
BIBLIOGRAFIA

Recomendaciones internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de construcciones con paneles prefabricados de gran tamaño.

COMITE EUROPEEN DU BETON, *Recommandations internationales unifiées pour le calcul et l'exécution des constructions en panneaux assemblés de grand format. Bulletin d'information n° 60*, (abril 1967), pp. 197.

Estas recomendaciones son aplicables en especial a paneles de hormigón simple o armado, de áridos corrientes o livianos. Para paneles de otros materiales, se señala que el estado actual de los conocimientos no permite proponer recomendaciones semejantes y hay que basarse en métodos empíricos.

Las Recomendaciones constan de una introducción, en que se postulan las ideas y los conceptos que sirvieron de base para elaborarlas; una sección en que se presentan las disposiciones generales; otra, con las disposiciones y reglas para el cálculo, y una tercera, con las disposiciones para la ejecución. Estas tres secciones, como es ya usual en las normas europeas, van acompañadas de comentarios que aparecen en las páginas pares enfrentando a las reglas o disposiciones correspondientes.

El uso de paneles prefabricados de gran tamaño, sea como elementos de muros o de pisos, plantea como problema más serio el de la unión mutua para obtener solidaridad estructural; aparte de la calidad misma de los paneles que, por su parte, da lugar a problemas, especialmente en paneles de muchas capas. La introducción es elocuente en estos aspectos: Con respecto a los paneles de muchas capas se llama la atención a que "las diversas partes del panel son desigualmente afectadas por varias influencias (temperaturas, retracciones, fluencia lenta) y como

consecuencia hay tendencia a distorsión", se requiere para evitarla sea una solidarización eficaz entre capas, sea independencia total entre ellas. Con respecto a la continuidad estructural, se dice que "hay absoluta necesidad de realizar una solidarización efectiva de los diversos elementos" y de "organizar la estructura en consecuencia"; al respecto "aparece como de primordial importancia la colocación de tirantes continuos que unan los muros y las fachadas opuestas y que comprometan todos los paneles verticales".

Se admite que el funcionamiento de la estructura formada por paneles prefabricados no difiere básicamente del de una estructura con muros y pisos hormigonados en obra. Sin embargo, para que ello sea así, hay que realizar uniones eficaces. Hay que tener en cuenta que algunos tipos de unión dan lugar a roturas frágiles.

El criterio de cálculo de estas Recomendaciones es, en todos los casos, el de rotura; el coeficiente de seguridad se obtiene afectando de un factor de minoración la resistencia característica del material, y de uno de mayoración y otro de comportamiento, las sollicitaciones características. El factor de comportamiento está relacionado con el modo de rotura de los paneles y de las uniones: para elementos de rotura dúctil, vale 1,00, y 1,20 para los de rotura frágil; mientras que para las uniones verticales simples vale 2,00 o 2,65.

Sobre las uniones verticales y horizontales hay muchas recomendaciones, en que se indica cómo deben calificarse y verificarse según los requisitos que cumplan. Entre paneles de pisos no es usual ni importa buscar continuidad; pero se hace mención en los comentarios que en construcciones sometidas a sollicitaciones sísmicas hay que preocuparse de la transmisión de esfuerzos tangenciales a todo lo largo de los bordes. En muros soportantes es de mucha utilidad una bue-

na sujeción de los bordes verticales a paneles transversales de rigidez; pero papel más importante juegan las uniones horizontales (con los pisos), las que deben considerarse como una simple articulación en caso que el estado límite esté precedido de deformaciones anelásticas, o que garantizan continuidad elástica si las deformaciones son elásticas hasta el estado límite de resistencia. La continuidad elástica debe comprobarse experimentalmente, aunque es aceptable la verificación por cálculo para ciertas soluciones constructivas cuyos resultados prácticos han sido satisfactorios en aplicaciones anteriores.

Los muros transversales con uniones horizontales efectivas cumplen una función de atiesamiento que se hace más eficaz si los paneles contiguos se ligan entre sí en los bordes verticales sea por elementos discontinuos o por uniones continuas. Se desarrolla en detalle la forma en que deben calcularse y ejecutarse unos y otras.

Además de las secciones indicadas se incluyen dos anexos: en el nº 1 se desarrolla el cálculo de la excentricidad de las cargas verticales y el de la longitud de pandeo de los muros soportantes, tanto para la condición de uniones horizontales articuladas como para uniones elásticamente continuas; en el anexo nº 4 se trata el cálculo de construcciones de paneles prefabricados con uniones verticales elastoplásticas.

El anexo nº 2, referente a paneles mixtos de hormigón cerámico, y el nº 3, a determinación experimental de las uniones horizontales, todavía están en discusión y se publicarán posteriormente.

Esta publicación es de gran utilidad como guía para enfocar los problemas específicos que se derivan de la prefabricación. Si bien no contiene ni fórmulas ni indicaciones de inmediata aplicación, señala en cada aspecto tratado los caminos por donde deben buscarse las soluciones, con lo cual da cabida a todos los tipos de soluciones constructivas con la única condición de verificar su eficacia experimentalmente o por cálculo.

E. GOMEZ

* *

KEIL, F. Gedanken zur Theorie der hydraulischen Erhartung. *Zement-Kalk-Gips*, vol. 56, nº 5 (mayo 1967), pp. 201-213.

Se revisan las teorías de Michaelis y de Le Chatelier sobre la causa y origen de la resistencia y estabilidad de la pasta de cemento endurecida, utilizando para ello las concepciones actuales sobre materias plásticas, sistemas de adherencia, propiedades puzolánicas, coloides (en especial, el gel de sílice), así como sobre la estructura del agua. De esa manera el autor encuentra un mayor apoyo a ciertas ideas que él mismo había expuesto hace tiempo, si bien no superan su carácter de hipótesis o modelos de los fenómenos en estudio.

La aglutinación, el endurecimiento y la adherencia en condiciones atmosféricas presuponen que un aglomerante o aglutinante en estado pulverulento pase al estado de dispersión coloidal. En el cemento, es la sílice el soporte de la resistencia y de la estabilidad hidráulica. Los otros materiales hidráulicos pueden considerarse también como sistemas dispersos de sílice, en estado seco; en ellos, el hidróxido cálcico es el más eficaz agente formador de coloides. Mientras a la puzolana hay que añadirle el hidróxido cálcico que le falta, la escoria siderúrgica vítrea y el clínquer de cemento lo llevan consigo: este último en tal abundancia que la cantidad en exceso sólo actúa como combustible y produce una especie de "curado al vapor autógeno".

Es probable que el endurecimiento silíceo durable estribe en la similar estructura tetraédrica del agua y de la sílice. La cantidad y la distribución del agua determinan la resistencia y la estabilidad, pues el agua en capa delgada o película sobre una superficie o entre dos superficies presenta las características de un cuerpo sólido que asegura, en los intersticios que llena, la estanquidad y protección contra los iones en migración. Sólo cuando está en capas más gruesas, se encuentra el agua en equilibrio con la humedad variable del aire y es capaz de transportar las soluciones salinas que penetran en el material.

Para explicar la resistencia de la pasta de cemento hay que considerar, además de las fuerzas de van der Waals que actúan en la superficie, los enlaces de hidrógeno, que tienen una fuerza unas

diez veces mayor. El "temple" en frío y el curado al vapor favorecen la cristalinidad de la pasta y con ello la formación de enlaces covalentes (que son todavía diez veces más fuertes), a costa en general de los enlaces correspondientes de van der Waals. Estos cambios merecen atención dada la tendencia actual hacia la aceleración del endurecimiento por medio de temperatura y presión.

Resumen del autor

* *

Resistencia verdadera a la rotura del hormigón simple

DESAYI, P., y VISWANATHA, C.S. True ultimate strength of plain concrete. *Bulletin RILEM*, nº 36, (septiembre 1967), pp. 163-173.

Como es sabido, la carga máxima que es capaz de resistir el hormigón durante largo tiempo es inferior a la carga máxima alcanzada en un ensayo de corta duración. En consecuencia, para establecer la seguridad de una estructura no basta esta última carga, sino que es necesario conocer la carga máxima que puede recibir el hormigón de manera permanente sin que se produzca rotura. A esta carga máxima mantenida se le ha llamado resistencia máxima verdadera. En este artículo se pasa revista a los diferentes estudios publicados sobre la determinación directa o indirecta de ese valor y, siempre que los datos lo permiten, se evalúa, por distintos métodos, la resistencia máxima verdadera. Los autores dan cuenta también de los resultados obtenidos por ellos mismos en una breve serie de experiencias. Observando los resultados procedentes de los distintos investigadores se aprecia que los valores de la resistencia máxima verdadera oscila entre amplios límites siendo su valor promedio un 80% de la resistencia máxima de corta duración. Se dan 26 referencias bibliográficas.

* *

Efectos de la alta temperatura de exposición sobre el hormigón.

DAVIS, H.S. Effects of high-temperature exposure on concrete.

Materials Research & Standards, vol. 7, nº 10 (octubre 1967), pp. 452 - 459.

Se examinan en este estudio los efectos que producen las temperaturas elevadas y los ciclos térmicos sobre las propiedades físicas del hormigón de cemento Portland. Los antecedentes ya publicados se resumen junto a la información recientemente obtenida. Se incluyen también los efectos térmicos sobre contenido de agua, cambio de volumen, módulo de elasticidad, conductividad térmica, resistencias a compresión y a tracción, y adherencia. Finalmente, se trata acerca del empleo de estas informaciones en el diseño de estructuras de hormigón, incluso las de protección contra la radiación nuclear.

Resumen del autor

* *

Efecto del tamaño y de la forma de las probetas sobre la resistencia del hormigón a la tracción directa

KADLECEK, V. y SPETLA, Z. Effect of size and shape of test specimens on the direct tensile strength of concrete. *Bulletin RILEM*, nº 36 (septiembre 1967), pp. 175-184.

Se obtiene experimentalmente la relación que existe entre la forma y dimensiones de las probetas —cilindros o prismas— y la resistencia del hormigón a la tracción directa. Se observa que el tipo de árido (rodado o chancado) no influye en la curva de correlación. Como ocurre en otros ensayos mecánicos del hormigón, la resistencia disminuye al aumentar el volumen; la curva obtenida es válida para tamaños máximos de árido menores que $\frac{1}{2}$ de la dimensión menor de las probetas, y para esbeltez igual a 2 para cilindros y igual a 3 para prismas. Según los autores, se puede en la práctica despreciar la influencia del tamaño y de la forma de las probetas (expresadas por su volumen) sobre la resistencia a la tracción directa del hormigón, en el ámbito de las dimensiones de probetas normalmente usadas, siempre que la esbeltez no influya en su resistencia.

* *

Método mejorado para ensayar a tracción la adherencia de morteros de albañilería

KUENNING, W.H. "Improved method of testing tensile bond strength of masonry mortars". *Journal of Materials*, vol. 1, nº 1 (marzo 1966), pp. 180-201.

Con el objeto de determinar de una manera más precisa la adherencia entre el mortero y las unidades de albañilería, se ha creado y evaluado un método para la fabricación y ensayo a tracción de probetas formadas por dos ladrillos y una junta de mortero. Por medio de un dispositivo diseñado por el autor, se consiguen juntas de mortero de espesor uniforme. El ensayo a tracción directa se realizó utilizando placas de acero adheridas a las superficies superior e inferior de las probetas, por medio de resinas. Debido a la flexión que sufren los ladrillos y la consiguiente distribución no uniforme de las tensiones, en el ensayo de ladrillos cruzados (como el especificado en ASTM E 149) se obtienen adherencias que a veces son sólo un tercio de las que se logran con el nuevo ensayo de tracción directa. Las mayores diferencias entre los métodos se observan con morteros de alta resistencia. Por estos motivos, si se quiere determinar adherencias absolutas en vez de relativas, especialmente en el caso de resistencias altas, resulta conveniente utilizar este nuevo procedimiento.

Resumen del autor

* *

Método de ensayo no-destructivo de materiales, basado en el empleo de isótopos radioactivos.

IVANOV, I., y ILIES, F. Metode nedestructive de incercare a materialelor cu ajutorul izotopilor radioactivi si a radiatiilor nucleare. *Buletinul Stiintific*, Institutul de Constructii, Bucarest, nº 17, 1966, pp. 289-301.

Los métodos radiométricos modernos encuentran una aplicación cada vez mayor en la industria de la construcción y de los materiales de construcción.

Basados tanto en investigaciones hechas en laboratorio como en obra, los

autores sugieren algunas aplicaciones posibles de los radioisótopos para el ensayo de los elementos de construcción, tales como: la determinación de la humedad y de la densidad de los materiales porosos, la determinación del espesor y de la armadura de muros de hormigón, la expansión del hormigón, las características de los materiales utilizados para la protección contra las radiaciones, etc.

Resumen de los autores

* *

La determinación de la potencia necesaria para el accionamiento de los órganos de mezcladoras y de la resistencia al mezclado en betoneras de eje vertical y cuba fija.

MIHAILESCU, S. "Determinarea puterii necesare actionarii organelor de malaxare si a resistentelor la amestecare la betonierele cu ax vertical si toba fixa de forma incalara. *Buletinul Stiintific*, Institutul de Constructii, Bucarest, nº 16, 1966, pp. 69-78.

En el último tiempo, en la industria de la construcción se emplea cada vez más en el mundo entero, un nuevo tipo de betonera de eje vertical y cuba fija, conocida bajo el nombre de turbomezcladora. Últimamente este tipo de betonera ha sido adoptado en la República Socialista de Rumania.

Los ensayos efectuados en el extranjero y en nuestro país confirman que este nuevo tipo de betonera asegura la preparación de hormigones de razón a/c baja, de buena calidad, con mezcla rápida (menos de un minuto) presentando índices de fuerza y de peso superiores a los de otros tipos. Hasta ahora la fuerza necesaria en estas betoneras se había determinado por comparación con otros tipos similares. En este artículo el autor propone una relación analítica para el cálculo de la fuerza necesaria para la mezcla en las betoneras de eje vertical. Determinando experimentalmente las resistencias específicas que aparecen en las paletas en el curso del funcionamiento, y la variación de estas resistencias en función de la consistencia del hormigón y de la velocidad tangencial en la paleta, el autor

muestra de qué manera puede calcularse prácticamente la fuerza necesaria en el proceso de mezcla con estas betoneras.

Resumen del autor

* *

Fallas por sismos de tranques de relaves chilenos.

DOBRY, R., y ALVAREZ, L. Seismic failures of chilean tailing dams. *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division. Proceedings of the ASCE*, vol. 93, nº S M 6 (noviembre 1967), pp. 237-260.

El terremoto de Chile del 28 de marzo de 1965 afectó una zona de minas de cobre donde hay muchos tranques de relave. Los autores observaron 22 tranques, en 10 lugares diferentes, de los cuales 11 o estaban muy agrietados o habían fallado. Casi todos los tranques fallados eran muy similares excepto en sus tamaños: estaban emplazados en suelos de permeabilidad más bien baja y habían sido construidos por el método de relleno hidráulico, el charco central estaba generalmente a pocos metros de los bordes y la pared exterior era de arena no compactada con talud exterior de alrededor de 35°. La falla típica tuvo lugar durante o inmediatamente después del terremoto, y comprendió el deslizamiento del talud y el escurrimiento del núcleo licuado. En el trabajo se describe el comportamiento de cada uno de los tranques visitados y se da información obtenida de muestras del núcleo y de la pared.

Se analiza con más detalle y se evalúa el coeficiente de seguridad del tranque de El Cobre, que falló inundando el valle con 2.400.000 toneladas de material*. Se concluye que los tranques de relave de este tipo son sísmicamente inestables y se dan algunas recomendaciones.

Resumen de los autores

* *

Relación entre los daños en los terremotos de 1960 y los suelos de fundación de la ciudad de Valdivia.

LASTRICO, R. Memoria para optar al título de ingeniero civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago 1967, 153 pp. + planos anexos.

El fin de esta investigación era demostrar el efecto amplificador de los suelos durante el terremoto de 1960, y la relación entre este efecto con la estratigrafía del suelo y los daños causados a las distintas estructuras.

Para lograr estos objetivos se recopilaron y discutieron los antecedentes relativos a daños en Valdivia; se hicieron mediciones de microtrepidaciones en distintas zonas de la ciudad y se analizaron por tres métodos (histogramas, espectros de Fourier y de potencia); se hicieron perfiles estratigráficos y finalmente un estudio estadístico de los daños a las estructuras.

De estos datos se obtuvieron algunas conclusiones respecto al comportamiento dinámico de los suelos (hasta 20 metros de profundidad) por las microtrepidaciones y se clasificaron según estas propiedades.

Quedó claro el peor comportamiento de los terrenos bajos de origen pantanoso ante un sismo.

Se concluye que la encuesta de daños usada no es totalmente aceptable para este estudio por la gran cantidad de factores indeterminados, y la necesidad de tener más datos de microtrepidaciones en otras ciudades y terrenos para proponer una clasificación basada en ellos.

Esta memoria fue desarrollada en la Sección Mecánica de Suelos del IDIEM y dirigida por el ingeniero Eugenio Retamal.

* *

Prefectura de Colomb-Béchar, Sahara.

CALSAT, J.H. Colomb-Béchar,

*Sobre este tranque en particular véase DOBRY, R. Efectos del sismo de mayo de 1965 en los tranques de relaves de El Cobre *Revista del IDIEM*, vol. 4, nº 2, (octubre 1965), pp. 85-107.

Sahara, Préfecture. *Revue internationale d'amiante-ciment*, nº 44 (octubre 1966), pp. 3-7.

Colomb-Béchar, capital del departamento del Saoura (Sahara occidental), está situada a 31 grados de latitud norte. Allí el sol es muy ardiente y las diferencias de temperatura, tanto del día a la noche como de verano a invierno, son considerables.

En el edificio de la Prefectura, para permitir a los funcionarios trabajar, incluso en período cálido, con la mayor comodidad, era necesario proteger las fachadas contra los rayos solares. Para ello se utilizaron elementos delgados de débil inercia térmica, ampliamente ventilados, a modo de parasol, constituidos por amianto-cemento.

* *

Corrientes de aire en interiores.

DAWS, L.F. *Movement of air streams indoors*. Building Research Station. Research Paper nº 66, agosto 1967, 59 pp.

En esta publicación se investigan las características de las corrientes de aire en interiores. Se explica cómo se mantiene el movimiento de aire en el interior y el exterior de habitaciones, ya sea por viento, por fuerza ascensional del aire o por fuerzas mecánicas, y cómo el aire que entra se mezcla y transfiere momento al aire ya presente en la habitación. Se describe la acción de las corrientes de convección sobre superficies calientes y su acción sobre las superficies de la habitación transfiriendo calor y momento al aire vecino. Se explica el papel que juegan las superficies de la habitación, las que definen las características del movimiento de aire. Se considera brevemente la causa y el efecto de perturbaciones de corta duración del movimiento de aire.

Se comparan las magnitudes de las fuerzas que causan el movimiento; también se comparan las de los movimientos producidos. Se ilustra el tipo de movimiento de aire en habitaciones, debido a variadas causas, a través de fotografías del movimiento de rastreadores de partículas en la instalación de la "cámara transparente" del Building Research

Station; se describe esta instalación. Se dan las velocidades de aire obtenidas a partir de las fotografías y las obtenidas mediante instrumentos de hilo caliente.

Resumen del autor

* *

Influencia del óxido de zinc sobre el fraguado y endurecimiento de cementos portland.

LIEBER, W. "Einfluss von Zinkoxyd auf das Erstarren und Erhärten von Portlandzementen". *Zement-Kalk-Gips*, vol. 56, nº 3 (marzo 1967), pp. 91-95.

El óxido de zinc retarda considerablemente el fraguado de los cementos. Su acción se ejerce únicamente sobre el C_3S de los cementos. La primera combinación de sulfato a las fases de aluminato y ferrita inmediatamente después del amasado, no está afectada por la acción retardadora; sólo la reacción posterior del yeso es afectada. El óxido de zinc interrumpe primeramente la hidratación e hidrólisis del C_3S . Durante el período de retardo se forma $Ca [Zn (OH)_2 H_2O]_2$, el que sin embargo vuelve a descomponerse, lo que manifiestamente conduce al zinc a penetrar en la estructura cristalina de los silicatos hidratados. La química y la morfología de los silicatos de calcio hidratados es guiada hacia el campo de las fases fibrosas más ricas en cal. La resistencia final de los cementos a los cuales se les ha agregado óxido de zinc es mayor que la de cementos sin ZnO .

Resumen del autor

* *

Resistencia al ataque químico del mortero de cemento portland.- Informe de avance.

KUENNING, W.H. Resistance of portland cement mortar to chemical attack - A progress report. *Research Bulletin*, Bulletin 204. Research and Development Laboratories of the Portland Cement Association. 46 pp. Reimpresión de

Highway Research Record nº 113 (1966) pp. 43-87.

Se estudia en este trabajo la resistencia al ataque químico del hormigón de cemento portland empleando pequeñas muestras de mortero (microhormigón) sumergidas en líquidos agresivos y midiendo los cambios de longitud, de peso y de módulo de elasticidad dinámico. Las probetas son prismas de mortero de 1,5 por 1,5 por 10 cm. El mortero está hecho con arena sílice fina bien graduada, que es (para todos los propósitos de este estudio) inerte a los agentes químicos que serán considerados. Las razones agua/cemento usadas corresponden a las que normalmente se emplean en hormigón, de manera que la pasta hidratada es representativa de la fracción pasta del hormigón tanto en permeabilidad como en resistencia.

En razón a que el método emplea tres mediciones —longitud, peso y frecuencia armónica fundamental— se obtiene mayor información, para explicar el mecanismo del ataque, que si se emplearan una o dos mediciones. Cuando es necesario extraer conclusiones adicionales sobre el mecanismo del ataque, estas mediciones pueden suplementarse con estudios químicos, petrográficos y de rayos X, de los morteros dañados, de las soluciones, de los precipitados y de los residuos.

El estudio confirma las observaciones de otros investigadores sobre algunos líquidos que son perjudiciales o pueden ser perjudiciales para el hormigón. Entre éstos están el agua de mar y las soluciones de sales de amonio, sales de magnesio, ácidos orgánicos e inorgánicos, sulfatos, sulfitos, tiosulfatos y sales que producen pH bajo. Se han encontrado también otros agentes químicos perjudiciales para algunos hormigones a velocidades de ataque que dependen de las condiciones de exposición. Estos incluyen soluciones de nitrato de plomo, nitrato de potasio, bromuro de sodio, dicromato de sodio, clorato de sodio y EDTA. Durante los tiempos de exposición considerados se ha visto que otros agentes químicos son menos agresivos. A medida que los ensayos continúen se obtendrá mayor información acerca de ellos.

La resistencia del mortero se aumentó prolongando el tiempo de curado y disminuyendo la razón agua/cemento. El mortero de cemento Tipo V fue más resistente al ataque por sulfato que los otros morteros, pero no a los sulfatos ácidos o a

aquéllos que contenían amonio o magnesio. El mortero de cemento sin C_3A fue generalmente menos resistente al ataque químico que el mortero de cemento Tipo V.

El grado de ataque puede relacionarse directamente con la actividad del ion agresivo. Las soluciones de concentración alta fueron generalmente más agresivas que las de concentración baja. Sin embargo un mortero de cemento Tipo I en una solución de ácido sulfúrico de 9,81 g/l, renovada cinco veces a la semana, tuvo sólo la misma resistencia, aproximadamente, que en una solución de 960 g/kg que no fue renovada.

Otra excepción notable a la correlación directa entre el grado de ataque y la concentración del agente químico agresivo se demostró fehacientemente con las informaciones obtenidas para las soluciones de dicromato sódico. Las soluciones que contenían 14,90 g/l fueron más agresivas que las que contenían 1.845 g/l de solvente.

El grado de ataque puede ser afectado a veces por la solubilidad de los productos de reacción en la concentración particular de la solución agresiva. Por ejemplo, la pérdida de peso del mortero después de cada renovación de ácido sulfúrico 0,1N, no fue suficiente para proveer bastante sulfato cálcico para saturar la solución. Esto impediría que el sulfato de calcio se depositara sobre los prismas. La solubilidad del sulfato de calcio en la solución ácida concentrada es, sin embargo, bastante inferior, y se sobrepasó en unas pocas horas. Además, esta solución no se renovó y durante casi todo el período de inmersión en H_2SO_4 concentrado se fue depositando el sulfato de calcio sobre las superficies de los prismas, impidiendo las reacciones.

Los morteros de cemento tipo V sumergidos en agua de mar caliente durante 6 meses, mostraron ser más resistentes al ataque que los sumergidos en agua de mar a 73 °F (22,8 °C). Lo mismo puede ser valedero para morteros sumergidos en agua de mar de concentración quintuplicada. Aparentemente, entre las temperaturas utilizadas, 160 y 200 °F no se forman cristales de etringita; en consecuencia, en esta exposición el aumento de temperatura parece haber sido beneficioso. La no formación de etringita y en consecuencia la ausencia de expansión puede ser de considerable importancia en el futuro

empleo del hormigón en esta clase de aplicación.

Es bien conocido que bajando el pH disminuye la resistencia del mortero por aumento de la velocidad de disolución. Sin embargo, la composición química del líquido agresivo fue al menos tan importante como el pH en la influencia del grado en que el prisma de mortero perdió peso. No se encontró ninguna correlación entre el pH de muchos agentes químicos y las pérdidas de peso de las barras de mortero.

Resumen del autor

* *

Ensayos y comportamiento de elementos de hormigón pretensado reforzados con piezas (adheridas o apernadas) de acero, de resina con fibra de vidrio y de hormigón pretensado.

“Die Prufung und das Verhalten von Spannbeton-Bauteilen, die durch Anbringen (Kleben, Verdübeln) von Spannbeton-, Stahl- und Glasfaserelementen verstärkt wurden” *Materialprufung* vol. 9, nº 11 (noviembre 1967) pp. 416-418.

Los autores describen un método para restaurar la capacidad soportante de una viga de hormigón pretensado cuya armadura se encuentra dañada por corrosión, ataque de sulfatos, fuego, etc. El método consiste en aplicar a la viga defectuosa una nueva zona de tracción de hormigón pretensado, de acero plano o de láminas de fibras de vidrio y resina, fijadas por medio de resinas epóxicas.

Los diferentes métodos empleados se examinaron a través de 35 ensayos en laboratorio y en algunos casos también en obra, teniendo siempre en cuenta las reales posibilidades de aplicación. Con excepción del método que empleaba láminas de fibra de vidrio y resina, todos los resultados obtenidos fueron positivos.

Algunas propiedades físico-químicas del subsuelo de Valdivia.

ACEVEDO, P. Memoria para optar al título de ingeniero civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago, 1967, 147 pp. + anexo de 11*pp.

El objetivo principal de este estudio es la determinación de los componentes mineralógicos de algunos suelos de Valdivia, concentrándose en el análisis crítico y de comparación de los distintos métodos usados. Los resultados obtenidos complementados con informes geológicos y propiedades mecánicas de los suelos entregan información que puede ser útil para las investigaciones que se realizan en el Plan Valdivia, cuyo propósito es establecer las características dinámicas del suelo de esa ciudad.

Además de la composición mineralógica, en esta tesis se estudian las características de algunos dispersantes, la capacidad de intercambio de cationes, la composición química y el área específica de algunas muestras del subsuelo de la ciudad de Valdivia. Se estudia además, la estructura de algunas muestras de suelo inalteradas y la edad de restos de maderas y microfósiles para ayudar a explicar la formación, transporte y depósito de los sedimentos.

Los mejores resultados en la identificación de los minerales arcillosos se obtuvieron empleando difracción de rayos X y/o difracción de electrones. El análisis térmico diferencial resultó muy difícil de interpretar en las muestras estudiadas, por tratarse de mezclas de minerales arcillosos de gran parentesco.

La fracción arcillosa de los suelos de Valdivia está esencialmente formada por los minerales arcillosos: caolinita-halloysita y/o illita-elorita, habiéndose determinado cantidades variables de alofanos.

Esta memoria fue realizada en la Sección Mecánica de Suelos del IDIEM y dirigida por el ingeniero E. Retamal.