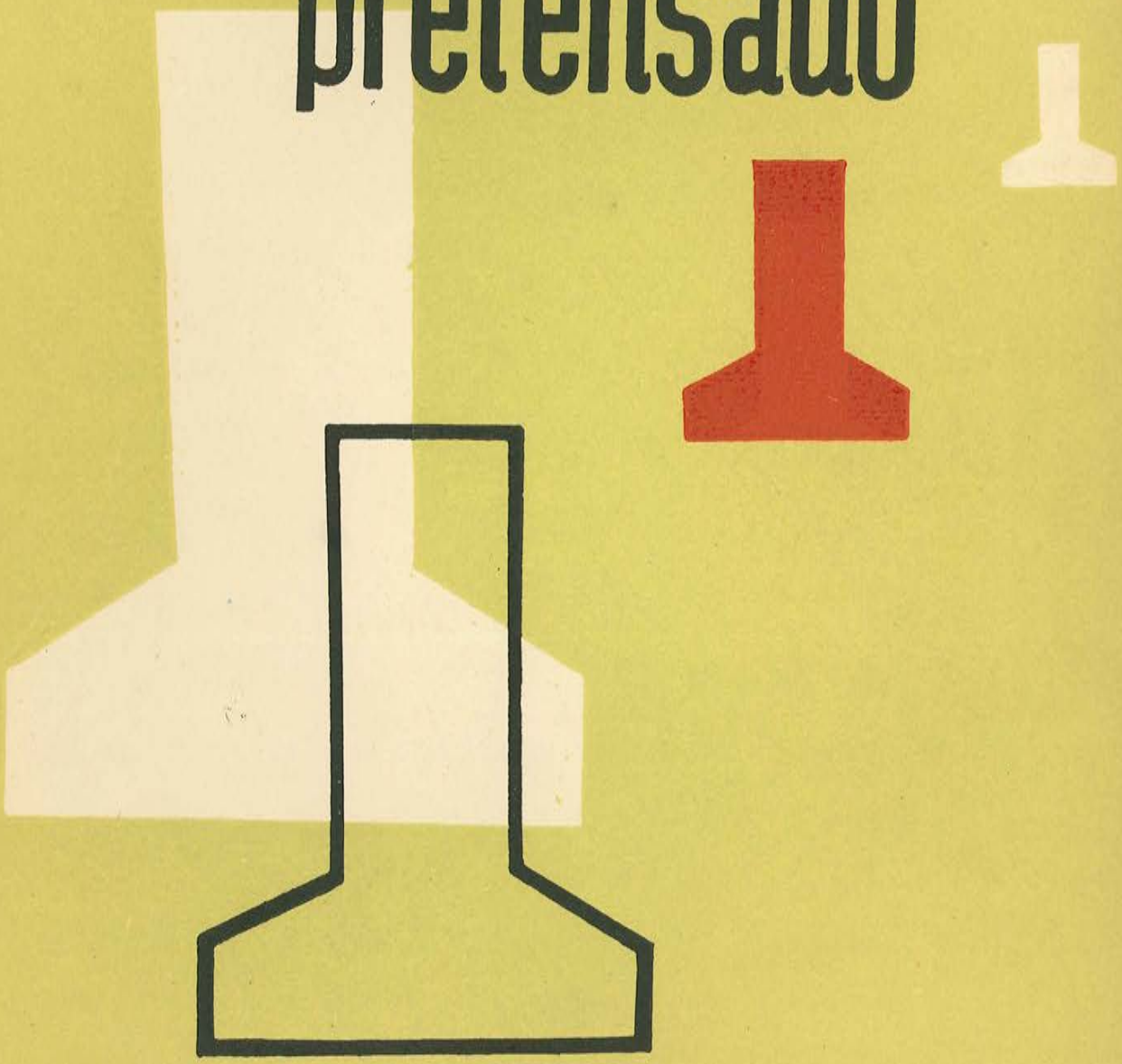
ULTIMAS NOTICIAS SOBRE

hormigón pretensado



BOLETIN NUM. 51 DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DEL HORMIGON PRETENSADO
DEL INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

6

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

Patronato "Juan de la Cierva" de Investigación Técnica

U L T I M A S N O T I C I A S

Técnicas en Estructuras

Hormigón Pretensado

Boletín de circulación limitada

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
BIBLIOTECA
INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

Nº 51

Julio-Agosto 1959

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

Ultimas Noticias sobre Hormigón Pretensado

Nº 51

INDICE

Pá

591 - 0 - 9 Breve informe sobre las obras construídas total o parcialmente en hormigón pretensado, con posterioridad a 1955. Por: F.Dumas.- .....

Temario de la VI Reunión del Consejo Administrativo de la F.I.P.- 2

Informe sobre el curso de perfeccionamiento en hormigón pretensado celebrado, en el Líbano, en Mayo de 1959.- ... 2

Acta de la reunión celebrada, en Febrero de 1959, por el Comité de Enlace de las Asociaciones: F.I.P.; I.C.S.S.; R.I.L.E.M.; C.E.B.; y A.I.P.C.- 2

NOTA.- El Instituto, una de cuyas finalidades es divulgar los trabajos de investigación sobre la construcción y edificación, no se hace responsable del contenido de ningún artículo, y el hecho de que patrocine su difusión no implica, en modo alguno, conformidad con la tesis expuesta.

Depósito Legal: M - 853 - 1958

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

TERCER CONGRESO DE LA FEDERACION INTERNACIONAL DEL PRETENSADO

Berlín, 1958

Cuarta Sesión

Breves informes sobre los edificios y obras, construídos total o parcialmente utilizando el hormigón pretensado, con posterioridad a la celebración del pasado Congreso de 1955, y que ofrezcan alguna novedad o particularidad de interés en su proyecto o ejecución.

RESUMEN DEL INFORME GENERAL

Presentado por M. DUMAS Fernando
Ingeniero Jefe de Ponts et Chaussées Director Regional de Navegación en LILLE (Francia)

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

El tema IV propuesto a los miembros de la Federación Internacional del Pretensado con ocasión del Congreso de Berlín ha suscitado el más vivo interés, según se desprende de las 109 comunicaciones que, procedentes de 31 países diferentes, se han recibido.

Pero esta abundancia de comunicaciones, testimonio del desarrollo siempre creciente de esta técnica, no impide que nos extrañe, y lamentemos, al propio tiempo, que varias naciones que toman parte activa en los trabajos de esta Federación y que han realizado numerosas obras en hormigón pretensado durante estos últimos tres años, no hayan presentado ninguna contribución a este tema.

A pesar de estas ausencias lamentables, el número de trabajos recibidos y la variedad de los temas tratados, que abarcan más de 800 obras distintas, son suficientes para que, un examen comparativo de los mismos, permita deducir las actuales tendencias de la técnica del pretensado y destacar varias realizaciones especialmente interesantes ejecutadas después del Congreso celebrado en Amsterdam en 1955.

Las obras descritas en las diferentes memorias pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Puentes de diversos tipos (puentes carreteros, pasarelas para peatones, puentes ferroviarios, puentes mixtos para ferrocarril y carretera, puentes para pistas de vuelo, puentes para canales)
- Túneles para carreteras.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

- Naves y edificios de todas clases y diversa importancia.
- Estructuras impermeables - Depósitos subterráneos.
- Depósitos o silos parcialmente enterrados o enrasados con el terreno.
- Depósitos elevados.
- Torres de refrigeración - Chimeneas.
- Grandes presas.
- Obras marítimas portuarias - Cajones de grandes dimensiones - Plataformas apoyadas sobre pilotes para investigaciones y explotaciones petrolíferas.
- Traviesas de ferrocarril.
- Cimentaciones y anclajes en general.

Finalmente, varios congresistas hacen referencia en sus memorias a los ensayos sobre modelos reducidos, o a escala natural, por ellos realizados sobre los propios materiales utilizados en la construcción, o sobre elementos de estructuras pretensadas, incluso sobre una estructura completa, con el doble fin de determinar los valores límites de la resistencia con que se puede contar y para servir de guía en los cálculos, tanto para comprobar éstos y las hipótesis de base como finalmente, para valorar la adecuación de un determinado método de cálculo.

Para que estos ensayos den resultados válidos y representativos de lo que ha de ocurrir en la estructura real, es necesario, evidentemente, que todos los elementos se hayan redu

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

cido convenientemente a escala, respetando las leyes de semejanza de FROUDE, y que el material empleado no introduzca, por sí mismo, fenómenos extraños a los que se intenta estudiar.

Aun habiendo limitado en la medida de lo posible la clasificación que queda expuesta, su sola enumeración basta para poner en evidencia la gran diversidad de obras, en las cuales se recurre al pretensado total o parcialmente, y el extraordinario desarrollo de esta técnica en el mundo entero.

Y esto ocurre, no solamente en los casos excepcionales a los que aquí se hace referencia, bien sea por las dimensiones de la estructura o por las dificultades con que se tropieza y que harían insoluble el problema o prohibitiva la construcción de la obra, si se recurriese a otra técnica o a otros materiales.

En las obras corrientes y sencillas, al aplicar la técnica del pretensado se obtienen grandes ventajas de todo orden. Ante todo, una economía de materiales, que se refleja no solamente en el precio sino también en que permite, a aquellos países que no disponen ni del cemento ni de los aceros necesarios, construir sus propias obras en condiciones aceptables.

Por otra parte, en algunas ocasiones, los materiales hay que trasladarlos desde lugares más o menos lejanos, y es evidente que, en estos casos, lo que interesa es transportar materiales de alta calidad, capaces de trabajar bajo cargas elevadas, y no materiales corrientes.

En todos los países, y en general en todos los casos debe aprovecharse plenamente la resistencia que cada material ofrece, pues así, aparte de otras ventajas se aumenta el márgen

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

de seguridad disponible.

Ocurre a veces que el pretensado es la única técnica capaz de resolver, de un modo eficaz y perdurable, ciertos problemas de estabilidad y resistencia.

Tal es el caso, por ejemplo, de la construcción de anclajes, tirantes, péndolas, determinados elementos sometidos a tracción en cerchas trianguladas, etc, en los que el hormigón pretensado sustituye con ventaja al acero, ya que éste puede corroerse con el tiempo y con ello, su eficacia va disminuyendo hasta desaparecer bruscamente dando lugar a la rotura por oxidación. Por el contrario, los cables de pretensado quedan perfectamente protegidos por el hormigón que los envuelve, y no sufrirán ningún desperfecto en tanto dicho hormigón se mantenga comprimido, pues en este estado es capaz de resistir incluso la acción de las aguas o elementos agresivos que pudieran atacarle. Para asegurar su conservación bastará, en cada caso, tomar las oportunas precauciones.

El pretensado permite también consolidar los terrenos inestables y corregir la desigualdad de asiento entre los diversos puntos de apoyo de una cimentación.

La eliminación casi total de los gastos de conservación, que es una de las características esenciales del hormigón pretensado, constituye una ventaja muy apreciable, sobre todo en las estructuras en las que, la más pequeña fisuración, ocasiona fenómenos de corrosión, perjudiciales para su propia conservación o la de las piezas que sostienen o soportan, o también cuando la perfecta estanquidad es la razón mísma de la estructura.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

El pretensado, al impedir que se produzcan fisuras asegura, tanto la perfecta unión entre los diversos elementos de una estructura como su estanquidad. Permite tambien el empleo de piezas prefabricadas que se hacen solidarias al comprimirlas unas contra otras mediante el pretensado.

El pretensado hace innecesario el empleo de revestimientos impermeables, y esto tiene interés especialmente en los depósitos en donde, cualquier enlucido aplicado sobre el hormigón, ha de fisurarse, a consecuencia de las deformaciones que se producen según la mayor o menor cantidad de líquido almacenado en la cuba, y tanto si se aplica cuando el depósito está lleno (en cuyo caso, cuando esté vacío, se despegará) como si se hace cuando está vacío, y tanto si el revestimiento es exterior como si es interior.

Sin embargo, para que el pretensado, en sus múltiples aplicaciones, pueda desarrollar plenamente su función y para que se pueda sacar todo el partido que de las diversas ventajas que ofrece, cabe esperar, es indispensable, poner el máximo cuidado para no desperdiciar ni gastar las fuerzas que han de crearlo.

Para ello conviene:

1º .- Reducir al mínimo las pérdidas de tension durante la operación del pretensado.

2º .- Procurar que el esfuerzo de pretensado se mantenga lo más elevado posible, aun después de la intervención de los distintos fenómenos diferidos, cuyos efectos puedan atenuarse en parte.

En cualquier caso, y sea cual fuere el sistema de pretensado utilizado, es aconsejable no excederse en la valoración de la

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

cuantía de la tensión final de los alambres, y del estado de tensiones que de ella resulte. Hay que tener en cuenta que, de lo contrario, se expone uno a graves disgustos.

Cuando las fuerzas de pretensado están originadas por la tensión de alambres, barras, o cables de acero, su mantenimiento está estrechamente ligado al perfecto comportamiento de los dispositivos de anclaje utilizados.

Como quiera que todos los aceros están expuestos al peligro de la corrosión, tanto más cuanto más defectuoso sea el estado de su superficie, es esencial protegerlos eficazmente contra esta corrosión. Desde este punto de vista, resulta evidente que las armaduras que quedan embebidas en el elemento pretensado ofrecen más garantía que los cables exteriores. Por otra parte, los recubrimientos exteriores que, teóricamente, deben asegurar la protección de los alambres de pretensado circunferencial de un depósito o de un silo, por ejemplo, están condenados, forzosamente, según ya se ha indicado anteriormente, a fisurarse. Por lo tanto, debe esperarse que todas las estructuras construídas de este tipo se arruinarán en un plazo más o menos corto, al no quedar su armadura protegida contra la acción agresiva de los agentes exteriores.

Teniendo en cuenta que el pretensado impide la formación de las fisuras de tracción o de retracción del hormigón, y que permite solidarizar entre sí piezas prefabricadas a base de elementos independientes y obtener estructuras casi monolíticas, es lógico que esta técnica se utilice para la reparación de estructuras fisuradas.

Por otra parte, una pieza pretensada mediante alambres exteriores presenta una seguridad a la fisuración y a la rotura mucho menor que si la armadura quedase embebida en el hormigón, ya que, en

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

este caso y como consecuencia de la adherencia entre ambos materiales, la pieza conserva intacta, más allá de la fase de servicio normal, toda la reserva de resistencia correspondiente al elemento considerado como de hormigón armado ordinario, en tanto que, en el primer caso, se comporta, exclusivamente, como un arco atirantado. Ello justifica las normas de prudencia impuestas por algunos reglamentos americanos al prescribir que, en el caso de alambres exteriores, se adopte, como seguridad a la rotura, la seguridad a la fisuración.

En general, el pretensado aumenta considerablemente la resistencia de las estructuras y, por consiguiente, su seguridad y, sobre todo, su resistencia al impacto y a los esfuerzos repetidos del mismo o de opuesto sentido.

Esto justifica su aplicación a la construcción de estructuras fijas que han de someterse a la acción de sobrecargas aplicadas con una fuerza viva importante.

- bien porque la masa en movimiento sea considerable y la velocidad pequeña (caso de atraque de un buque a un muelle).
- bien porque, aun siendo la masa reducida su velocidad sea grande, como ocurre en el aterrizaje de aviones (pistas de aeródromos), los martinetes (pilotes de cimentación).
- bien porque la intervención de un agente externo se efectúe por sacudidas y de una manera brusca (vientos violentos, tornados, sacudidas sísmicas, etc.).

Pero el hormigón pretensado puede resistir también, mejor que cualquier otro material, la acción de esfuerzos variables, de un mismo u opuesto sentido, que se suceden a un ritmo rápido, lo que ex-

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

plica el éxito alcanzado por esta técnica en la construcción de traviesas y puentes para ferrocarril, así como de plataformas destinadas a soportar trenes de sondeos de alta frecuencia, y justificaría su aplicación a la fabricación de tablestacas que hayan de ser hincadas por vibración.

La seguridad de las piezas sometidas a esfuerzos de fatiga exige que ninguno de sus elementos se encuentre trabajando en tracción.

El extraordinario desarrollo del pretensado, consecuencia de las múltiples ventajas que proporciona, ha motivado:

- por una parte, una selección de los sistemas de pretensado, con la consiguiente eliminación de los menos idóneos,
- por otra parte, una intervención de los Poderes Públicos para reglamentar esta nueva técnica, definir las condiciones que deben cumplir los materiales en ella empleados, y fijar las normas que han de observarse para su puesta en obra para garantizar la seguridad de la estructura, no sólamente durante su construcción, sino también durante su vida de servicio.

Sería muy conveniente:

- que estos reglamentos no ejerzan una acción paralizadora, oponiéndose al justificado y normal progreso de esta nueva técnica,
- que desapareciesen de entre sus prescripciones aquellas que no son más que un reflejo de las que se exigen en

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

otros sistemas constructivos, y que no tienen justificación alguna en el pretensado, especialmente ciertas limitaciones en las tensiones admisibles en los aceros, limitaciones que van directamente en contra de la seguridad que intentan garantizar,

- que pueda alcanzarse una cierta armonía, en el plano internacional, entre los diversos reglamentos nacionales.

El éxito de una estructura pretensada depende, entre otras, de las siguientes causas: que el proyecto esté bien estudiado, fundarse en hipótesis debidamente comprobadas y razonables, admitidas en las correspondientes normas, y que su construcción no presente ninguna dificultad extraordinaria, y exija, únicamente, un trabajo cuidado.

El hormigón pretensado, por obtenerse siguiendo una técnica depurada, exige también el empleo de materiales de buena calidad y una cuidadosa puesta en obra. Pero esta última condición no debe traducirse en la necesidad de una mano de obra especializada. Todo radica en la dirección de la obra, en la persona que la dirija, pues se pueden conseguir obras de tan buena calidad con obreros no formados como con personal especializado, a condición de que sean disciplinados y estén bien dirigidos.

En el hormigón pretensado es esencial no limitarse a buscar el equilibrio, elemento por elemento, de los esfuerzos exteriores y los creados por los momentos flectores principales, mediante armaduras pretensadas longitudinales o la acción de gatos en las llamadas "juntas activas". Es preciso también resolver correctamente los problemas derivados de: la eventual continuidad que puede crearse entre los diversos elementos; los efectos de ciertos contactos; los esfuer

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

zos cortantes; los de torsión; los longitudinales; los secundarios; los choques; las vibraciones; los efectos dinámicos; los esfuerzos producidos por las deformaciones experimentadas por los diferentes elementos de la estructura o por las que puedan presentarse a lo - largo de su vida de servicio, y también, finalmente, por los esfuerzos internos creados por el pretensado, los cuales no siempre son favorables en todos los aspectos y para todos los elementos.

Desde el punto de vista del tipo de estructura, se intenta, en general, elegir el que resulte más económico.

Estas consideraciones pueden conducir, bien al proyecto de vigas de gran canto, cuando no existan otras consideraciones anejas que lo impidan, o bien a la construcción de vigas de canto mínimo, si se plantean problemas de gálibo, nivel del trasdós, acondicionamiento de accesos, etc., que puedan ocasionar gastos superiores a los que representa el empleo de un exceso de armadura.

Por lo que respecta a edificios, hay que tener en cuenta dos casos.

Si se trata de edificios de grandes dimensiones, parece que las cubiertas colgadas o las constituídas por bóvedas auto-sustentantes son las que gozan del favor de un mayor número de ingenieros y constructores.

Sin embargo, en la mayor parte de las realizaciones se sigue recurriendo al sistema clásico de estructuras apoyadas sobre soportes y compuestas de vigas principales (o cerchas), vigas secundarias y elementos de tercer orden destinados a rellenar los vacíos de la cuadrícula constituída por las piezas anteriores.

Se indican tambien algunas obras en las que se han empleado vigas trianguladas. No obstante, por ahora, no es posible emitir un

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

juicio razonado sobre las ventajas de este sistema desde el punto de vista económico, teniendo en cuenta que las realizaciones de este tipo son, todavía, muy poco numerosas. Tampoco es posible indicar el momento a partir del cual la reducción en las cantidades de hormigón y acero proporcionada por esta técnica, en la cual se da preferencia a la inercia sobre la masa, compensa los gastos suplementarios de moldes, encofrados y mano de obra que, inevitablemente, origina la fabricación y el enlace de elementos de pequeñas dimensiones.

Ademas, los límites que separan los campos de aplicación de las vigas trianguladas y de las vigas de alma llena variarán de un país, e incluso de una región a otra, según los precios relativos de los materiales y de la mano de obra y la mayor o menor abundancia de unos y otra.

A juzgar por la concordancia existente entre las comunicaciones recibidas, tratando sobre temas totalmente diferentes en los distintos informes, y hasta en un mismo informe, parece ser que, en algunos países, se ha llegado a adoptar un determinado tipo de estructura, ejecutada con arreglo a una técnica perfectamente definida. Así, por ejemplo, parece existe una marcada comunidad de puntos de vista y tendencias en las distintas clases de obras construídas en Rumania, Polonia y Checcoslovaquia.

Por el contrario, existen otros países, como Gran Bretaña, que emplean una gran variedad de tipos diferentes, sin que sea posible deducir, al menos de los ejemplos que a este Congreso han sido presentados, las razones que han conducido a la elección de un determinado tipo de obra, o de un determinado sistema constructivo.

En los Estados Unidos parecen prevalecer las soluciones individuales, motivadas por una total improvisación, o bien, por el contrario, por una planificación extremadamente rígida. Ello se expli

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

ca teniendo en cuenta que, en Estados Unidos, el hormigón pretensado no ha alcanzado todavía un desarrollo comparable al que ha conseguido en muchos otros países, ya que, hasta estos últimos años, los materiales eran allí abundantes y muy baratos, mientras que los jornales eran extraordinariamente elevados.

No obstante, parece que la demora con que, desde haçe algún tiempo, se vienen atendiendo los pedidos de acero ordinario, ha dado lugar a un cierto desarrollo, en dicho país, de las aplicaciones del hormigón pretensado.

En Alemania y Francia, grandes países constructores de obras de hormigón pretensado, tanto en la metrópoli como fuera de sus fronteras, la elección del tipo de estructura y del sistema de ejecución va siempre precedida de un detenido estudio cuidadosamente razonado. Ello, por otra parte, concuerda perfectamente con el temperamento, dominado por la lógica, de sus habitantes y el espíritu crítico francés que da lugar a que sus ingenieros y constructores rechacen de plano toda idea preestablecida que no se encuentre sólidamente respaldada por una amplia experiencia y un profundo estudio del problema que se trata de resolver.

Parece ser que la tendencia general es la de recurrir, cada vez más frecuentemente, al monolitismo, debido a las economías que proporciona y a la mayor solidez del conjunto, a pesar de que el cálculo de una estructura hiperestática es mucho más complejo que lo de una serie de piezas isostáticas asociadas o que se apoyan unas sobre otras.

Sin embargo, muchos constructores prefieren independizar los distintos elementos de la estructura, ya sea provisionalmente para atenuar determinados esfuerzos (efectos de la retracción, diferencias de deformaciones, etc.), o bien de un modo definitivo (vigas ca

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

tilever, juntas, articulaciones, etc.).

Cada día se extiende más el empleo de las placas de caucho, superpuestas, tipo S.T.U.P. Estas placas, de neopreno zunchado, permiten los corrimientos en ambos sentidos y los giros, se colocan fácilmente en obra, ocupan poco espacio y son bastante económicas.

En cuanto a la ejecución propiamente dicha, todos los constructores intentan lograr, mediante diversos procedimientos, la solución más económica recurriendo a:

- la supresión total o parcial de las cimbras (estructuras construídas en voladizo, encofrados deslizantes que se elevan como un hongo o se hunden como una raíz o un buque que se carga).
- la reducción de los gastos de encofrado (normalización de las distintas piezas, aceleración del fraguado del hormigón mediante precauciones especiales particularmente durante el curado).
- la prefabricación.

Las posibilidades de prefabricación dependen, por una parte, de los medios disponibles para el transporte de las piezas hasta el lugar de su utilización; y por otra, del utillaje con que se cuente en la obra en la que dichos elementos hayan de ser colocados y enlazados entre sí.

Las mayores economías se obtienen:

- en el caso de estructuras corrientes, empleando elementos normales de dimensiones y peso medio, con preferencia a piezas de pequeñas dimensiones que exigen demasiada mano de obra para su colocación y enlace, a no -

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

ser que la momentánea multiplicación de las juntas venga impuesta por razones especiales (diferentes deformaciones de los elementos sustentantes, por ejemplo).

- en el caso de estructuras excepcionales, tanto para obras públicas como para edificios de grandes dimensiones, recurriendo a la prefabricación pesada, en cuyo caso habrá que emplear, para la colocación en obra de las distintas piezas, procedimientos adecuados (elevación, lanzamiento, flotación, inmersión, etc.).

En general, no se recurre al hormigonado en obra más que cuando las características de la estructura o las condiciones locales obligan a ello.

Las instalaciones auxiliares (estructuras de apoyo o de sostenimiento) o los dispositivos provisionales constructivos (juntas, pretensados por etapas sucesivas, armaduras o tirantes provisionales) sólo se utilizan cuando la pieza es incapaz por sí sola de resistir, en cualquier instante de su fabricación, transporte, o colocación, su propio peso y el de los elementos que sobre ella se apoyan.

De un modo general, la mayor parte de los procedimientos utilizados para el montaje, unión y puesta en obra de los elementos o vigas prefabricados son análogos a los utilizados en la construcción de estructuras metálicas, tanto cuando se trata de piezas pesadas como de mediano o pequeño peso, y lo mismo si son elementos grandes o de medianas o pequeñas dimensiones.

Esta semejanza en los procedimientos es una de las conclusiones que más llaman la atención entre las deducidas de las diversas comunicaciones presentadas por los distintos ponentes.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

Finalmente, debe destacarse que, en un gran número de estructuras, el hormigón pretensado aparece asociado a otros materiales, tales como el hormigón armado, acero, materiales cerámicos, materiales ligeros, etc.

CONCLUSION

Resumiendo: las numerosas comunicaciones presentadas a esta cuarta Sesión constituyen una prueba fehaciente del desarrollo, cada vez más amplio, del hormigón pretensado en particular, y del pretensado en general, en todos los campos de la técnica constructiva.

Si algunos han descrito en sus Memorias obras excepcionalmente interesantes, no sólo por sus dimensiones, sino también por su concepción y por los procedimientos de puesta en obra utilizados para su realización, otros se han limitado a demostrar las razones por las cuales esta nueva técnica se ha ido abriendo un campo, cada vez más amplio, en el terreno de las construcciones normales.

Las consecuencias lógicas que cabe deducir del examen de los distintos trabajos recibidos son los siguientes:

- Hay que continuar cuidando la fabricación y ejecución, pero poniéndolas al alcance de cualquier Empresa, sin que ésta se crea obligada a recurrir a medios desproporcionados con la importancia de la obra que se proponga realizar. Es decir, hay que desarrollar la prefabricación de toda la gama de elementos de tipo medio, estimulando la industrialización para conseguir el abaratamiento del coste de producción.

El paralelismo entre el hormigón pretensado y las estructuras metálicas se hace cada vez más patente. Las estructuras lamina

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

res sustituyen a las chapas metálicas; las viguetas de hormigón pretensado, a los perfiles laminados; las vigas principales construídas en uno o varios trozos, a las grandes vigas metálicas armadas, y el pretensado, al roblonado y soldadura.

Desde este punto de vista, el pretensado ofrece mayores ventajas:

- La rapidez de ejecución, relativamente acentuada en el momento actual por las grandes demoras con que ahora se sirven los pedidos de palastros, chapas metálicas y perfiles
- Precios de costo ventajosos.
- Una considerable disminución en los gastos de conservación (pintura de las estructuras metálicas).
- Una vida de servicio mucho mayor (ausencia de corrosión, si los alambres de pretensado quedan bien protegidos).
- Una rigidez mucho mayor, que soyrame las vibraciones y oscilaciones.
- La posibilidad, tan interesante, y fundamental en muchos países, de poder utilizar mano de obra no especializada, cosa que no es posible cuando se trata de montar una estructura metálica, ya que los operarios que intervienen en el montaje, roblonado, y sobre todo en la soldadura de las distintas piezas, han de ser muy especializados.

En el hormigón pretensado se requiere únicamente que la dirección de la obra recaiga en un técnico convenientemente formado. Por lo demás, bastará con que disponga la cuidadosa realización de una serie de operaciones, siempre iguales, para que pueda conseguirse un trabajo de gran calidad y que ofrezca completa garantía en cuanto a

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

resistencia y seguridad se refiere, siempre que el proyecto haya sido bien estudiado y los cálculos correctamente ejecutados y basados en hipótesis adecuadas.

Esta es la base fundamental para evitar los graves inconvenientes que surgen y frente a los cuales los mejores constructores se encontrarían desarmados.

En resumen, los constructores disponen, actualmente, de dos técnicas opuestas:

- Una, en la cual, dada la naturaleza de los materiales empleados, conviene que éstos trabajen únicamente en tracción, como ocurre, por ejemplo, en las péndolas, los tirantes, los depósitos de vapor a presión, etc: Es la del acero.
- Otra, que permite que los materiales trabajen exclusivamente en compresión: Es la del hormigón pretensado.

En el primer caso, hay que tener en cuenta que resulta difícil que una estructura pueda estar sometida únicamente a tracciones. En general existen partes en tracción, y otras comprimidas en las cuales el acero no resulta bien aprovechado.

Por el contrario, en el caso del hormigón pretensado se puede conseguir que, mediante un pretensado o un postesado adecuado, todos los elementos estén comprimidos o, lo que es lo mismo, que el hormigón trabaje en las mejores condiciones posibles sin peligro de fisuración. Operando de esta forma queda garantizada la estanquidad de la estructura y la protección de la armadura, si es que ésta se encuentra embebida en la masa de hormigón de la pieza.

En definitiva, si se adoptan las precauciones necesarias para evitar el peligro de pandeo, y si el esfuerzo de pretensado in-

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

troducido es el conveniente para que ningún elemento trabaje en tracción, durante toda la vida de servicio de la estructura, sea cual fuere la magnitud de los efectos diferidos (retracción, deformaciones - lentas, etc.), el hormigón pretensado, en general, aventajará al acero.

La sana rivalidad que habrá de establecerse entre estos dos materiales servirá, seguramente, para hacer progresar a uno y a otro. Por el contrario, parece que, el campo de aplicación de ese material híbrido como es el hormigón armado, se verá, cada día, más reducido, como consecuencia de los siguientes hechos: una gran parte de los elementos activos no sirven más que para soportar el peso propio del hormigón en tracción que, como incluso bajo las cargas ordinarias de trabajo se fisura, ni siquiera protege, eficazmente, a las armaduras que en él van alojadas. Además, frecuentemente, la solidaridad - teórica creada por adherencia entre el hormigón y el acero es muy insuficiente en las vigas y, sobre todo, en las placas.

No parece tampoco, a pesar de los numerosos casos en que todavía se utilizan, que se deba propugnar el desarrollo de las estructuras mixtas en las que el hormigón pretensado y el hormigón armado trabajan conjuntamente.

El hormigón pretensado ha llegado ya a su mayoría de edad. Es perfectamente capaz de competir, por sí solo, frente al acero.

Las numerosas y notables realizaciones presentadas a la consideración de este congreso de Berlín constituyen un magnífico - testimonio de esta conclusión.

LILLE 18 de Abril de 1958

F. DUMAS

INGENIERO JEFE DE PONTS ET CHAUSSEES

PONENTE GENERAL

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

FEDERACION INTERNACIONAL DEL HORMIGON PRETENSADO

Temario de la Asamblea del Consejo Administrativo para la Reunión que se celebró, en Madrid, el sábado 27 de junio de 1959.

1º Actas

Aprobación de actas de la 5ª Asamblea del Consejo de Administración celebrado en Berlín el martes 6 de mayo de 1958.

2º Asociados

Admisión de solicitudes para asociarse.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
BIBLIOTECA
INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

3º Administración económica y suscripciones

Informe de tesorería sobre la situación económica de la Federación Internacional.

4º Venta de las publicaciones de la F.I.P.

Informe de la Secretaría sobre la venta de las publicaciones de la F.I.P.

5º Intercambio de literatura técnica, aspecto general

Informe de la Secretaría sobre el desarrollo del intercambio de literatura técnica.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

6º Informe sobre fracasos al pretensar estructuras metálicas

Informe sobre la prospección de fracasos al pretensar el acero.

7º Curso conjunto de la F.I.P. y la U.N.E.S.C.O. para el perfeccionamiento en el hormigón pretensado

Informe del Curso conjunto de perfeccionamiento del hormigón pretensado, realizado por la F.I.P. y la U.N.E.S.C.O.

8º Comité de Enlace

Informe de la primera Reunión del Comité de Enlace formado por representaciones de la F.I.P., A.I.P.C., R.I.L.E.M C.E.B. e I.C.S.S., celebrado el miércoles 18 de febrero de 1959.

9º Trabajos conjuntos de la F.I.P. y la R.I.L.E.M. sobre la inyección de mortero

Informe de la Sesión conjunta de la F.I.P. y de la R.I.L.E.M. sobre la inyección de mortero.

10º Colaboración con el International Building Council

Informe sobre la colaboración prestada por la F.I.P. al International Building Council.

11º Cuarto Congreso de la F.I.P.

Informe de la Secretaría sobre las propuestas elevadas p

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

ra la organización del Cuarto Congreso de la F.I.P., que son como sigue:

a) Lugar
b) Carácter general y organización del Congreso
c) Contribuciones e informes generales
d) Administración económica
e) Impresión de trabajos

12º Varios

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

FEDERACION INTERNACIONAL DEL HORMIGON PRETENSADO

Sexta Reunión del Consejo Administrativo

Nota E. Informe sobre el Curso regional de perfeccionamiento en el hormigón pretensado, celebrado del 20 de abril al 9 de mayo de 1959.

El Curso Regional de perfeccionamiento en el hormigón pretensado seguido en la Escuela Normal Primaria de Bairut, Líbano, del 20 de abril al 9 de mayo de 1959, fué organizado por la Middle East Science Cooperation Office de la U.N.E.S.C.O., bajo el patronato del Gobierno del Líbano y en colaboración con la F.I.P.

El objeto principal del Curso era:

a).- La familiarización del cuerpo universitario con los principios básicos y aplicaciones del hormigón pretensado, estimulándoles así para que hagan un uso más amplio de esta técnica en las Facultades de ingeniería.

b).- Estimular el interés de los agentes gubernamentales en el uso del hormigón pretensado en sus propios países.

c).- La familiarización de los ingenieros con el pretensado, de tal forma, que después de un perfeccionamiento y estudio posterior puedan emplear el hormigón pretensado en sus propios proyectos.

El Curso fué dirigido por M.Y. Guyon, de Francia, Vice-Presidente de la F.I.P. e ingeniero asesor de la S.T.U.P., de Paris, ayudado por Mr. A.J. Harris, ingeniero, de Londres, y de M.N. Spasky del S.T.U.P., de Paris.

La Dirección agradeció ampliamente la asistencia de Mr. Ben C. Gerwick, Jr., Presidente de la Ben C. Gerwick Suc., de San Fran-

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

cisco, California, quien, amablemente, se trasladó a Beirut por sus propios medios para dar algunas conferencias e ilustrar, con la ayuda de Mr. W. R. Hirvela, de su oficina de Kuwait, sobre los trabajos realizados por esta Compañía.

La Dirección también agradece a Mr. Noel Abouhamad, de Beirut, antiguo alumno de M. Guyon, su ayuda en los trabajos prácticos, y al Profesor Rubiusky, agente principal del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Americana de Beirut, su colaboración.

Los programas del Curso los preparó M. Guyon en colaboración con Mr. Harris y M. Spasky. Se incluyeron conferencias sobre la teoría del pretensado y sus aplicaciones, así como ensayos de laboratorio de vigas pretensadas. Las conferencias se ilustraron con proyecciones.

El anuncio del Curso dió por resultado la presentación de 215 solicitudes correspondientes a once países, distribuídas en la forma siguiente:

Arabia Saudi	2
Etiopía	1
Iraq	6
Jordania	2
Marruecos	1
Sudán	4
Siria	4
Turquía	20
Yemen	1
Egipto	24
Líbano	150

Debido a la limitación económica, sólo se concedieron 17 matrículas a los participantes de otros países. La participación del

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

Líbano se restringió a sólo 80 participantes.

De los 17 participantes adheridos a la U.N.E.S.C.O., sólo 14 pudieron estar presentes en la sesión de apertura:

Jordania	1
Sudán	3
Etiopía	1
Marruecos	1
Iraq	1
Turquía	3
Egipto	3
Siria	1

A pesar de las dificultades de divisas, ocho ingenieros turcos y cinco egipcios tomaron parte en el Curso, sufragándolo con su propios recursos. Se concedió, aunque en pequeña escala, una ayuda económica a tres ingenieros turcos que asistieron al Curso por su propia cuenta, pero esta ayuda no cubrió sus propios gastos.

Al Curso asistían regularmente unos ochenta participantes. Se dió un certificado a 70 participantes, cuya asistencia durante el Curso rebasó el 80% de las clases.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

FEDERACION INTERNACIONAL DEL HORMIGON PRETENSADO

Acta de la reunión celebrada por el Comité de Enlace representante del F.I I.C.S.S., R.I.L.E.M., C.E.B., A.I.P.C., el 18 de febrero de 1959, en la Universidad suiza Politécnica de Zurich, Europa.

El Comité de Enlace, cuya formación se decidió, en principio, en la Reunión de Zurich, celebrada el 24 de abril de 1958, y al que las cinco Asociaciones participantes dieron su aprobación oficial, se ha reunido, otra vez en Zurich, el 18 de febrero de 1959.

Los asistentes fueron:

F.I.P.	Profesor Dr. E. Torroja Mr. Y. Guyon
I.C.S.S.	Profesor Dr. E. Torroja
R.I.L.E.M.	Profesor E. Amstutz
C.E.B.	Profesor Franco Levi Mr. Yves Saillard
A.I.P.C.	Mr. L. Cambournac Profesor Dr. F. Stüssi Miss L. Grobener

Después de rendir un tributo a la memoria de Mr. Lardy, Secretario General del A.I.P.C., que había sido nombrado Presidente del Comité de Enlace, el Profesor Stüssi dió la bienvenida a los miembros del Comité, y propuso que confiasen a Mr. Cambournac la presidencia de la Reunión, proposición que fué debidamente aceptada.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

En el curso de la reunión los miembros del Comité pudieron comprobar que existe una gran concordancia entre las aspiraciones y orientaciones de las distintas Asociaciones, lo que permite confiar en que, su labor conjunta, debidamente orientada por este Comité de Enlace, habrá de producir, en el futuro, los mejores frutos.

En dicha reunión fueron aprobadas, por unanimidad, las siguientes resoluciones:

(1).- El Comité de Enlace, acuerda que antes de tomar ninguna decisión sobre si es necesario o no proceder a la designación de un Secretario Técnico del Comité, se espere a que sea nombrado el sucesor del fallecido Mr. Lardy en la Secretaría General de la A.I.P.C. En cualquier caso, la Secretaría Administrativa será desempeñada, por la Secretaría de la A.I.P.C.

(2).- Las distintas Asociaciones-miembros, enviarán a la Secretaría de la A.I.P.C. una copia de sus Reglamentos, una relación de sus elementos directivos (Presidentes y Secretarios), y el nombre y dirección de las dos personas a quienes deseen nombrar sus representantes, individual o colectivamente, en el Comité de Enlace.

(3).- Las Asociaciones-miembros comunicarán a la Secretaría de la A.I.P.C. tan pronto como les sea posible, los temas sobre los cuales piensen realizar algún estudio o investigación y las fechas y lugares de las reuniones y symposium que piensen celebrar. La Secretaría de la A.I.P.C. trasladará esta información a las demás Asociaciones. Se recomienda que, a ser posible, todas estas reuniones se celebren dentro de los dos periodos anuales siguientes: Segunda semana de Enero y segunda quincena de Junio.

El Comité de Enlace, tratará de coordinar, en el curso de

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

subsiguientes reuniones, los distintos programas de investigación propuestos por cada una de las Asociaciones-miembros. Tratará también de hacer coincidir sus reuniones con alguna de las previstas por una de sus Asociaciones. A este respecto, se acuerda que la próxima reunión del Comité de Enlace se celebrará en Madrid, el 16 de Septiembre de 1959, con el fin de coincidir con el Symposium que sobre "Métodos constructivos no tradicionales" celebrará en dicha fecha la I.C.S.S. (Cubiertas laminares).

Para el año 1960, están previstas ya las siguientes reuniones: Symposium de la R.I.L.E.M. sobre "Hormigonado en tiempo caluroso". Se celebrará en Abril, en Israel (Reunión General del Comité).

Symposium de la R.I.L.E.M. sobre "Hormigones ligeros". Se celebrará en Gothenburg, en los últimos días de Junio o primeros de Julio. La R.I.L.E.M. desea también celebrar otro Symposium, en Lisboa, durante los últimos días de Mayo, para el estudio de "Modelos de presas". No obstante, hasta la fecha, no ha sido tomada ninguna decisión sobre el particular.

La A.I.P.C. celebrará su Congreso anual en Estocolmo, entre los días 27 de Junio y 1° de Julio, y piensa también celebrar un symposium sobre "Pilotes de cimentación".

El Comité de Enlace, en su reunión de Madrid, y a la vista toda la información que haya podido recoger hasta esa fecha, y de la que llegue con ocasión de dicha reunión, ó durante su celebración, intentará coordinar las fechas y lugares de las diferentes reuniones previstas, por todas sus Asociaciones-miembros, para el año 1960.

(4).- El Comité de Enlace estima muy conveniente dar la máxima publici-

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

dad posible a todos los trabajos realizados por sus Asociaciones miembros. A este respecto, la A.I.P.C. anuncia que tiene la intención de publicar:

a) En su Boletín periódico: amplia información sobre las reuniones proyectadas por las diferentes Asociaciones;

b) En sus volúmenes de "Memorias": las resoluciones, conclusiones y recomendaciones aprobadas en dichas reuniones, y una amplia información sobre los progresos alcanzados en las investigaciones y otros trabajos realizados por las distintas Asociaciones.

Las demás Asociaciones estudiarán la posibilidad de adoptar acuerdos similares.

(5).- Se estima que la colaboración técnica entre las distintas Asociaciones queda debidamente asegurada mediante el acuerdo adoptado según el cual la Secretaría de la A.I.P.C. informará a cada Asociación de los trabajos proyectados por las otras.

Por otra parte, la A.I.P.C., cuyo campo de trabajo abarca toda clase de construcciones de hormigón, está dispuesta a admitir, con derecho a voto, en las reuniones que celebra para designar los temas que habrán de ser estudiados en sus Congresos, a los representantes de las otras Asociaciones. En consecuencia, el Presidente de la A.I.P.C. propondrá, en la próxima reunión de su Comité Permanente, que se invite a los delegados de las otras Asociaciones a las reuniones en que hayan de discutirse los temas que serán estudiados en su próximo Congreso.

(6).- Cada uno de los miembros del Comité de Enlace se compromete a exponer, ante la Asociación que representa, la necesidad de manto-

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

ner una estrecha colaboración con las otras Asociaciones, antes de iniciar cualquier nuevo estudio o investigación, especialmente, en el caso de que el tema elegido pueda resultar interesante para las otras Asociaciones.

(7).- El Comité de Enlace acuerda aplazar por el momento la discusión de si procede o no, admitir nuevas Asociaciones-miembros, en el caso de que se recibiese alguna solicitud en este sentido. En tanto no se realice un nuevo estudio sobre este tema, no existe impedimiento alguno en que cualquiera de las Asociaciones actualmente representadas en el Comité, establezca relaciones con cualquier otra Asociación no miembro, siempre que lo haga con carácter enteramente particular y sin compromiso alguno para el Comité.

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

INSTITUTO DE CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

Documento descargado de www.e-ache.com el 04/12/2025