
BIBLIOGRAFIA

Protección sísmica de los equipos esenciales de los edificios.

Mc GAVIN, G.L. *Earthquake protection of essential building equipment*. John Wiley & Sons. Nueva York, E.U.A., 1981, 464 pp.

Muchas de las ordenanzas y especificaciones de construcción establecen que hay que adoptar precauciones y medidas para evitar que los equipos e instalaciones de importancia de un edificio queden fuera de servicio como consecuencia de terremotos. Pero, al revés de lo que sucede con respecto a las partes estructurales en que los procedimientos de protección sísmica están bien especificados, los equipos e instalaciones están virtualmente ignorados.

Este libro está dirigido hacia ese problema: cómo conseguir que los equipos se mantengan en condiciones de funcionamiento después de un terremoto importante. A veces no basta sólo con un anclaje. La meta de esta obra es darle al lector un plan de clasificación y posterior calificación del equipo en un determinado espacio sísmico en la forma que mejor calce a cada equipo en particular. En algunos casos se necesita un programa de ensayos complicados para lograr esta calificación y en el otro extremo puede bastar con obvios detalles de montaje. En más oportunidades de las convenientes los grupos de diseño confían en que basta con un simple enchufe más la gravedad para mantener un equipo en su sitio durante un terremoto.

Esta obra considera los equipos desde el punto de vista de los sistemas en que actúan y sugiere métodos de calificación

adecuados para cada equipo individual según su propia instalación y uso. Quienes han tenido que ver con el proyecto y construcción de servicios críticos, como plantas nucleares, están familiarizados con estos procedimientos; sin embargo, para aquellos que están relacionados con la construcción en general la idea puede ser novedosa.

Los procedimientos de calificación presentados incluyen: métodos de calificación sísmica, como ensayos, análisis, criterio del proyectista, experiencia previa y métodos combinados; terremotos de cálculo; categorías sísmicas de los equipos; modelos de especificación de diseño, y detalles de instalación sugeridas.

El tratamiento detallado de estos temas le indica al proyectista un curso completo de acción para calificar todos los tipos de equipos ya sean críticos, de apoyo o simplemente misceláneos.

El libro tiene características de manual y por eso puede ser útil para una amplia gama de profesionales, como arquitectos, ingenieros estructurales, eléctricos, mecánicos, así como instaladores, fabricantes de equipos, etc. En especial el capítulo 4, detalles de instalación y anclaje, es de utilidad práctica inmediata.

La aplicación de las proposiciones de este libro aumentará el margen de seguridad del equipamiento de los edificios lo que contribuirá a aliviar las tensiones físicas y psicológicas producidas por los terremotos. Por ejemplo, un hospital no se verá imposibilitado de atender a las víctimas del terremoto porque la unidad de energía de emergencia ha quedado fuera de servicio como consecuencia de una serie de fallas menores.

Estructuras mar afuera.

CARNEIRO, F.L.; FERRANTE, A.J.; SPHAIER, S.H. y BREBBIA, C.A. (Editores). *Offshore structures*. Pentech Press, Londres, Plymouth, 1980.

En los años más recientes el petróleo se ha transformado en un recurso de muy alto precio y su búsqueda se ha intensificado, especialmente en zonas marinas. La exploración y extracción de petróleo de zonas submarinas ha planteado problemas nuevos de ingeniería y ha motivado muchos proyectos de investigación.

Esta obra reúne las publicaciones del Simposio Internacional de Estructuras Mar Afuera celebrado en octubre de 1979, en Río de Janeiro, Brasil, en el cual un numeroso grupo de especialistas de muchos países presentó sus experiencias o estudios realizados en el tema.

El conjunto de trabajos está separado en cuatro partes. Hay dieciocho trabajos sobre el comportamiento de materiales o estructuras de acero u hormigón en el mar. Los métodos de proyecto de estructuras mar afuera comprenden once trabajos. La construcción y reparación de estructuras mar afuera tiene siete trabajos dedicados. Por último, ocho trabajos se refieren a observación, ensayos y protección de estructuras mar afuera.

Los temas desarrollados son de gran interés y hay que destacar particularmente los que tienen que ver con el comportamiento de los materiales en el mar. Es éste un aspecto del que se venía recogiendo información y realizando estudios desde hace tiempo en relación con obras portuarias, pero que requiere renovada preocupación en las instalaciones de mar adentro.

Salta a un primer plano de interés, por ejemplo, el problema de la corrosión de las armaduras y el del comportamiento del hormigón en un ambiente marino. En varios de los trabajos de la primera parte se abordan esos temas y se presentan interesantes conclusiones y útiles informaciones.

Los métodos de proyecto de estructuras

mar afuera se centran principalmente en el análisis dinámico de las estructuras marinas, donde juegan un papel preponderante las sollicitaciones producidas por el oleaje.

En la construcción y reparación de estructuras mar afuera se plantean también problemas, si no totalmente nuevos, por lo menos con un nivel de dificultades tal que ponen en juego los mejores recursos de la ingeniería. Hay buenos ejemplos de técnicas especiales en la tercera parte de estas publicaciones.

Por último, la cuarta parte presenta algunas novedades de interés sobre observación, ensayo y protección de estructuras marinas.

Evaluación técnico económica de la climatización con energía solar de un edificio en Santiago.

GALLEGUILLAS, R. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, junio 1981.

La energía solar es considerada una de las alternativas paliativas al presente y futuro problema energético mundial.

Dentro de sus varias aplicaciones posibles, se buscan aquéllas en que la energía solar presente claras ventajas económicas frente a la energía convencional que sustituye. El calentamiento de agua, doméstico e industrial, es una de las aplicaciones con más posibilidades y en algunos casos es claramente más económica que las energías convencionales empleadas.

En esta memoria se ha desarrollado el análisis para evaluar la aplicación de la energía solar al enfriamiento y calefacción de un edificio en Santiago; partiendo de las características arquitectónicas del edificio, hasta llegar a la evaluación económica del sistema solar.

Se llegó a la conclusión de que la energía solar no es una solución económica dentro del marco de análisis, y es poco probable

que con la presente tecnología y costos asociados, se llegue a variar esta conclusión.

Este trabajo se realizó en IDIEM y fue dirigido por el profesor Gabriel Rodríguez.

Análisis de pilotes cargados lateralmente.

FROIMOVICH, F. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, julio 1981.

El presente estudio de las pruebas de carga horizontal sobre grupos de pilotes, hace una comparación entre la experiencia y la teoría, para verificar la similitud entre la relación fuerza-deformación real y la calculada mediante métodos teóricos.

En esta investigación se toma como base experimental dos pruebas de carga sobre pilotes: una experiencia sobre un grupo de pilotes en Viña del Mar y otras sobre una cortina de pilotes en el acceso sur al Puente Malleco.

La primera experiencia se compara con cuatro métodos teóricos: de Bengt-Broms, de Poulos, del Cantilever Equivalente y Matricial. La segunda sólo se compara con el método teórico de viga sobre fundación elástica.

Del análisis de los resultados del Puente Malleco se concluye que no todas las elásticas experimentales concuerdan con la deformada del método de viga sobre fundación elástica. Las diferencias producidas se deben a que el módulo de elasticidad del suelo no es constante y varía cuadráticamente en profundidad.

De la experiencia de Viña del Mar, se observa que el método matricial (elementos finitos) es el que más se acerca a la curva experimental carga-deformación obtenida de los ensayos de carga en la cabeza de los pilotes.

Este trabajo se realizó en IDIEM y fue dirigido por el profesor Pedro Acevedo.

Usos de adhesivos en juntas de hormigonado.

PEREZ, A. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, diciembre 1981.

Las juntas de construcción presentan a menudo problemas constructivos de difícil solución, que pueden dar origen a zonas débiles o ser la causa de un mal comportamiento de una estructura de hormigón.

Con las soluciones tradicionales se puede conseguir, como se sabe, resistencias al corte en el plano de la junta del orden del 80% de la del hormigón monolítico en los casos en que el tratamiento es óptimo. Esta situación ha sido superada en el último tiempo con la introducción de adhesivos que permiten llegar a obtener resistencia del orden de 100% del hormigón monolítico en el caso de algunos adhesivos epóxicos.

El presente trabajo estudia la influencia de distintos tratamientos de superficie y de diferentes adhesivos en la resistencia a tracción por hendimiento de juntas de hormigonado. Se avalúa también el efecto de la edad del hormigón base en el momento de realizar la junta y la calidad del hormigón. Las principales conclusiones que se obtuvieron se anotan a continuación.

El tratamiento de superficie más eficiente resultó ser el chorro de arena, seguido del tratamiento de escobillado realizado a temprana edad.

Los tratamientos con adhesivos indicaron que las resinas epóxicas son la mejor solución para ser usadas en juntas de hormigonado, obteniéndose resistencia del 100% de la del hormigón monolítico. Las resinas acrílicas estudiadas, en cambio, no son adecuadas pues dan lugar a resistencias sólo del 70% del hormigón monolítico.

La edad del hormigón base más conveniente al realizar la junta es dentro de las primeras 6 horas si se trata de tratamiento de escobillado. En el caso de chorro de arena y cuando se usan resinas epóxicas muy vis-

cosas es conveniente que el hormigón se encuentre endurecido.

La calidad del hormigón no ejerce influencia en el comportamiento de la junta.

Este trabajo fue realizado en IDIEM y fue dirigido por el profesor Federico Delfín.

Utilización del presiómetro en la determinación de las propiedades geomecánicas. Aplicación al cálculo de capacidades de soporte y asentamientos.

PINTO, P. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, diciembre 1981.

Se presenta la implementación del presiómetro en Chile y su aplicación al cálculo de capacidades de soporte y asentamientos de fundaciones.

El presiómetro constituye una herramienta eficaz en el estudio y determinación in situ de las propiedades tensión-deformación de los medios geomecánicos. Como resultado de la expansión de una sonda cilíndrica dilatada en el interior de un sondaje, se obtienen curvas presión-deformación que integran el comportamiento de un volumen de suelo entregando parámetros de deformación y ruptura que son representativos de las discontinuidades del medio.

Se estudian los diferentes factores que influyen en los valores presiométricos, en especial, los relativos a la ejecución del sondaje y se definen los procedimientos correctos de ensayo y perforación según la naturaleza del suelo. Se analiza teóricamente la expansión cuasiestática de una cavidad cilíndrica para interpretar las diferentes fases del ensayo y relacionar los parámetros presiométricos con los de resistencia al corte determinados en forma clásica.

Se presentan los fundamentos teóricos y empíricos de la aplicación del presiómetro, basados en la similitud entre las soluciones

inducidas en el ensayo y las causadas por fundaciones. Este método semiempírico de comparación de fenómenos de la misma naturaleza, resulta ventajoso por su eficiencia y sencillez.

Este trabajo fue realizado en IDIEM y dirigido por el profesor Pedro Acevedo.

Esfuerzo de corte en columnas cortas de hormigón armado.

MORALES, E. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago enero 1982.

El objetivo de esta memoria es investigar el comportamiento de columnas cortas sometidas a sollicitaciones sísmicas. Se investigaron tres razones de corte ($a/d = 0.75; 1.00; 1.25$) y dos cuantías de armadura transversal ($\rho_v = 0.80\%; 1.12\%$). Se estudió la influencia de los parámetros anteriores en la resistencia al corte y en la capacidad de deformación lateral de las columnas cortas.

Los ensayos fueron llevados monotónicamente hasta la ruptura. Las columnas fallaron con una clara grieta diagonal que compromete todo su espesor perdiéndose toda capacidad para resistir cargas axiales y esfuerzos de corte. En la falla se produjo un violento traspaso de esfuerzos del hormigón a los cercos, al producirse la grieta por tracción diagonal.

La razón de corte influyó en la violencia de la falla, en la capacidad de deformación de las columnas, y en la resistencia al corte del hormigón.

Se comprobó experimentalmente que los cercos no colaboraron en la resistencia al corte del hormigón antes de que éste se agriete.

Los valores experimentales de la resistencia al corte del hormigón fueron muy superiores a los valores nominales entregados por las fórmulas ACI.

Este trabajo se realizó en IDIEM y fue dirigido por el profesor Fernando Yañez.