7.00 y 9.00 m respectivamente.

Modificación nº 2 del Proyecto de Construcción de las obras de Plataforma de los Accesos a Lleida en la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

Anejo nº 11. Estructuras

Se han extraído y ensayado a compresión cinco testigos de la losa, cuya situación y resultados de resistencia a compresión se exponen en la tabla siguiente:

Testigo	Zona	Resistencia hormigón, kp/cm ²
1	Zona antigua lado Norte	129
2	Zona antigua Norte	121
3	Zona central	377
4	Zona central	343
5	Zona antigua lado Sur	293

Se ha estudiado el comportamiento estructural de la zona antigua de la losa. En esta zona se realizaron también unas catas, descubriéndose que existían unos carriles de vía de 45 kg embebidos en la misma, con una separación de 0.26 m medidos entre ejes de perfiles.

También se ha realizado una inspección visual de la estructura. Los únicos daños detectados durante esta inspección han sido unos desconches del hormigón cerca de la salida Sur, y que afectan a una superficie no mayor de 2 m².

4.3. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se ha replanteado la geometría de la estructura existente y se han extraído testigos que se han ensayado a rotura por compresión.

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de la losa:

- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IPFC)”, Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural” (EHE), aprobada por el Real Decreto 996/1999 de 11 de junio.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado” (EH-91), aprobada por el Real Decreto 824/1988 de 15 de julio.
- “Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras” (RPM-95). Publicada por la Dirección General de Carreteras del MOPTMA en 1996.
- “Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)”, aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

Los coeficientes de seguridad adoptados han sido los siguientes:

Minoración de la resistencia del hormigón $\gamma_c = 1.50$
Minoración de la resistencia del acero $\gamma_s = 1.15$
Mayoración de cargas (ELU) $\gamma_f = 1.60$

Se ha adoptado un valor de la resistencia característica del hormigón de 120 kp/cm², que corresponde al mínimo de los valores de la resistencia obtenida en los testigos de hormigón ensayados, mientras que para el acero se ha tomado $f_{yk} = 2\,600$ kp/cm².

4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA LOSA

Se ha realizado un cálculo estructural de la losa analizando una franja de 0.26 m de ancho como viga continua biapoyada de 3.70 m de luz. Se ha considerado que el comportamiento de la sección transversal es el de sección mixta de hormigón y acero.

Se ha realizado un reparto de las cargas transmitidas por la traviesa hasta el centro de gravedad de la losa a 15º respecto a la vertical en el espesor del balasto y a 45º en el hormigón.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

5. EVALUACIÓN Y REFUERZO DE LOS FUSTES DEL P.S. 9.3

5.1. GEOMETRÍA DEL PUENTE EXISTENTE

El Paso Superior 9+300 es un puente de tres vanos de luces 13.95+12.80+13.70 m con un tablero constituido por vigas de hormigón prefabricadas y una losa *in situ*, y unas pilas de hormigón armado. El tablero presenta en cada uno de sus tres vanos un esquema estructural longitudinal de viga biapoyada. Se trata de un puente de planta recta con un ángulo de esviaje en planta de 138º mientras que en alzado la rasante de la carretera sobre el puente y sus accesos describe un acuerdo convexo con un punto alto en el centro del tablero.

El tablero tiene una sección transversal de 7.00 m de ancho constituida por dos carriles, uno para cada sentido de circulación, y una barandilla metálica. Está constituido por una losa de hormigón de 0,25 m de canto con un bombeo del 2% que descansa sobre 16 vigas de sección dobe T de 0,62 m de canto.

Las dos pilas están formadas por un cargadero de sección rectangular de 1.00 m de ancho y 0.65 m de canto y tres fustes circulares de 0.60 m de diámetro distanciados 3.50 m entre ejes. La altura de los fustes es de 6.10 m.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS OBSERVADOS EN LOS FUSTES

Se realizó una inspección visual del puente, detectándose hinchamientos y desconches del hormigón en la zona de contacto con el terreno natural en el fuste 1 de la pila 1 y el fuste 3 de la pila 3, y fisuras paralelas a la armadura longitudinal del mismo en esta misma zona en los fustes 2 y 3 de la pila 1. En el apartado de documentación fotográfica se presentan fotografías de cada uno de los fustes.

En los fustes en que se ha producido el desconche del hormigón ha quedado al descubierto la armadura longitudinal, que presenta un notable grado de oxidación. En el fuste 1 de la pila 1 la oxidación ha llegado a afectar a toda la sección transversal de dos barras.

Tanto la fisuración del hormigón como su desconche parecen ser consecuencia de la oxidación de las armaduras. En el presente informe se ha analizado el comportamiento resistente de las pilas del puente para descartar el origen estructural de estos daños.

Se han extraído y ensayado a compresión cuatro testigo de las pilas, cuya situación y resultados de resistencia se exponen en la tabla siguiente:

Testigo	Zona	Resistencia hormigón, kp/cm ²
1	Pila 1. Zapata.	274
2	Pila 1. Fuste 1.	213
3	Pila 2. Zapata.	237
4	Pila 2. Fuste 3.	260

5.3. ACTUACIONES EN LA ESTRUCTURA

La solución de reparación proyectada pretende dar solución al problema de la oxidación de la armadura de los fustes en la zona de contacto con el terreno natural y también garantizar el adecuado comportamiento estructural de los fustes.

Se ha previsto el repicado del hormigón en toda la zona en la que se observa fisuración o desconches, hasta llegar a eliminar el hormigón en todo el perímetro de las barras, realizando una limpieza del óxido de la misma y aplicando un tratamiento pasivante antes del hormigonado.

Asimismo se ha previsto la ejecución de un plinton en la base de los fustes hasta una altura de 1.50 m por encima de la cara superior de la zapata, con un recubrimiento mínimo de los fustes de 0,50 m y una zona de recrecido del fuste existente hasta un diámetro de 0.70 m. En ambas zonas se prevé la colocación de una armadura idéntica a la del fuste existente. Previamente al hormigonado de estos recrecidos se realizará una preparación de la superficie del hormigón existente mediante chorreado de arena y la aplicación una resina epoxídica que garantice la unión entre hormigones de distintas edades en toda la superficie de contacto entre hormigón existente y de nueva colocación.

5.4. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se ha realizado un replanteo de la estructura, unas catas para determinar la profundidad de la cimentación y se han extraído testigos de hormigón que se han ensayado a compresión simple.

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de los fustes del puente:

- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)”, Orden Ministerial de 12 de febrero de 1998.

- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural” (EHE). aprobada por el Real Decreto 1039/1991 de 28 de junio.
- “Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)”, aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

En todos los casos se ha previsto un nivel normal de control de los materiales y de la ejecución.

Las armaduras de acero serán en todos los casos barras corrugadas de acero B 500 S. El hormigón estructural será del tipo HA-25. El relleno de los taladros de conexión de la armadura con la zapata existente se realizará mediante resina de poliéster del tipo Lokset o similar. El tratamiento pasivante de la armadura consistirá en la aplicación de una imprimación anticorrosiva del tipo Nitoprime Zincrich o similar. La resina de conexión del hormigón existente con el nuevo será del tipo Nitobond EP o similar.

Los coeficientes de seguridad adoptados y las combinaciones de acciones estudiadas son los recogidos en la instrucción IAP.

5.5. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS FUSTES DE LAS PILAS

Para el cálculo de las pilas se han deducido en primer lugar las cargas transmitidas por el tablero a cada uno de los aparatos de apoyo en la pila. A partir de estos datos se ha realizado un análisis de la pila.

Para el cálculo de la pila se ha utilizado un modelo de pórtico espacial. En el análisis del tablero se ha utilizado un modelo de emparrillado plano.

El programa utilizado para el cálculo de estructuras ha sido ROBOT V6, de la empresa francesa ROBOBAT.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos