

EN LO PRINCIPAL: TÉNGASE PRESENTE; PRIMER OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTO.

SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE



FELIPE ARÉVALO CORDERO, en representación de la Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A. (en adelante e indistintamente “Metro”), en el marco del procedimiento Rol D-054-2019, a la Sra. Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento doña Catalina Uribarri Jaramillo, de la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”), respetuosamente digo:

Como será de su conocimiento, con fecha 5 de septiembre de 2019, mediante Res. Ex. N°3/Rol D-054-2019, la SMA decretó como diligencia probatoria la entrega por parte de Metro de cierta información detallada en la referida resolución. El mencionado requerimiento fue cumplido dentro de plazo por mi representada con fecha 7 de octubre de 2019.

Dentro de dicha petición de antecedentes, se solicitó en el punto N° 1.a. de la Res. Ex. N°3/Rol D-054-2019 información asociada al “costo del excitador no adosado incluyendo costos de importación, por medio de medios de verificación idóneos tales como cotizaciones emitidas por empresa proveedora” (énfasis agregado).

Respecto de dicha petición específica, Metro presentó tres documentos asociados a la provisión de un martillo modal (excitador no adosado) y sus características técnicas (forma, dimensiones, requerimientos eléctricos y de *performance* de dicho instrumento). Los mencionados documentos fueron acompañados bajo los números 1.1, 1.2 y 1.3 del otrosí de la respuesta de fecha 7 de octubre.

Sin perjuicio de haber dado cabal cumplimiento al requerimiento de información realizado por esta Superintendencia, con miras a entregar la mayor cantidad de antecedentes posibles para el correcto análisis y pronunciamiento de esta autoridad, a continuación se entrega información adicional asociada a la implementación y potenciales costos asociados a la utilización de un excitador adosado.

Como ya fuera expuesto en nuestro escrito de descargos (punto 29 y siguientes), al momento de la construcción de la Línea 6 de Metro, no existía en Chile ningún proveedor que contara con los equipos necesarios para llevar a cabo las mediciones conforme a los estándares establecidos en la norma ISO 7626-2:1990 (circunstancia que se mantiene hasta el día de hoy), la que requiere la utilización de un equipo excitador adosado a la estructura a ser medida.

Por su parte, respecto de los países de América del Sur, solo Brasil contaba con empresas que disponían de equipos excitadores adosados. Sin embargo, existía una imposibilidad técnica de ser trasladado a Chile, tanto por las dimensiones del equipo como por su peso.

Dada la relevancia que dicho punto (imposibilidad técnica de utilizar un excitador adosado y sus respectivos costos de importación e implementación) puede tener en el análisis a ser efectuado por esta Superintendencia, Metro realizó gestiones complementarias para poder obtener información adicional.

En este sentido, se volvió a solicitar una cotización a la empresa brasileña IEME la que cuenta con excitadores adosados para realizar mediciones de vibraciones. En su respuesta (acompañada en un otrosí de esta presentación), confirmaron que, hasta la fecha, sigue siendo imposible prestar el servicio de medición por medio de un excitador adosado en Chile, principalmente por aspectos técnicos asociados a la seguridad e incertidumbres del traslado del equipo, considerando su volumen y peso (2.5 toneladas).

De manera complementaria, la referida empresa brasilera recomienda en su respuesta a Metro realizar las mediciones por medio de un martillo modal (excitador no adosado), que corresponde precisamente a la metodología utilizada en su oportunidad y reportada a la SMA en nuestros descargos.

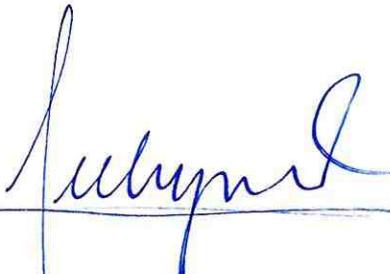
Si bien estos antecedentes son entregados de manera voluntaria, dada la imposibilidad técnica de prestar el servicio, pese a los esfuerzos desplegados por mi representada los últimos meses, no contamos con un presupuesto que le permita a la SMA conocer el costo que habría tenido el servicio. Es decir, la medición a través del uso del referido equipo no se ejecutó exclusivamente por una imposibilidad técnica, no por un problema presupuestario.

Considerando todo lo previamente expuesto, pese a los intentos de cotización realizada por Metro, la imposibilidad técnica de proveer el servicio en Chile de la medición por medio de un equipo adosado, ha trasuntado en una imposibilidad de obtener un presupuesto asociado a dicho servicio.

POR TANTO; en virtud de lo expuesto y de lo que se señalará en el otrosí de esta presentación, solicito a usted tener por presente la información descrita para todos los efectos legales.

OTROSÍ: Sírvase tener por acompañado una cadena de correos electrónicos realizadas entre Metro y la empresa brasilera IEME en la que se explicita la imposibilidad técnica de trasladar el

excitador adosado a Chile, y la sugerencia de reemplazar la medición de vibraciones por medio un excitador no adosado dada la similitud de los resultados que dicho equipo otorga.


15.373.445-3

Tatiana Gatica

De: Tatiana Gatica
Enviado el: miércoles, 05 de febrero de 2020 17:33
Para: Tatiana Gatica
Asunto: RV: Cotización Brasil - Prueba martillo

De: Liana Becocci [<mailto:lbecocci@iemebrazil.com.br>]
Enviado el: jueves, 07 de noviembre de 2019 12:09
Para: Felipe Rivas
CC: Marco Juliani; Juan Camilo Gomez Alvarado
Asunto: RES: METRO Santiago

Este correo contiene uno o más archivos adjuntos de ¡origen desconocido!. Antes de proceder a descargarlo o abrirlo, debe comprobar el remitente y la veracidad de la información adjunta. Si tiene dudas respecto a lo indicado, ¡no abra el correo ni ejecute sus adjuntos!, y contacte a la mesa de Soporte a Usuarios en el anexo 8000.

Buenos días Felipe,

Realmente no es factible realizar las pruebas con equipo vibrodina que está ahora en Brasil dadas las complejidades de traslado de este instrumental.

El generador mecánico fijo de vibración más adecuado para el Metro de Santiago es el que se encuentra en Italia en esto momento realizando pruebas que finalizan en 5 meses (incluido el tiempo de regreso a Brasil).

Como informamos en el correo electrónico del 03/11, el martillo instrumentado puede nos proporcionar resultados muy buenos, más rápidos y de menor costo.

Cordiales saludos,



Liana Becocci
Diretoria Financeiro - Administrativo
tel. : 11 5643-1414
fax : 11 3816-1099
www.iemebrazil.com.br
www.laede.com.br

De: Felipe Rivas [<mailto:frivasv@metro.cl>]
Enviada em: quarta-feira, 6 de novembro de 2019 11:10
Para: Liana Becocci <lbecocci@iemebrazil.com.br>
Assunto: RE: METRO Santiago

Estimada Liana

junto con saludar me llego correo que adjunto más abajo el día domingo, al parecer es un reenvió desde tu celular. Te consulto si será posible agregar en vuestra cotización enviada para prueba con martillo modal, indicar un párrafo si no es factible realizar las pruebas con equipo vibrodina dadas las complejidades de traslado de este instrumental.

Agradeciendo tu ayuda y atento a tus comentarios

Saludos Cordiales

Felipe Rivas Villarroel

Jefe de Proyecto Ruidos y Vibraciones
Gerencia Corporativa de Ingeniería

Tel: (56 - 2) 2937 82 28

e-mail: frivasv@metro.cl

Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 1414 / Santiago - Chile
CP: 8330181



De: Liana Becocci [<mailto:lbecocci@iemebrasil.com.br>]

Enviado el: domingo, 03 de noviembre de 2019 23:03

Para: Felipe Rivas

Asunto: Re: METRO Santiago

Enviado do meu iPhone

Em 3 de nov de 2019, à(s) 13:49, Felipe Rivas <frivasv@metro.cl> escreveu:

Estimada Liana junto con saludar y agradecer la informacion enviada, entendemos que con ambos sistemas excitadores es posible conocer el aislamiento de vibraciones.

Tenemos vuestra cotizacion con el uso de martillo modal, y como comente en correos precedentes, nos gustaria saber el costo que tendria poder realizar este servicio y las consideraciones que se requieren de tiempo y personal para poder realizar ensayos con el equipo vibrodina.

Entendemos que dado su tamaño es complejo trasladar este y que tiene costos elevados, pero es la unica forma para nosotros para programar si es factible realizar pruebas con este equipo en especial para nuestras extensiones y futuras lineas.

Si creen que no es factible poder desarrollar este servicio con equipo vibrodina, les pido por favor indicar en ultima cotizacion enviada un parrafo con esta informacion y los motivos.

Agradeciendo vuestra ayuda en este tema.

Saludos cordiales

Felipe Rivas

Enviado desde mi smartphone Samsung Galaxy.

----- Mensaje original -----

De: Liana Becocci <lbecocci@iemebrasil.com.br>

Fecha: 1/11/19 19:52 (GMT-04:00)

A: Felipe Rivas <frivasv@metro.cl>

CC: Marco Juliani <mjuliani@iemebrasil.com.br>, Juan Camilo Gomez Alvarado <jalvarado@iemebrasil.com.br>

Asunto: METRO Santiago

Este correo contiene uno o más archivos adjuntos de origen desconocido!. Antes de proceder a descargarlo o abrirlo, debe comprobar el remitente y la veracidad de la información adjunta. Si tiene dudas respecto a lo indicado, ¡no abra el correo ni ejecute sus adjuntos!, y contacte a la mesa de Soporte a Usuarios en el anexo 8000.

Buenas tardes Felipe,

Desafortunadamente, aún no es posible definir la fecha en que la Vibrodina minor habrá terminado su trabajo en Italia y podrá ir a Chile.

Incluso el equipo más grande que tenemos aquí en Brasil, tendría que cruzar três países por tierra. En este caso, todas las burocracias legales y problemas logísticos implican un riesgo muy alto para los costos y seguridad del sistema.

De acuerdo con las normas ISO 7626, es posible obtener los datos para evaluar el aislamiento generado por los sistemas de mitigación de vibraciones utilizando el Martillo Instrumentado.

ISO 7626-2:2015(E)

Introduction to this part of ISO 7626

For many applications of mechanical mobility data, it is sufficient to determine the driving-point mobility and a few transfer mobilities by exciting the structure at a single location in a single direction and measuring the translational response motions at key points on the structure. The translational excitation force can be applied either by vibration exciters attached to the structure under test or by devices that are not attached.

Categorization of excitation devices as "attached" or "unattached" has significance in terms of the ease of moving the excitation point to a new position. It is much easier, for example, to change the location of an impulse applied by an instrumented hammer than it is to relocate an attached vibration exciter to a new point on the structure. Both methods of excitation have applications to which they are best suited. This part of ISO 7626 deals with measurements using a single attached exciter; measurements made by impact excitation without the use of attached exciters are covered by ISO 7626-5.

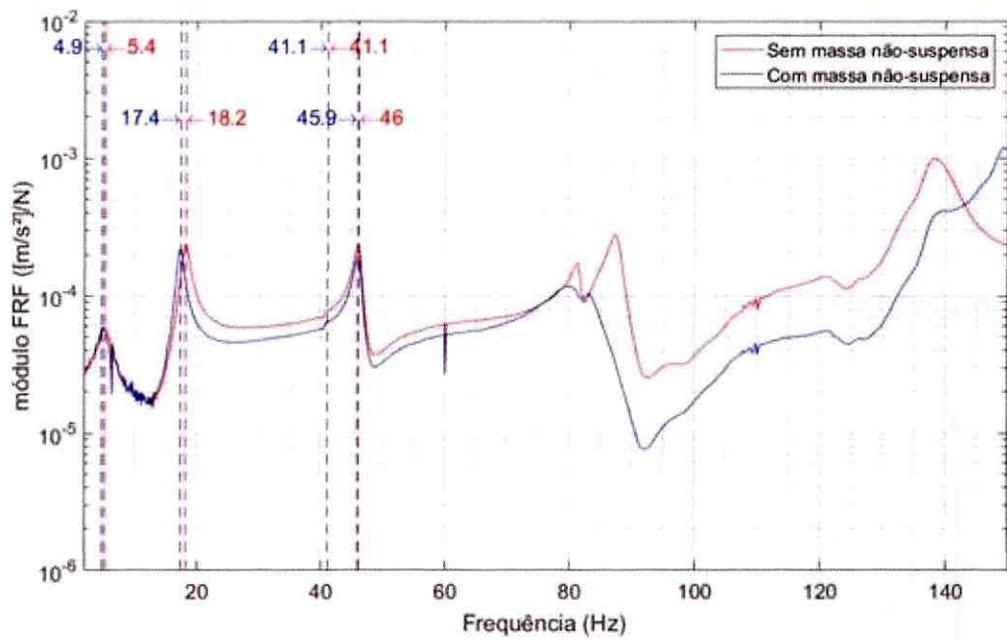
Debido a la complejidad y costo de la prueba con la Vibrodina, hemos hecho muchos trabajos incluso en Brasil con el Martillo Instrumentado y obtenido toda la información que nos proporcionaría el generador mecánico fijo.

Entre estos trabajos podemos destacar:

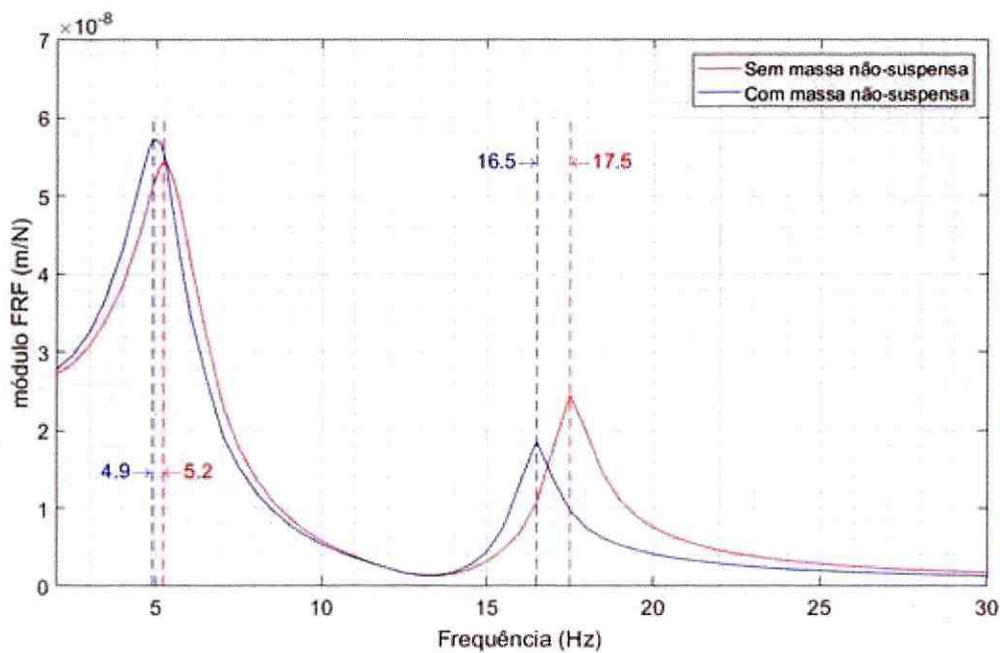
- La determinación de frecuencias naturales y transmissibilidad para las Estaciones Coral, Corinthians-Itaquera y Guaianazes de la Cia. Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM y la determinación de causas de rotura de clips, de vibración excesiva y propagación de ruido en los alrededores de los lotes 3 y 7 de la Línea 5 del METRO de São Paulo, entre otros.

A continuación es posible ver la precisión del trabajo realizado.

- Resultado con el Martillo Instrumentado (4,9 / 5.4 Hz)



- Resultado con la Vibrodina (4,9 / 5.4 Hz)





Seguimos esperando tus comentarios.
Cordiales saludos,



Liana Becocci
Diretoria Financeiro - Administrativo
tel . : 11 5643-1414
fax : 11 3816-1099
www.iemebrasil.com.br
www.laede.com.br

verifique a real necessidade de imprimir documentos