

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO MALECON LA AURORA – SECTOR URBANO DE LA PARROQUIA LA AURORA

16. PRUEBAS DE CARGA DINAMICAS PDA EN PILOTES (PILE DYNAMIC ANALYSIS), SEGUN ASTM D4945-97 (STANDARD TEST METHOD FOR HIGH STRAIN DYNAMIC TESTING OF PILES) D=0.60m

GENERALIDADES

Los ensayos dinámicos de carga de pilotes determinan la capacidad de ruptura de la interacción entre el pilote y el suelo, para esfuerzos estáticos axiales. Difieren de las pruebas estáticas tradicionales por el hecho de que la carga es aplicada dinámicamente, a través de impactos o golpes de un sistema de percusión adecuado.

Estos ensayos no pretenden reemplazar a los ensayos estáticos de carga, sino que constituyen una fuente adicional de información sobre los pilotes construidos. Significan una potente herramienta de trabajo para poder determinar experimentalmente la capacidad última y de trabajo de los pilotes.

Las informaciones adicionales que se puede obtener de las pruebas PDA son:

- Tensiones máximas de compresión y de tracción en el material durante los golpes.
- Nivel de flexión sufrido por el pilote durante el impacto.
- Informaciones sobre la integridad del pilote, incluso la localización de eventual daño y estimativa de su intensidad.
- Energía efectivamente transferida para el pilote, permitiendo estimar la eficiencia del sistema de hincado.
- Desplazamiento máximo del pilote durante el golpe.

NORMATIVA DE REFERENCIA

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. "Standard Test Method for High Dynamic Testing of Piles", ASTM D4945-00

PRUEBA DINÁMICA DE CARGA PARA PILOTES

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

En este método la carga es aplicada dinámicamente, a través de impactos o golpes de un sistema de percusión adecuado. La medición se hace por medio de la instalación de sensores en el fuste, en una sección que debe estar situada por lo menos dos veces el diámetro del pilote debajo de su cabeza. Las señales de los sensores con enviadas por cable al equipo analizador PDA.

El ensayo dinámico está basado en la teoría de la onda. Se conoce que una onda de tensión se genera cuando se aplica un golpe a un pilote. Esta onda recorre el pilote con una velocidad fija que depende apenas de las características del material.

Se usan dos pares de sensores: un transductor que genera una tensión proporcional a la deformación sufrida por el material del pilote durante el golpe; y un acelerómetro que genera una tensión proporcional a la aceleración de las partículas del pilote.

La señal de cada uno de los transductores de deformación es multiplicada por el módulo de elasticidad del material del pilote y por el área de la sección en la región de los sensores, con el objeto de obtener la fuerza respecto al tiempo. Por eso los transductores de deformación específica son conocidos también como sensores de fuerza. El Analizador PDA calcula el promedio de las dos señales de fuerza así obtenidos, a fin de detectar a o compensar los efectos de la excentricidad del golpe.

La señal de cada uno de los acelerómetros es integrada con el objeto de obtener la evolución de la velocidad de desplazamiento de la partícula con el tiempo. Por eso a los acelerómetros se les conoce como sensores de velocidad. De la misma forma que las señales de fuerza, el analizador PDA trabaja con el promedio de dos señales de velocidad.

Dos pares de sensores son instalados en posiciones opuestas con relación al eje de simetría del pilote. Se deben fijar los sensores de tal manera que no se separen del pilote durante la prueba mediante anclajes de expansión para pilotes de hormigón o mediante agujeros con rosca para pilotes tubulares metálicos.

Los ensayos se realizarán según la norma ASTM D 4945-00.

Equipo utilizado

La prueba consiste en dejar caer libremente una masa una altura determinada, cuyo peso está en función de la carga a movilizar (del orden del 1 al 1.5 % de la carga a movilizar) y la geometría del pilote, para obtener mediante instrumentación electrónica la respuesta del sistema.

Se debe usar un martillo capaz de aplicar una energía que movilice lo máximo posible de la resistencia disponible del suelo. El martillo debe ser capaz de hincar el pilote, pero no debe poseer energía suficiente para movilizar toda la resistencia,

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO MALECON LA AURORA – SECTOR URBANO DE LA PARROQUIA LA AURORA

pasados algunos días del término de hinca. Si se dispone de un martillo de caída libre, se puede aumentar la altura de la caída según determinen los cálculos de energía respectivos.

Posteriormente, al analizar las señales de fuerza a través de la información de los transductores de deformación y de aceleración o acelerómetros con modelos de interacción suelo/estructura es posible estimar la capacidad de carga estática y detallar su distribución a lo largo del pilote.

Se requiere de una computadora o analizador PDA.

Se deberá usar un software especializado para la interpretación de las pruebas que combina las mediciones de campo con el PDA y la ecuación de onda del pilote por medio de un método analítico que puede predecir la capacidad de carga total y de trabajo; la distribución de la resistencia por fricción y la resistencia de la punta considerando valores de amortiguamiento y rigidez del suelo. Adicionalmente permite identificar daños o cambios de impedancia a lo largo del pilote si los hay.

PERSONAL

Los ensayos en obra serán realizados por técnico titulado especialista en geotecnia con al menos un (1) año de experiencia en ensayos de pruebas de cargas dinámicas de pilotes, PDA.

La interpretación de las gráficas y la redacción del informe requieren mayor experiencia. Serán realizados por un ingeniero superior especialista en geotecnia, con la menos tres (3) años de experiencia en ensayos de integridad de pilotes. Es recomendable la pertenencia a alguna organización técnica internacional relacionada con el ensayo de pilotes, y estar certificado por algún organismo que acredite su formación y experiencia.

PREPARACIÓN DEL PILOTE PARA EL ENSAYO

Los pilotes fundidos in situ deben estar descabezados o accesibles al menos en parte en el momento del ensayo, y sin presencia de agua, suciedad u otros residuos.

El hormigón no tendrá, en general, menos de una semana en el momento del ensayo. Para la realización del ensayo se requiere que la cabeza del pilote sea de hormigón sano y compacto, preferentemente descabezado.

Debe usarse madera contrachapada a veces encimadas por una chapa metálica para amortiguamiento de golpes. Colocar los sensores adecuadamente preferentemente en el fuste del pilote y no en su cabeza.

Es recomendable disponer de un plano con la identificación de los pilotes, su longitud aproximada, y posibles incidencias durante su construcción.

El número, tipo y localización de los pilotes a ensayar será establecido por la dirección de obra con antelación suficiente.

Se necesita conocer las características geotécnicas del suelo atravesado por el pilote, para facilitar la interpretación.

Informe de resultados

El ingeniero superior especialista responsable del ensayo dispondrá de 48 horas después de finalizados los ensayos para facilitar los resultados finales y la evaluación de la capacidad de carga de los pilotes, al menos en forma de avance de informe.

Para cada pilote ensayado se presentarán resultados gráficos de mediciones de Fuerza y Velocidad, y las curvas carga vs desplazamiento incluyendo la distribución por fricción.

A criterio del ingeniero superior especialista responsable del informe, se pueden incluir también otros cálculos, o informaciones de la prueba según se lista en el numeral 1 de estas especificaciones.

Otros datos generales a incluir en el informe definitivo son:

- Nombre de la obra y localización.
- Resumen de la estratificación geotécnica.
- Tipología de los pilotes ensayados. Diámetro, longitud, sistema constructivo, edad del hormigón, empalmes en su caso.
- Incidencias durante la construcción.
- Descripción del aparato utilizado en el ensayo.
- Fecha de realización de los ensayos.
- Localización de los pilotes ensayados, adjuntando croquis o plano en caso necesario.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si el ensayo dinámico de pilotes, PDA, informa que la capacidad de carga última o de trabajo de uno o varios pilotes es igual o mayor que la resistencia esperada, y estos resultados son firmados y garantizados por el ingeniero geotécnico superior especialista, fiscalización aceptará los pilotes ensayados.

Si el ingeniero geotécnico superior especialista informa que el ensayo dinámico de pilotes, PDA, que uno o varios pilotes tienen una capacidad última o de trabajo estimada menor que las resistencias reportadas en el estudio geotécnico y definido en planos geotécnicos – estructurales los pilotes deberán ser rechazados inicialmente por fiscalización quien podrá ordenar:

- a) Que se realicen otras pruebas dinámicas de carga en todos los pilotes de las zapatas o cabezales que contiene al pilote fallado. Con los resultados adicionales obtenidos el fiscalizador y el ingeniero geotécnico superior especialista

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO MALECON LA AURORA – SECTOR URBANO DE LA PARROQUIA LA AURORA

decidirán la aceptación o no del grupo de pilotos. Cualquier decisión que se tome deberá ser aceptada por el ingeniero geotécnico del proyecto de diseño.

b) Si a criterio del ingeniero superior especialista y del fiscalizador, la capacidad de carga reportada es muy baja con respecto a la esperada el fiscalizador debe ordenar la realización de una prueba estática de carga para chequear la capacidad del pilote, prueba que será financiada por el constructor.

c) Si las evaluaciones realizadas concluyen que el fallo reduce significativamente la capacidad estructural del pilote, este será calificado como defectuoso y buscarán acciones de reparación que serán totalmente financiadas por el constructor.

ACCIONES CORRECTORAS

Los pilotes calificados como defectuosos o cuestionables, pueden ser aceptados, reparados o sustituidos por otros, a criterio de Fiscalización.

Los pilotes calificados como cuestionables pueden ser sometidos a pruebas y ensayos complementarios, como la estática ya mencionada, o pruebas de mayor confiabilidad como las statnamic.

Si se demuestra que los materiales que forman el pilote son defectuosos fiscalización rechazará el pilote el mismo que deberá ser removido.

En el caso de defectos en la parte superior del pilote, se puede demoler dicha zona y volver a reconstruir. En todos los casos se puede volver a realizar el ensayo sónico de los pilotes reparados.

MEDICIÓN Y PAGO

Los ensayos se contratarán directamente a una empresa especializada, que acredite cumplir los requisitos especificados anteriormente.

La medición y pago se realizará en base a los siguientes conceptos:

- La unidad de medida es unidad (u) de pilote sometido a esta prueba.

El precio unitario se determinará sobre la base de:

- Tiempo del Técnico en obra en realización de ensayos y en desplazamientos, medido en jornadas u horas.
- Tiempo del equipo en obra
- Rendimiento para el ensayo por cada pilote
- Evaluación e informe por ingeniero superior especialista, medido por unidad de pilote ensayado.
- Gastos de desplazamiento a obra y dietas.

UNIDAD: unidad (u)

M.- EQUIPOS

- HERRAMIENTA MENOR (5% MO)

O.- MATERIALES

- PRUEBA DE CARGA DINAMICA PDA EN PILOTE D=0.60m

NOTA: LA ELABORACION DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ITEM 16; SON DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DE LOS SIGUIENTES TECNICOS:

<p>Elaborado por:</p> <hr/> <p align="center">Arq. Daniel Fernando San Lucas Macias DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL <i>CODIGO SERCOP: 8uE1iUQsG4</i></p>	<p>Revisado por:</p> <hr/> <p align="center">Ing. Javier Elías Prieto Laina SUBDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO – OBRAS PÚBLICAS <i>CODIGO SERCOP: tJSBG50v6W</i></p>
---	--

PROYECTO MALECON LA AURORA – SECTOR URBANO DE LA PARROQUIA LA AURORA

Aprobado por:	
_____ Ing. Angel Washington Taipe Veliz Director General de Obras Publicas <i>CODIGO SERCOP: 1b5qYDfpNP</i>	