



54
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00004-0000

Fecha: 2011-02-24 14:51:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 38

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

P-2623

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Ref.: Expediente No. 10.116.694

Solicitud de Patente a nombre de

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA y
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Yo, DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA** domiciliada en Bogotá D.C., Colombia y de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO**, domiciliada en México D.F., México, solicitantes de la patente de la referencia, atentamente me permito presentar copia certificada de la solicitud de Patente número MX/a/2009/0170079 de 21 de septiembre de 2009, con la debida traducción de lo pertinente.

Señor Superintendente,

DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN
C.C. 41.654.882 de Bogotá.
T.P. 20824 CSJ



COPIA CERTIFICADA

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia Exacta - SOLICITUD, ESCRITO, FORMATO UNICO DE INGRESOS POR SERVICIOS CON FOLIO No. 49051030,... de Solicitud de Patente.

Número-MX/a/2009/010079- presentada en este Organismo, con fecha 21 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

México, D.F. 24 DE ENERO DE 2011.

COORDINADOR DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES.

LIC. YOLANDA JARDÓN HERNÁNDEZ





INSTITUTO MEXICANO DE
LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
Dirección Divisional de Patentes

☒ Solicitud de Patente
☐ Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad
☐ Solicitud de Registro de Diseño Industrial

☐ Modelo Industrial ☐ Dibujo Industrial

Uso exclusivo Delegaciones
Subdelegaciones de la Secretarí.
Economía y Oficinas Regionales
IMPI.

Sello

Folio de entrada

Fecha y hora de recepción

Solicitud
Expediente: MX/a/2009/010079
Fecha: 21/SEP/2009 Hora: 13:12
Folio: MX/E/2009/060335 586034



Antes de llenar la forma lea las consideraciones generales al reverso

I DATOS DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S)

El solicitante es el inventor ☐ El solicitante es el causahabiente ☒

1) Nombre (s): UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO y UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

2) Nacionalidad (es): MEXICANA y COLOMBIANA.

3) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: 9° PISO DE LA TORRE DE RECTORÍA S/N, CIUDAD UNIVERSITARIA, DELEGACIÓN COYOACÁN, C.P. 04510.

Población, Estado y País: MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.

4) Teléfono (clave): 56226329 AL 31 5) Fax (clave): 56 65 46 44

II DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)

6) Nombre (s): SERGIO MANUEL ALCOCER MARTÍNEZ DE CASTRO y WILMER JULIÁN CARRILLO LEÓN

7) Nacionalidad (es): MEXICANA y COLOMBIANA

8) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: PROLONGACIÓN OCOTEPEC N° 351, CASA "B", COLONIA SAN JERÓNIMO LÍDICE, C.P. 10200.

Población, Estado y País: DISTRITO FEDERAL, MÉXICO.

9) Teléfono (clave): 10) Fax (clave):

III DATOS DEL (DE LOS) APODERADO (S)

11) Nombre (s): LIC. JESÚS GARCÍA MONCADA 12) R G P: DDAJ-10052

13) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: EDIFICIO "B" 3er. PISO, ZONA CULTURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA, DELEGACIÓN COYOACÁN, C.P. 04510.

Población, Estado y País: MÉXICO, DISTRITO FEDERAL 14) Teléfono (clave): 56 22 63 29 AL 31 15) Fax (clave): 56 65 46 44

16) Personas Autorizadas para oír y recibir notificaciones: LIC. ROCIO JUÁREZ VÁZQUEZ, LIC. RUBÉN GONZÁLEZ GALINDO, LIC. MARÍA VANESSA REYES CEBALLOS y LIC. CLAUDIA LIZBETH LLANOS ARGÜELLO.

17) Denominación o Título de la Invención: "DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA"

18) Fecha de divulgación previa 19) Clasificación Internacional uso exclusivo del IMPI

12-17 Octubre 2008

20) Divisional de la solicitud 21) Fecha de presentación

Número Figura jurídica Día Mes Año

22) Prioridad Reclamada: País Fecha de presentación No. de serie

Día Mes Año

Lista de verificación (uso interno)

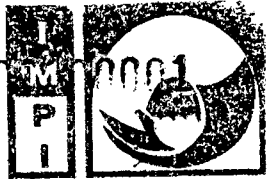
No. Hojas		No. Hojas	
X 1	Comprobante de pago de la tarifa	X 1	Documento de cesión de derechos
X 24	Descripción y reivindicación (es) de la invención		Constancia de depósito de material biológico
X 4	Dibujo (s) en su caso	X 11	Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa
X 1	Resumen de la descripción de la invención		Documento (s) de prioridad
X 1	Documento que acredita la personalidad del apoderado		Traducción
		43	TOTAL DE HOJAS

Observaciones:

LIC. JESÚS GARCÍA MONCADA CD. UNIVERSITARIA, D.F., A 21 DE SEPTIEMBRE DE 2009

Nombre y firma del solicitante o su apoderado Lugar y fecha

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS

SUBDIRECCIÓN JURÍDICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL
OFICIO DGAJ/SJPI/7837/2009

ASUNTO: Se solicitan los exámenes de forma y fondo de patente.

QUÍM. FABIÁN R. SALAZAR GARCÍA
DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES
DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA
PROPIEDAD INDUSTRIAL
Presente

JESÚS GARCÍA MONCADA, en mi carácter de Subdirector Jurídico de Propiedad Intelectual y representante legal de la Universidad Nacional Autónoma de México, personalidad que acredito con la copia fotostática de la constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de ese Instituto, con número de RGP-DDAJ-10052, señalando como domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos el 3er. Piso del Edificio "B" de las Oficinas Administrativas Exteriores en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán, Distrito Federal, C.P. 04510 y autorizando para oírlos y recibirlos en mi nombre a los Licenciados ROCIO JUÁREZ VÁZQUEZ, RUBÉN GONZÁLEZ GALINDO, MARÍA VANESSA REYES CEBALLOS y CLAUDIA LIZBETH LLANOS ARGÜELLO, respetuosamente comparezco para exponer:

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 18, 38, 38 BIS, 39, 45, 47, 50, 52, 53, 179, 180, 183 y demás relativos de la Ley de la Propiedad Industrial; 5º, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 38, 42, 46 y demás aplicables del Reglamento de la citada ley, así como los artículos 3º, 5º, 7º y 8º del *Acuerdo que establece las reglas para la presentación de solicitudes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1994, vengo a solicitar se realicen los exámenes de forma y fondo de la invención denominada "**DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA**" y en su oportunidad se otorgue la patente en favor de esta Máxima Casa de Estudios.

Por lo anteriormente expuesto y fundado,

A USTED C. DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

Atentamente pido:

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS

OFICIO DGAJ/SJP/17837/2209

.2

PRIMERO.- Tener por reconocida la personalidad que ostento como apoderado y representante legal de la Universidad Nacional Autónoma de México.

SEGUNDO.- Girar sus apreciables instrucciones a quien corresponda, para que se realicen los exámenes de forma y fondo de la invención materia de esta solicitud y en su oportunidad se otorgue la patente a favor de esta Máxima Casa de Estudios.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria, D.F., a 21 de septiembre de 2009

EL SUBDIRECTOR JURÍDICO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

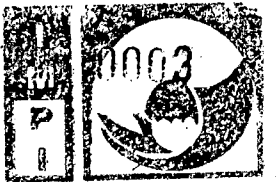
LIC. JESÚS GARCÍA MONCADA

ANEXO:

- Copia fotostática de la constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de ese Instituto con número de RGP-DDAJ-10052.
- Formato oficial por duplicado de la solicitud.
- Descripción de la invención por duplicado.
- Reivindicaciones por duplicado.
- Resumen por duplicado.
- Dibujos por duplicado.
- Un documento de cesión de derechos de propiedad industrial a favor de la UNAM.
- Declaración para el 50% de descuento.
- Declaración sobre la Divulgación Previa.
- Documento que comprueba la divulgación previa.
- Formato único de ingresos por los servicios que presta el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, que acredita la cantidad de \$4,357.00 (CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE PESOS 00/100 M.N.).

RSG/RSV

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

FORMATO ÚNICO DE INGRESOS POR SERVICIOS

ESTE FORMATO ES DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial



PIRMI RICO SUR 3106
COL. JARDINES DE LA VIDA
D.F. 06000 MEXICO, D.F.

NÚMERO DE FOLIO



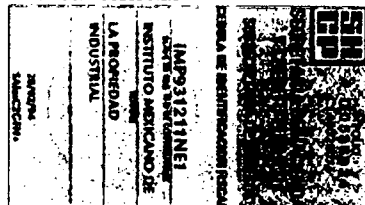
4905103 0

NÚMERO DE SOLICITUD:

No. PATENTE, REGISTRO O PUBLICACIÓN:

- ☒ PATENTE
☐ MODELO DE UTILIDAD
☐ DISEÑO INDUSTRIAL
☐ CERTIFICADO DE INVENCION
☐ MARCA
- ☐ AVISO COMERCIAL
☐ NOMBRE COMERCIAL
☐ DENOMINACIÓN DE ORIGEN
☐ OTROS

R.E.C. IMP 931211 NE1



CONCEPTO	ARTÍCULO TARIFA	INCISO TARIFA	IMPORTE
POR LA PRESENTACION DE SOLICITUD DE UNA PATENTE, ASÍ COMO POR LOS SERVICIOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 38 DE LA LEY.	1	a)	\$ 3,788.70
50% DE DESCUENTO MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO INSTITUCIONES EDUCATIVAS INVENTORES INDEPENDIENTES			
		TOTAL TARIFA	\$ 3,788.70
		I.V.A.	\$ 568.30
		SUBTOTAL	\$
		ACTUALIZACIÓN	\$
		RECARGOS	\$
		TOTAL A PAGAR	\$ 4,357.00

DATOS DEL TITULAR O SOLICITANTE
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 NOMBRE
 9° PISO DE LA TORRE DE RECTORÍA S/N,
 DOMICILIO
 CALLE, NÚMERO, COLONIA Y CÓDIGO POSTAL
 CD. UNIVERSITARIA, COYOACÁN, C.P. 04510
 POBLACIÓN/ESTADO
 R.F.C. MEXICO, DISTRITO FEDERAL
 U N A - 2 9 0 7 2 2 7 Y 5

USO EXCLUSIVO IMPI

FECHA DE RECEPCIÓN

LUGAR

DELEGACIÓN S.E. 6 I.M.P.I.

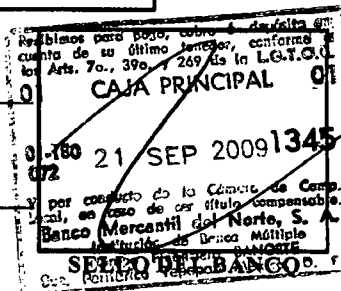
LUGAR

FECHA

LIC. JESUS GARCIA MONCADA

FIRMA DEL TITULAR O REPRESENTANTE

ORIGINAL CLIENTE/EXPEDIENTE DEL SOLICITANTE



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS

SUBDIRECCIÓN JURÍDICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL
OFICIO DGAJ/SJPI/7838/2009

ASUNTO: Se solicita el 50% de descuento en el pago de la tarifa por concepto de presentación de una solicitud de patente.

QUÍM. FABIÁN R. SALAZAR GARCÍA
DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES
DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA
PROPIEDAD INDUSTRIAL
Presente

JESÚS GARCÍA MONCADA, en mi carácter de Subdirector Jurídico de Propiedad Intelectual y representante legal de la Universidad Nacional Autónoma de México, personalidad que acredito con la copia fotostática de la constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de ese Instituto, con número de RGP-DDAJ-10052, señalando como domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos el 3er. Piso del Edificio "B" de las Oficinas Administrativas Exteriores en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán, Distrito Federal, C.P. 04510 y autorizando para oírlos y recibirlos en mi nombre a los Licenciados **ROCIO JUÁREZ VÁZQUEZ**, **RUBÉN GONZÁLEZ GALINDO**, **MARÍA VANESSA REYES CEBALLOS** y **CLAUDIA LIZBETH LLANOS ARGÜELLO**, respetuosamente comparezco para exponer:

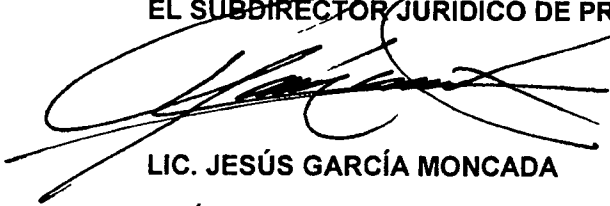
Manifiesto **BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD** que mi representada es una Institución de Educación Superior Pública, por lo tanto, de conformidad con lo establecido en la Cuarta Disposición General de las Tarifas por los Servicios que presta el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial vigentes, solicito se aplique el 50% de descuento en el pago correspondiente a la presentación de la solicitud de patente de la invención denominada **"DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA"**.

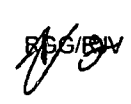
Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

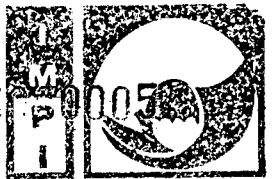
Cd. Universitaria, D.F. a ~~21 de septiembre~~ de 2009

EL SUBDIRECTOR JURÍDICO DE PROPIEDAD INTELECTUAL


LIC. JESÚS GARCÍA MONCADA


REG/PAV

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

**DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL
PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA**

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a un dispositivo externo para transmitir las fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos durante ensayos dinámicos en mesa vibradora, y de esta manera incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total del simulador. Para disminuir o eliminar el amortiguamiento inducido a los modelos por el sistema de fuerza inercial, el
10 dispositivo utiliza un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con baja fricción. En general, en una mesa vibradora se simulan los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos. Los resultados de este tipo de pruebas permiten comparar las conductas observadas con las predichas.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los dispositivos conocidos como mesas vibradoras son utilizados para simular diferentes tipos de vibraciones sobre estructuras o elementos estructurales, por ejemplo, son una herramienta eficiente para estudiar los efectos de las vibraciones producidas por los sismos o por el funcionamiento de
20 maquinaria y equipo. En la investigación de la ingeniería sísmica, las mesas vibradoras son una valiosa herramienta para la evaluación del comportamiento de sistemas y elementos estructurales y no estructurales, ante sollicitaciones dinámicas generadas por los terremotos. Los daños sufridos por dichas estructuras pueden ocasionar severas consecuencias económicas así como la pérdida de vidas humanas. Sin embargo, debido principalmente a limitaciones económicas, el tamaño de la
25 mayoría de las mesas vibradoras es reducido en comparación con las estructuras reales (Caccese, V., & Harris, H. "Earthquake simulation testing of small-scale reinforced concrete structures". ACI Structural Journal, Vol. 87, No. 1, pp. 72-79. 1990). Por lo tanto, es necesario formular simplificaciones tales como la construcción de modelos en escala reducida o el ensayo de las componentes principales de un sistema estructural. Si se utilizan modelos en escala reducida, el
30 espécimen debe cumplir con las leyes de similitud. Esto involucra el escalamiento de las dimensiones y/o las propiedades mecánicas de los materiales. Cuando las dimensiones son

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

escaladas, manteniendo las mismas propiedades de los materiales, se requiere una cantidad determinada de masa adicional. Este es el caso de los ensayos que buscan evaluar el comportamiento cerca o hasta el estado límite de colapso. No es extraño que se requiera una cantidad de masa apreciable. La masa adicional tiene sus propios efectos perjudiciales, debido a

5 que ésta incrementa el peso que actúa sobre la plataforma, lo que hace más difícil y complejo el control de los movimientos (Bairrao, R., & Vaz, C. "Shaking table testing of civil engineering structures – The LNEC 3D Simulator experience". 12th World Conference on Earthquake Engineering, Nueva Zelanda, Artículo 2129. 2000). La masa adicional ha influenciado el desarrollo de dispositivos especialmente diseñados y contruidos para soportar dicha masa durante los

10 ensayos (Matsui, T.; Kabeyasawa T.; Koto, A.; Kuramoto, H. & Nagashima, I. "Shaking table testing of civil engineering structures – The LNEC 3D Simulator experience". 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Artículo 419. 2004). Una desventaja de estos dispositivos cuando se construyen o ubican sobre la mesa, es la distorsión ("ruido") indeseable y las señales adicionales introducidas al espécimen, las cuales pueden llegar a formar parte de la

15 respuesta del espécimen. Por estas razones, es más recomendable utilizar una configuración de ensayo donde la masa adicional esté localizada fuera del simulador. De esta forma, puede utilizarse la capacidad total de carga de la mesa vibradora y asimismo, se disminuye o desaparece el riesgo asociado con la masa adicional ubicada directamente sobre el espécimen.

20 Teniendo en cuenta lo anterior, se diseñó un dispositivo externo de transmisión de fuerza inercial (DETFI), para cargar, de forma segura y adecuada, la masa inercial adicional durante ensayos en mesa vibradora. En general, las principales ventajas de este dispositivo son:

(a) Comportamiento de la mesa: el desempeño de una mesa vibradora depende del peso que actúa sobre su plataforma de ensayo. Por lo tanto, al excluir el peso adicional del peso total que

25 actúa sobre la plataforma, puede utilizarse la capacidad total de la mesa vibradora. Por ejemplo, supóngase que se planea ensayar un espécimen con 28 kN de peso propio y 168 kN de peso adicional. Si la masa adicional (peso) es soportada por la mesa vibradora, de forma similar a otros ensayos reportados (Liao, W.; Zhong J.; Mo, Y. & Loh, Ch. "Shake table test of low rise shear walls". 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering, San

30 Francisco, CA, Artículo 166. 2006), el peso total que actúa sobre la plataforma es de 196 kN (28 kN + 168 kN). Si se supone que la aceleración máxima del sistema de la mesa vibradora

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

COPIA
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



- es 9.8 m/s^2 (1.0 g), cuando la mesa se lleva hasta su capacidad de carga límite, el máximo cortante en la base del modelo será igual a 196 kN ($196 \text{ kN} \cdot 1.0$). De lo contrario, si la masa adicional (peso) se ubica fuera de la plataforma de la mesa, el único peso que actúa sobre la plataforma será el peso propio del espécimen, es cual es igual a 28 kN . Si se supone que para dicha carga sobre la mesa, la máxima aceleración que puede aplicarse es cercana a 3.0 g , el máximo cortante en la base del modelo será aproximadamente igual a 588 kN ($196 \text{ kN} \cdot 3.0$). A partir de este simple ejemplo, es claro observar que al planear la ubicación de la masa adicional fuera de la mesa vibradora, se pueden aplicar mayores aceleraciones y mayores cortantes en la base y, por lo tanto, los especímenes se pueden someter, de forma segura, a condiciones de daño mucho mayor o aún, hasta el colapso
- (b) Seguridad: si el espécimen de ensayo colapsa, el control sobre la masa adicional representa un riesgo mínimo a la inestabilidad lateral del modelo. De esta manera, se garantiza la seguridad del personal, del equipo y la instrumentación del espécimen. Si el espécimen colapsa durante el ensayo, el marco de soporte restringe el desplazamiento de la masa adicional, utilizando amortiguadores de impacto. El marco de soporte está diseñado para resistir esta condición de carga. En cambio, si la masa adicional está ubicada directamente sobre el espécimen, en el caso de una falla o del colapso, se podría ocasionar un daño permanente a la instrumentación del modelo y, aún probablemente, a los componentes de la mesa vibradora (gatos hidráulicos, plataforma, instrumentación interna, etc.)
- (c) Facilidad: si el dispositivo propuesto es utilizado, no es necesaria una estructura adicional sobre la plataforma para sostener la masa adicional. Esta estructura auxiliar puede ser muy compleja y podría introducir señales no deseadas durante condiciones intensas de movimiento
- (d) Factor de amplificación: debido a que el efecto de la fricción es despreciable, no se adiciona amortiguamiento a la respuesta de los modelos y, por lo tanto, no se modifica el factor de amplificación dinámico del espécimen
- (e) Baja distorsión: se reduce de forma importante la distorsión ("ruidos") en las señales de respuesta adquiridas
- (f) Momentos de volteo: los momentos de volteo son un tipo de movimiento que genera un gran reto para un adecuado control de los sistemas de mesa vibradora, especialmente, los de ciclo cerrado. Al ubicar la masa adicional fuera de la plataforma de la mesa vibradora, los momentos de volteo se reducen de forma importante

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

00000008

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

(g) Tiempo de preparación: debido al simple sistema de conexión entre el espécimen y la masa adicional, se disminuye el tiempo necesario para el montaje y desmontaje de la configuración de ensayo de los modelos. Para preparar el espécimen de ensayo, sólo es necesario conectar la viga de carga al extremo superior del espécimen. Por lo tanto, para programas experimentales donde se incluye un gran número de especímenes, los tiempos de ensayo se disminuyen de forma considerable.

A continuación se hace referencia a una serie de patentes relacionadas con la invención:

10 La patente GB 655 254 divulga una mesa vibradora para el ensayo de componentes que en su operación regular se encuentran sujetos a niveles altos de vibración, pero su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

15 La patente US 1 583 877 divulga un método para el ensayo de materiales sujetos a vibración en su ambiente de trabajo, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

20 La patente US 2 278 41 divulga un aparato para la evaluación del comportamiento de objetos que operan normalmente en condiciones de vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

25 La patente US 2 553 391 divulga un dispositivo mecánico para la prueba de componentes de aeronaves, los cuales operan bajo condiciones de alta vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

La patente US 2 686 427 divulga una mesa vibradora utilizada para evaluar el efecto de la fatiga generada por la vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

2000

Las patentes US 4 181 028 y 4 181 029 divulgan un vibrador neumático para evaluar el comportamiento de componentes de aviones, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

5 La patente US 5 576 971 divulga un aparato que muestra los efectos de la vibración sobre una estructura, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

10 Un objeto de la presente invención es un dispositivo para incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total de una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

15 Otro objeto de la presente invención es incrementar la capacidad de uso de una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

Otro objeto de la presente invención es disminuir los efectos perjudiciales que ocasiona la masa a adicionarse a los modelos sobre la mesa vibradora.

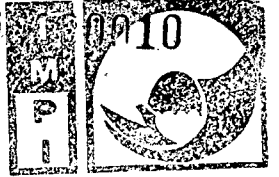
20 Otro objeto de la presente invención es eliminar la necesidad de colocar dispositivos mecánicos complejos para soportar la masa adicionada.

Otro objeto de la presente invención es lograr un mejor control de la masa adicional al momento de una falla del modelo, garantizando la seguridad del personal, los equipos y la instrumentación del modelo ensayado.

25 Otro objeto de la presente invención es eliminar otro tipo de estructura auxiliar para soportar la masa sobre la plataforma.

30 Otro objeto de la presente invención es disminuir los ruidos que se pueden presentar en las señales de respuesta adquiridas.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Un objeto más de la presente invención es incrementar la velocidad de montaje y desmonte de los modelos a ensayar sobre una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En la Figura 1 se muestra el dispositivo externo de transmisión de masa inercial (DETFI) para ensayos en mesa vibradora: 1.1 representa el marco fijo del dispositivo, 1.2 representa el sistema de deslizamiento entre el cajón que almacena la masa y el apoyo fijo, 1.3 representa el cajón de almacenamiento para la masa adicional, 1.4 representa la masa adicional, 1.5 representa el sistema de arriostramiento o sujeción de la masa adicional, 1.6 representa las rótulas de giro libre, 1.7 representa la viga de conexión para el acoplamiento entre el cajón de almacenamiento y los modelos de ensayo, 1.8 representa la celda de carga, 1.9 representa la viga de carga sobre la que se sujeta el modelo de ensayo, 1.10 representa el modelo de ensayo, 1.11 representa la mesa vibradora.

La Figura 2 muestra las masas que intervienen en el comportamiento del DETFI: 2.1 representa la masa adicionada al modelo, 2.2 representa la masa del cajón que almacena la masa adicional, 2.3 representa la masa del sistema de conexión articulado, 2.4 representa la masa de la viga de carga, 2.5 representa la masa del sistema de carga vertical, 2.6 representa la masa del elemento de conexión del espécimen (losa, viga, etc.), 2.7 representa la masa del espécimen.

La Figura 3 muestra el ciclo de histéresis típico en un sistema con fricción de Coulomb.

La

Figura 4 muestra las señales de las pruebas de baja velocidad (a) senoidal y (b) triangular.

La Figura 5 muestra los registros para las pruebas de excitación sísmica

La Figura 6 ilustra la variación en el tiempo típica del coeficiente de fricción dinámico del DETFI.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

80011

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

La Figura 7 muestra la variación del amortiguamiento adicionado por el DETFI.

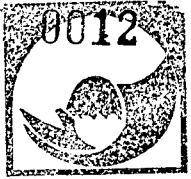
La Figura 8 muestra las curvas de histéresis de dos de los modelos estudiados.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 Hoy en día, las mesas vibratoras son una herramienta eficiente para evaluar y validar el comportamiento de sistemas y elementos estructurales, componentes no estructurales y de maquinaria y equipo, ante acciones dinámicas reales (eventos sísmicos o vibraciones mecánicas). Debido a limitaciones de tamaño y de peso, se deben considerar algunas simplificaciones, tales como el ensayo de modelos a escala reducida o el ensayo de los principales componentes de la
- 15 estructura o del equipo estudiado. En estos casos, para cumplir con los requerimientos de similitud, se debe adicionar una masa extra al espécimen. Debido a la magnitud de la masa adicional necesaria que se puede requerir para una modelación adecuada, es difícil ubicar esta masa directamente sobre los especímenes. Por lo tanto, para evitar el riesgo de la inestabilidad lateral de los especímenes de ensayo, mantener su peso dentro de la capacidad de carga máxima del
- 20 simulador, así como para disminuir o eliminar inconvenientes técnicos (distorsiones en señales, control del simulador, etc.), se diseñó y construyó un dispositivo externo para transmitir las fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos, utilizando un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con baja fricción.
- 25 El DETFI trabaja en conjunto con una mesa vibradora convencional. Es decir, el modelo que se requiere ensayar se sujeta al mismo tiempo a la mesa vibradora y al DETFI. Para este caso particular, la mesa vibradora que se utilizó con el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI), tiene un tamaño de 4 x 4 metros y puede soportar modelos hasta de 196 kN de peso sobre la plataforma de ensayo. Cuenta con cuatro actuadores horizontales y cuatro verticales. Su sistema
- 30 de control de tecnología digital permite controlar en tiempo real cinco grados de libertad de modo independiente o simultáneo: dos desplazamientos, longitudinal y vertical, y tres rotaciones. Las

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

aceleraciones máximas que alcanza para su capacidad máxima son: 1.0 g en la dirección horizontal y 2.0 g en la vertical. Los desplazamientos máximos permitidos son ± 15 mm horizontalmente y ± 7.5 mm verticalmente. El intervalo teórico de frecuencias que se puede aplicar es de 0.1 a 50 Hz (Alcocer, S.M., & D. Muriá. "La nueva mesa vibradora del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México". Informe para CONACYT, Instituto de Ingeniería, UNAM. México. 1997). E general, el sistema completo para la simulación de experimentos consiste en: la mesa vibradora, el modelo de ensayo, y el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI).

De acuerdo a la Figura 1, el dispositivo objeto de la presente invención consiste de los siguientes elementos:

(1) representa un marco fijo ubicado al lado de la mesa vibradora, el cual soporta la masa adicional que actúa sobre los modelos. El marco está construido con perfiles de acero y consta de cuatro columnas de sección "I" (W10-8-39), cuatro vigas de sección "I" (W8-8-35), cuatro riostras longitudinales de sección tubular cuadrada (H6-6-1/4) y cuatro riostras transversales (vigas) de sección "I" (W10-8-39). (2) es el sistema de deslizamiento del cajón que almacena la masa, y que se desplaza sobre el apoyo fijo (vigas del marco). Con el fin de garantizar un nivel de fricción cercano a cero, se utilizó un sistema de guía movimiento lineal (SGML) conformado básicamente por dos componentes: un riel guía de acero maquinado y un carro con balines interiores de alta precisión. Los balines de acero giran por cuatro filas de movimiento dentro del carro, y se deslizan por el riel. Aunque este sistema fue fabricado por la compañía japonesa THK para ser utilizado en el transporte de maquinaria y para el aislamiento sísmico de edificios, no se conoce su utilización como sistema de deslizamiento de masa adicional en ensayos dinámicos en mesa vibradora. De acuerdo con las condiciones máximas de aceleración, velocidad y desplazamiento máximo de mesas vibradoras de tamaño limitado, se utilizaron dos rieles y seis carros guía (3 en cada riel). La capacidad de carga estática y dinámica de cada carro es de 137 kN y 88 kN, respectivamente. Es decir, la capacidad teórica de carga estática y dinámica del DETFI (6 bloques) es de 822 kN y 528 kN, respectivamente. (3) es un cajón conformado con perfiles de acero de sección "I" (W8-8-35), dentro del cual se almacena la masa adicional. Este cajón se apoya sobre el sistema de deslizamiento. (4) es la masa adicional representada por cubos de concreto, lingotes de acero o

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0013

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

lingotes de plomo. Para disminuir el volumen de la masa se utilizaron lingotes de plomo, cuya densidad es superior a la del acero y a la del concreto. (5) es un sistema de arriostramiento de la masa adicional, conformado por ocho bandas de 29 kN de capacidad cada una y tres vigas de acero de sección "C" (C8-2.25-11.5). Las bandas son de poliéster de 101.6 mm de ancho, y cuentan con un gancho de sujeción en uno de sus extremos. Para su tensionamiento se utiliza un malacate de acero portátil con dos tornillos de sujeción. Este tipo de bandas se fabrica para ser utilizado en la sujeción y control de carga para vehículos de transporte abierto, pero no se conoce su utilización en sujeción de cargas dinámicas para ensayos en mesa vibradora. Las vigas de sección "C" (C8-2.25-11.5) se sujetan por medio de barras roscadas de acero de 31.2 mm de diámetro. El sistema de arriostramiento se dispuso para impedir el movimiento relativo de la masa adicional durante las pruebas. (6) son rótulas de giro libre que permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores. (7) es una viga de conexión utilizada para acoplar el cajón de almacenamiento y los modelos. Esta viga es de sección "I" con 400 mm de base y altura, armadas con placas de 19.1 mm (3/4 pulg) en los patines, y de 12.7 mm (1/2 pulg) en el alma. Esta viga se encuentra articulada, ya que en los extremos se dispusieron rótulas de giro libre. (8) es una celda de carga que permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo. (9) es una viga de carga sobre la cual se sujeta el modelo. Adicionalmente, se utiliza para conectar la viga de conexión por medio de una rótula de giro libre. Es decir, es el elemento de conexión entre el modelo y el dispositivo de aplicación de masa externa. Este elemento puede tener diferentes configuraciones dependiendo del tipo de modelo ensayado (columna, muro, sistema dual, etc.). Para el caso de muros, esta viga es de sección "I" con 400 mm de base y altura, armadas con placas de 19.1 mm (3/4 pulg) en los patines, y de 12.7 mm (1/2 pulg) en el alma. (10) y (11) representan el modelo que se quiere estudiar y la mesa vibradora, respectivamente. Es importante mencionar que aunque (10) y (11) no pertenecen a la invención, para utilizar el dispositivo se necesita de un modelo (espécimen) cuya conducta bajo fenómenos vibratorios se desea estudiar, y de una mesa vibradora para generar la excitación dinámica. Por lo tanto, la conexión directa entre el DETFI y la mesa vibradora es el modelo que se desea investigar.

Ecuaciones dinámicas del DETFI y la mesa vibradora

30

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0014

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Como se mencionó en la sección anterior, el dispositivo (DETFI) utilizado para almacenar la masa adicional necesaria para el ensayo y así, generar la fuerza inercial sobre los modelos, simplifica de forma importante la configuración del ensayo, el montaje y la preparación de los especímenes en la mesa vibradora. Sin embargo, éste tiene efecto en la fuerza, la rigidez y el amortiguamiento de los modelos, debido a la fricción que se genera en el sistema de deslizamiento (SGML) de la masa adicional. La relevancia y magnitud de este efecto puede analizarse a partir de la ecuación de movimiento del sistema completo (DETFI y mesa vibradora). La ecuación de movimiento de un oscilador no lineal de un grado de libertad con amortiguamiento viscoso constante, en respuesta a un movimiento sísmico horizontal, puede escribirse como:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + k(t)x(t) = -m \ddot{x}_s(t) \quad (1)$$

donde m es la masa del oscilador, c es el coeficiente de amortiguamiento viscoso, k es la rigidez, x , $\dot{x}$ y $\ddot{x}$ son el desplazamiento, la velocidad y la aceleración del oscilador y $\ddot{x}_s$ es la aceleración del terreno. Para el sistema mostrado en la Figura 2, la Ec. (1) puede escribirse como:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) - \mu_d W' + k(t)x(t) = -m \ddot{x}_s(t) \quad (2)$$

En este caso, m es la masa lateral efectiva del sistema, la cual está definida como:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 \psi_1 \quad (3)$$

En la Figura 2, (1) = m_1 , (2) = m_2 , (3) = m_3 , (4) = m_4 , (5) = m_5 , (6) = m_6 y (7) = m_7 . Estas masas se definen como:

m_1 = masa adicionada (lingotes de plomo, en este caso) al modelo para cumplir los requerimientos de similitud dinámica

m_2 = masa del cajón que almacena la masa adicional, del sistema de arriostramiento de los mismos y de los carros del sistema de deslizamiento

m_3 = masa del sistema de conexión articulado (rótulas, viga de conexión y celda de carga)

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

COORDINACION DEPARTAMENTAL DE ARCHIVO DE PATENTES

15

P

SAN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL DE ARCHIVO DE PATENTES

$m_4 =$ masa de la viga de carga

$m_5 =$ masa del sistema de carga vertical (opcional). En este caso se utilizaron lingotes de plomo sujetos a la viga de carga

$m_6 =$ masa del elemento de conexión del espécimen (losa, viga, etc.)

5 $m_7 =$ masa del espécimen

$\Psi_1 =$ fracción de m_7 que contribuye a la inercia efectiva.

μ_d es el coeficiente de fricción dinámico del dispositivo de deslizamiento y W' es la fuerza normal que actúa sobre el sistema de deslizamiento, definida como:

10

$$W' = m'g = \left(m_1 + m_2 + \frac{m_3}{2} \right) g \quad (4)$$

donde g es la aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2).

15 El desplazamiento absoluto del sistema $x_{abs}(t)$, se define como:

$$x_{abs}(t) = x(t) + x_s(t) \quad (5)$$

20 donde $x(t)$ es el desplazamiento relativo del espécimen y $x_s(t)$ es el desplazamiento de la mesa vibradora.

Cálculo de la aceleración efectiva en el espécimen

Debido a la fricción del sistema de deslizamiento (SGML), se genera una modificación en la
25 ecuación de básica de movimiento. Reordenando la Ec. (2), se tiene que:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + k(t)x(t) = -m \left(\ddot{x}_s(t) - \frac{\mu_d W'}{m} \right) \quad (6)$$

Por lo tanto, la aceleración efectiva de la mesa vibradora sobre el espécimen es:

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

00000016

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

$$\ddot{x}_s(t)_{ef} = \ddot{x}_s(t) - \frac{\mu_d W'}{m} \quad (7)$$

Cálculo de la fuerza lateral efectiva sobre el espécimen

5

La fuerza lateral sobre el espécimen (F_{esp}), corresponde a la suma de las fuerzas de amortiguamiento (F_a) y en el resorte (F_r) actuando sobre el espécimen, es decir:

$$F_{esp}(t) = F_a(t) + F_r(t) = c \dot{x}(t) + k(t)x(t) \quad (8)$$

10

La fuerza lateral sobre el espécimen (F_{esp}), puede obtenerse al aplicar uno de los siguientes procedimientos: utilizando la celda de carga o a partir de la ecuación de movimiento.

Utilizando la celda de carga

15

La viga de conexión fue instrumentada con una celda de carga, ubicada justo antes de la articulación. La celda mide la fuerza lateral debido a la fuerza inercial del dispositivo de masa adicional. Adicional a esta fuerza, es necesario incluir la fuerza inercial originada por la masa de la conexión articulada entre la celda de carga y el espécimen, de la viga de carga y la contribución de la masa del espécimen a la fuerza inercial. Por lo tanto, la fuerza lateral efectiva se calcula como:

20

$$F_{esp}(t) = F_{cc}(t) + \ddot{x}_{abs(VC)}(t)(m_3\psi_2 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7\psi_1) \quad (9)$$

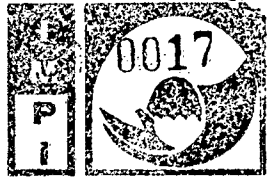
donde:

25 $F_{cc}(t) =$ fuerza medida por la celda de carga

$\ddot{x}_{abs(VC)}(t) =$ aceleración absoluta medida en la viga de carga (utilizando un acelerómetro)

$\psi_2 =$ fracción de la masa del sistema de conexión entre la celda de carga y el espécimen.

11
Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

Utilizando la ecuación de movimiento

La segunda opción para calcular (F_{esp}), es a partir de la ecuación de movimiento. Reemplazando la Ec. (8) en la Ec. (6), se obtiene:

$$\begin{aligned} F_{esp}(t) &= -m \ddot{x}_s(t) - m \ddot{x}(t) + \mu_d W' \\ F_{esp}(t) &= -m (\ddot{x}_s(t) + \ddot{x}(t)) + \mu_d W' \end{aligned} \quad (10)$$

Por lo tanto, el valor absoluto de la fuerza lateral efectiva, se calcula como:

$$F_{esp}(t) = m \ddot{x}_{abs}(t) - \mu_d W' \quad (11)$$

Si la aceleración absoluta en el cajón de masa $\ddot{x}_{abs(VC)}$, se mide utilizando un acelerómetro, la Ec. (11) puede reescribirse como:

$$F_{esp}(t) = \ddot{x}_{abs(CM)}(t)[m_1 + m_2 + m_3(1 - \psi_2)] + \ddot{x}_{abs(VC)}(t)[m_3\psi_2 + m_4 + m_5 + m_7\psi_1] - \mu_d W' \quad (12)$$

Cálculo de los coeficientes de fricción estático (μ_e) y dinámico (μ_d)

Por medio de la Ec. (9), es posible calcular la fuerza lateral efectiva que actúa sobre el espécimen, sin conocer el coeficiente de fricción dinámico. Sin embargo, para calcular el amortiguamiento efectivo en el espécimen, es necesario determinar el nivel de fricción que se genera en el sistema de deslizamiento durante el movimiento. Cuando este nivel de fricción es alto, se introduce un fuerte amortiguamiento en la respuesta de los modelos. La principal desventaja asociada con este amortiguamiento, es la generación de un factor de amplificación dinámico mucho menor. En el sistema de deslizamiento seleccionado (SGML), se pueden medir dos tipos de coeficientes de fricción de Coulomb: estático (μ_e) y dinámico (μ_d).

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0018

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Para cuantificar el efecto de la fricción del SGML en la ecuación de movimiento, es necesario evaluar el coeficiente de fricción dinámico. De forma sencilla, este coeficiente puede estimarse aplicando una excitación conocida al sistema de masa adicional y midiendo la fuerza necesaria para mover el sistema. Cuando el movimiento aplicado tiene una velocidad constante, la fuerza debido a la fricción dinámica (F_{fd}), puede expresarse como una función del coeficiente de fricción dinámico (μ_d), y el peso que es movido (N), es decir:

$$F_{fd} = \mu_d N \quad (13)$$

Aplicando la Ec. (13) al sistema de la Figura 2, o igualando la Ec. (9) y la Ec. (12), se obtiene la Ec. (14) para determinar la variación en el tiempo del coeficiente de fricción dinámico durante los ensayos en mesa vibradora:

$$\mu_d(t) = \frac{\ddot{x}_{abs(CM)}(t) [m_1 + m_2 + m_3 (1 - \psi_2)] - F_{cc}}{W'} \quad (14)$$

Energía disipada por la fricción del dispositivo

La energía disipada por la fricción de Coulomb, en un ciclo de vibración con amplitud de desplazamiento x_0 , es igual al área dentro de un ciclo de histéresis del diagrama fuerza de fricción - desplazamiento (ver

Figura 3). Es posible expresar el amortiguamiento de fricción de Coulomb como un amortiguamiento viscoso equivalente, $\zeta_{\mu eq}$, reemplazando en la Ec. (15), la energía disipada, E_D , por la energía disipada en el mecanismo de fricción (E_F):

$$\zeta_{\mu eq} = \frac{1}{4\pi} \frac{E_D}{E_{SO}} = \frac{1}{4\pi} \frac{E_F}{E_{SO}} \quad (15)$$

donde la energía de deformación, $E_{SO} = k x_0/2$, se calcula utilizando la rigidez del espécimen k , determinada experimentalmente.

instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0019

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Cálculo del amortiguamiento efectivo

El periodo natural de vibración de un sistema con amortiguamiento de Coulomb, es el mismo para el sistema sin dicho amortiguamiento (Chopra A. "Dynamic of structures – Theory and aplications on earthquake engineering". Prentice-Hall, 2da edición, NJ. 2001). Por lo tanto, el dispositivo no tiene efecto sobre el periodo de vibración del espécimen ensayado. Sin embargo, para calcular la relación de amortiguamiento viscoso equivalente del espécimen, es necesario extraer el amortiguamiento generado por la fricción del sistema de deslizamiento, $\zeta_{\mu eq}$. De esta forma, la relación de amortiguamiento efectivo en el espécimen, ζ_{eq}' , se calcula como:

$$\zeta_{eq}' = \zeta_{eq} - \zeta_{\mu eq} \tag{16}$$

donde ζ_{eq} es la relación de amortiguamiento viscoso equivalente calculada utilizando, por ejemplo, la amplitud de la función de transferencia o la curva de histéresis medida en términos de la fuerza lateral efectiva y el desplazamiento del espécimen.

Ejemplos de aplicación

El DETFI ha sido utilizado satisfactoriamente durante el ensayo en mesa vibradora de seis muros de concreto con las siguientes características: No.1 es un muro cuadrado, de concreto normal, reforzado con el 50% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando malla de alambre soldado (MCN50mD). No. 2 es un muro cuadrado, de concreto normal, reforzado con el 100% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando barras corrugadas (MCN100D). No. 3 es igual al No. 1, excepto que está construido con concreto celular (MCC50mD). No. 4 es igual al No. 2, excepto que está construido con concreto celular (MCC100D). No. 5 es un muro con aberturas tipo puerta y ventana, de concreto normal, reforzado con el 100% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando barras corrugadas (MVN100D). No. 6 es un muro con aberturas tipo puerta y ventana, de concreto normal, reforzado con el 50% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando malla de alambre soldado (MVN50mD). Las características se presentan en la Tabla 1.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

20

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Tabla 1. Lista de los especímenes ensayados

No.	Muro	Geometría	Tipo de Concreto	% de cuantía mínima de refuerzo	Tipo de refuerzo
1	MCN50mD	Cuadrado	Normal	50	Malla alambre soldado
2	MCN100D	Cuadrado	Normal	100	Barras corrugadas
3	MCC50mD	Cuadrado	Celular	50	Malla alambre soldado
4	MCC100D	Cuadrado	Celular	100	Barras corrugadas
5	MVN100D	Con aberturas	Normal	100	Barras corrugadas
6	MVN50mD	Con aberturas	Normal	50	Malla alambre soldado

Masa de los modelos

Los pesos equivalentes (masa · gravedad) para cada uno de los especímenes se muestran en la

5 Tabla 2.

Tabla 2. Pesos del sistema

	Peso asociado ($m \times g$), kN		
	MCN50mD-1	MCC50mD-3	MVN100D-5
	MCN100D-2	MCC100D-4	MVN50mD-6
m_1	167.5	133.7	111.4
m_2	33.6	33.6	33.6
m_3	6.2	6.2	6.2
m_4	7.4	7.4	7.4
m_5	19.7	19.7	12.8
m_6	5.4	4.6	8.7
m_7	7.3	5.9	7.8
Ψ_1	0.50	0.50	0.50
Ψ_2	0.35	0.35	0.35
m'	204.2	170.4	148.1
m	243.4	208.1	184.0

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0021

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

1500

Programa de pruebas en los modelos

En los modelos se realizaron dos tipos de pruebas: baja frecuencia y excitación sísmica. Los registros utilizados en estas pruebas fueron generados por la mesa vibradora.

5

Pruebas de baja velocidad

Al iniciar el ensayo de cada uno de los modelos se generaron señales de baja velocidad y baja frecuencia para evaluar el nivel de fricción en el DETFI durante el ensayo de los modelos. Se utilizaron dos tipos de señales: una senoidal (SENO) con frecuencia de 0.5 Hz (2 s) y una triangular (TRI) de 0.02 Hz (50 s). El desplazamiento máximo de estas señales fue de 10 mm (ver Figura 4).

10

Pruebas de excitación sísmica

En estas pruebas los modelos se sometieron a una serie de excitaciones sísmicas, utilizando los registros sísmicos que se muestran en la Figura 5. En la Tabla 1 se presenta la secuencia de aplicación de los registros en los modelos, junto con las características de la excitación sísmica para cada nivel de intensidad.

15

Tabla 1. Programa de pruebas en los modelos

Etap	Registro	Incremento de aceleración máxima (%)	Aceleración máxima (g)	Duración total (s)
1	SENO	---	---	30
2	TRI	---	---	150
3	R1	50	0.24	23.62
4		100	0.48	
5	R2	75	0.68	28.91
6		100	0.90	
7	R3	75	1.22	79.82
8		100	1.63	

Resultados de las pruebas

Instituto
Mexicano de la Propiedad Industrial
001 0022
P
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Respuesta del dispositivo

Utilizando la Ec. (14) y las masas de los especímenes indicadas en la en la Tabla 2, se determinó el
5 coeficiente de fricción dinámico del DETFI durante las pruebas de baja velocidad. En la Figura 6
se muestra la variación en el tiempo típica del coeficiente de fricción dinámico. Para describir
estadísticamente los resultados observados, se utilizó el percentil 75 (P_{75}). El valor del P_{75} indica
que el 75% de los datos observados es menor que dicho valor. El amortiguamiento adicionado por
la fricción de Coulomb se calculó utilizando la Ec. (15). En la Tabla 2 se presentan los valores del
10 coeficiente de fricción dinámico (P_{75}) y los coeficientes de amortiguamiento obtenidos durante las
pruebas con señales de baja velocidad (los datos se presentan en porcentaje). La media aritmética
de estos parámetros es igual a 0.62% y 0.08%, respectivamente. En otros estudios experimentales
donde se ha utilizado un dispositivo para propósito similares, el coeficiente de fricción fue muy
alto (8.5%) y, por lo tanto, no fue posible conocer la respuesta dinámica real de los especímenes.

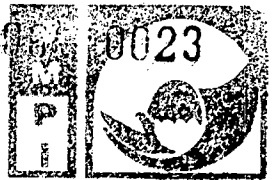
15

Tabla 2. Coeficientes de fricción y amortiguamiento del DETFI, utilizando señales de baja
velocidad

Modelo	μ_d (%)			ζ_{req} (%)		
	Senoidal	Triangular	Promedio	Senoidal	Triangular	Promedio
MCN50mD-1	0.56	0.65	0.61	0.09	0.09	0.09
MCN100D-2	0.66	0.62	0.64	0.10	0.05	0.07
MCC50mD-3	0.56	0.62	0.59	0.10	0.10	0.10
MCC100D-4	0.61	0.64	0.63	0.10	0.10	0.10
MVN50mD-5	0.52	0.68	0.60	0.06	0.07	0.07
MVN100D-6	0.56	0.74	0.65	0.06	0.07	0.07
		X	0.62		X	0.08
		S	0.02		S	0.02
		V (%)	3.5		V (%)	18.7

Nota:

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

X = media aritmética, S = desviación estándar, V = coeficiente de variación = S / X

Sin embargo, como se muestra en la Tabla 2, la fricción dinámica y el amortiguamiento dependen de las características de la excitación, especialmente de la velocidad máxima en el DETFI (v_{max}).

- 5 Por lo tanto, también se determinó el coeficiente de amortiguamiento adicionado por el dispositivo durante las pruebas de excitación sísmica. Los datos se muestran en la Figura 7. El valor ideal del amortiguamiento adicionado por el dispositivo de la presente invención debe ser cercano a cero, y como se muestra en la Figura 7, este fue el caso. Por ejemplo, para la mayor velocidad observada en el DETFI (0.42 m/s), el mayor valor del amortiguamiento adicionado fue igual a 0.20%. Es
- 10 decir, la modificación de la respuesta de los especímenes debido al amortiguamiento adicionado por el DETFI es casi irrelevante.

Curvas de histéresis

- 15 En la Figura 8 se muestran las curvas de histéresis de dos de los modelos estudiados (MVN50mD-5 y MVN100D-6). La fuerza lateral ($F_{lateral}$) fue calculada utilizando la Ec. (9). El esfuerzo cortante se calculó como la fuerza lateral dividida entre el área transversal del muro. La distorsión total corresponde al desplazamiento relativo medido en la losa superior, dividido por la altura correspondiente. Como se muestra en la figura, utilizando el dispositivo es posible obtener curvas
- 20 de histéresis donde se reproducen la forma esperada de acuerdo con el comportamiento de los especímenes. En estos casos, las curvas de histéresis son típicas de muros de concreto gobernados por demandas sísmicas de cortante. Si el amortiguamiento viscoso equivalente adicionado por el dispositivo a la respuesta de los modelos hubiera sido alto, los ciclos de histéresis también hubieran sido más anchos y más estables y, probablemente, el estrangulamiento esperado no
- 25 hubiera sido observado. Por lo tanto, se considera que el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI), permite ensayar apropiadamente los modelos, ya que el efecto de la fricción en la respuesta es casi despreciable.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0021 0024

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito la presente invención, ésta se considera una novedad, por lo que reclamo de mi propiedad lo contenido en las siguientes cláusulas:

5

1.- Un dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, caracterizado porque consta de: (1) un marco fijo; (2) un sistema de deslizamiento del cajón que almacena la masa, y que se desplaza sobre el apoyo fijo; (3) un cajón conformado con perfiles de acero de sección "T" dentro del cual se almacena la masa adicional; (4) una masa adicional; (5) un sistema de arriostramiento de la masa adicional; (6) unas rótulas de giro libre que permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores; (7) una viga de conexión utilizada para acoplar el cajón de almacenamiento y los modelos; (8) una celda de carga que permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo; (9) una viga de carga sobre la cual se sujeta el modelo a estudiar.

10

15

20

2.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque se usa para evaluar el comportamiento de un cuerpo externo ante vibraciones inducidas, con el propósito de determinar el desempeño estructural del mismo.

25

3.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque el dispositivo externo se sitúa al lado de la mesa vibradora.

4.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque se le adiciona al sistema una carga que simula la presencia de condiciones de trabajo sobre un modelo objeto de estudio.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

8000025

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

5.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, en conformidad con la cláusula 2, caracterizada porque dicha carga simula la presencia de condiciones de trabajo sobre un modelo objeto de estudio.

5 6.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un marco fijo.

10 7.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo se encuentra adyacente a la mesa vibradora.

15 8.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo soporta la masa de los modelos.

9.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo consta de cuatro columnas, cuatro vigas, cuatro riostras longitudinales y cuatro riostras transversales.

20 10.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un sistema de deslizamiento.

25 11.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 10, caracterizado porque el sistema de deslizamiento consta de un riel guía y un carro de balines interiores.

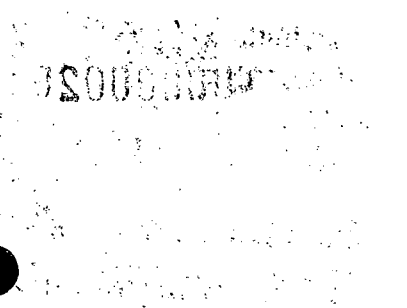
30 12.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante mesa vibradora en conformidad con la cláusula 10, caracterizado porque el sistema de deslizamiento garantiza un nivel de fricción cercano a cero.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

000026

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTE

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



- 13.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una masa adicionada.
- 5 14.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante mesa vibradora en conformidad con la cláusula 13, caracterizado porque la masa adicionada presenta una densidad mayor a 2.5 g / ml
- 10 15. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 13, caracterizado porque la masa adicionada está representada por concreto, acero, plomo, zinc, níquel, bronce, basalto o granito.
- 15 16.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un sistema de arriostramiento.
- 17.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 16, caracterizado porque el sistema de arriostramiento de la masa adicionada está conformado por ocho bandas y tres vigas de acero.
- 20 18. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 12, caracterizado porque las bandas son de poliéster.
- 25 19. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 18, caracterizado porque cada banda presenta un gancho de sujeción en sus extremos.
- 30 20.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 19, caracterizado porque para el tensado de las bandas se usa un malacate portátil de acero.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

00000027

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

- 21.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta rótulas de giro libre.
- 5 22.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 21, caracterizado porque las rótulas de giro libre permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores.
- 10 23.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una viga de conexión.
- 15 24.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión impide la generación de momentos flectores.
- 25.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión consta de rótulas de giro libre en los extremos.
- 20 26.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión utilizada para conectar el cajón de almacenamiento y la viga de carga, es una viga de sección "I".
- 25 27.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque esta viga se encuentra articulada.
- 30 28.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión acopla el cajón de almacenamiento y los modelos.

10000028
Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

- 29.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una celda de carga.
- 5 30.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 29, caracterizado porque la celda de carga permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo.
- 10 31.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una viga de carga.
- 15 32.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga sujeta al modelo que se desea ensayar.
- 33.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga puede tener diferentes configuraciones dependiendo del tipo de modelo a ensayar.
- 20 34.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga es el elemento de conexión entre el modelo y el dispositivo de aplicación de masa externa.
- 25 35.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque para el caso de muros, esta viga es de sección "I".
- 30 36.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque dicho dispositivo se emplea para incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total de una mesa vibradora que simula los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos.

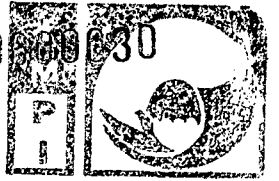
Instituto
Mexicano
de la Propiedad Industrial
20 SEP 1979
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

RESUMEN

La presente invención se refiere a un dispositivo externo para transmitir fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos durante ensayos dinámicos en mesa vibradora. El dispositivo utiliza un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con el que se obtienen valores medidos del coeficiente de fricción cercanos a cero. Por lo tanto, el amortiguamiento inducido a los modelos por el sistema también es despreciable y, de esta manera, no se observan distorsiones en la respuesta esperada de los modelos. Adicionalmente, con este dispositivo se aprovecha al máximo la capacidad de la mesa, se tiene un mejor control de la masa adicional al momento de la falla del modelo, se incrementa la seguridad del ensayo, se disminuyen los ruidos que se pueden presentar en las señales de respuesta adquiridas y se disminuye apreciablemente el tiempo de preparación entre ensayos consecutivos. Esta invención incrementa las posibilidades de uso de una mesa vibradora que simula los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

Figura 2.

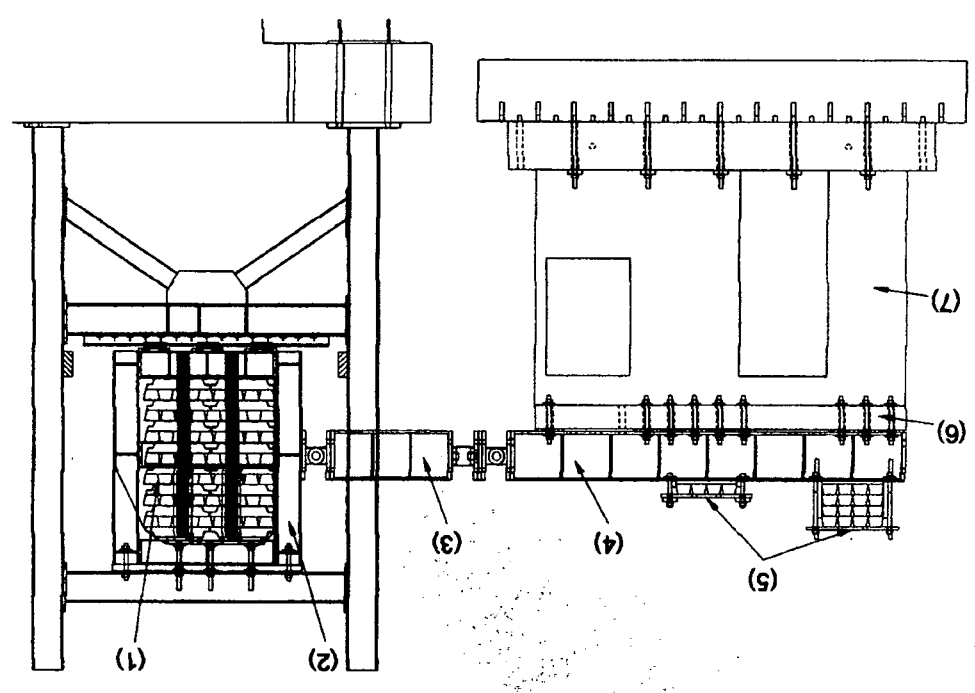
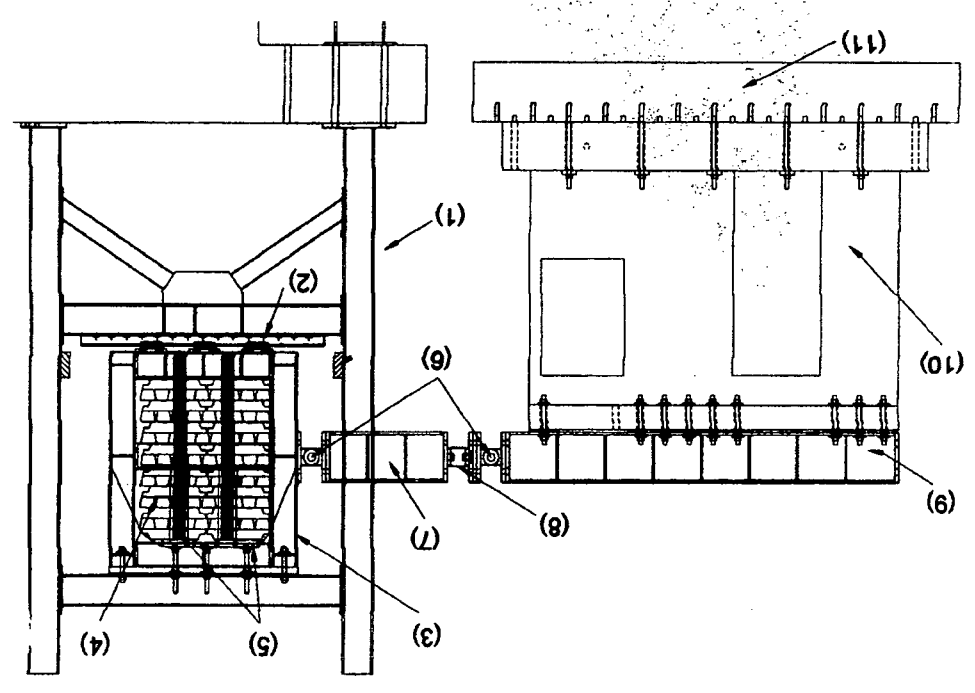
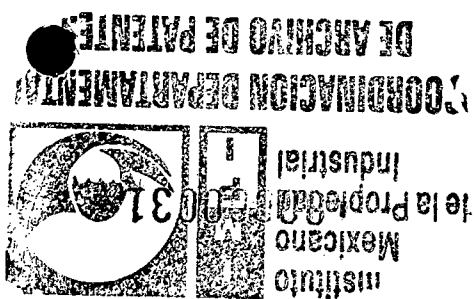


Figura 1.



FIGURAS

SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



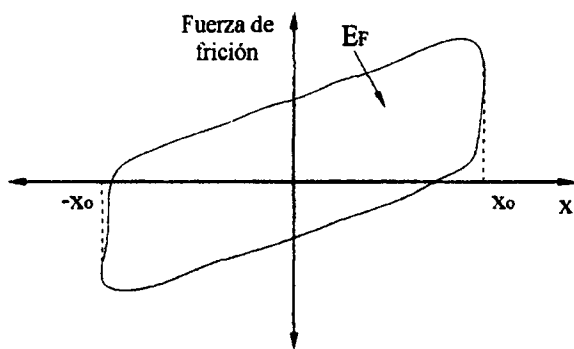
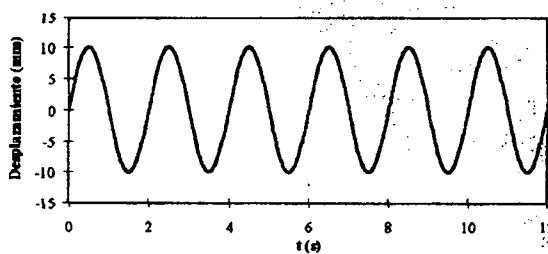
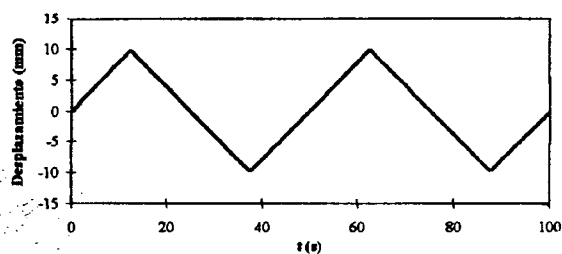


Figura 3.



(a) Senoidal



(b) Triangular

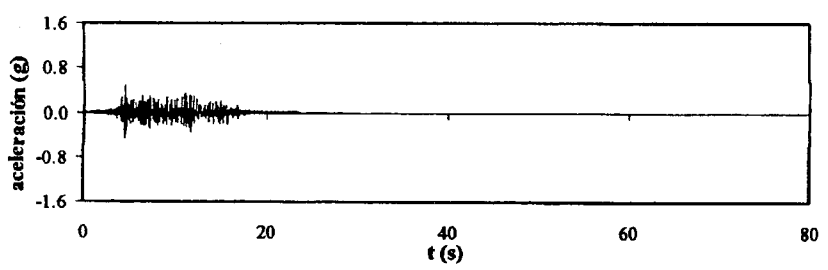
Figura 4.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

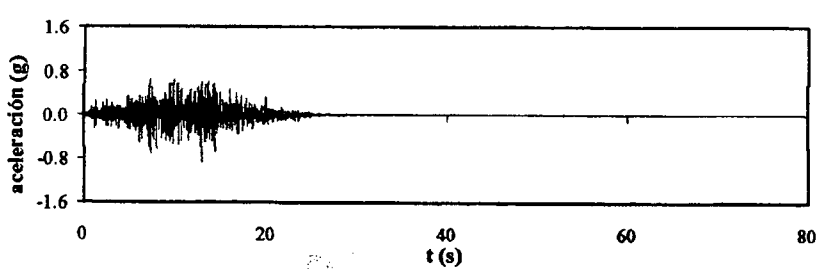
00000032

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

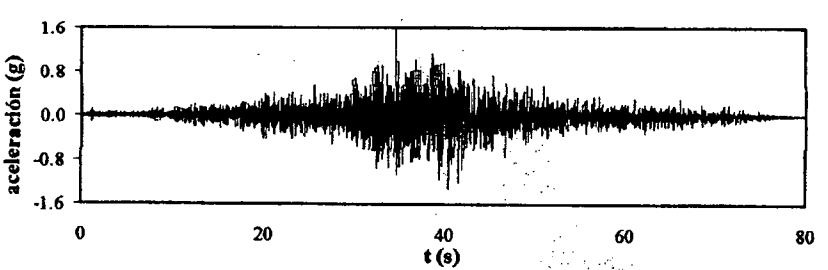
SIN TEXTO
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



Registro de aceleración R1

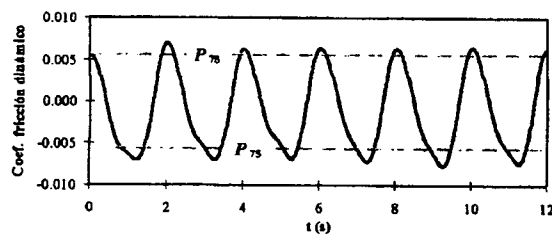


Registro de aceleración R2

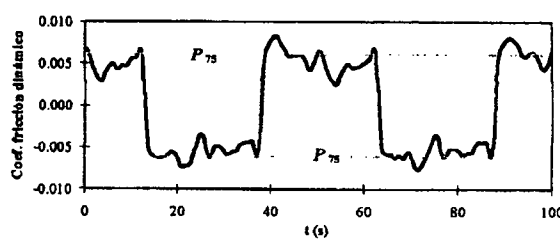


Registro de aceleración R3

Figura 5.



(a) Senoidal



(b) Triangular

Figura 6.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

0033

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO

COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

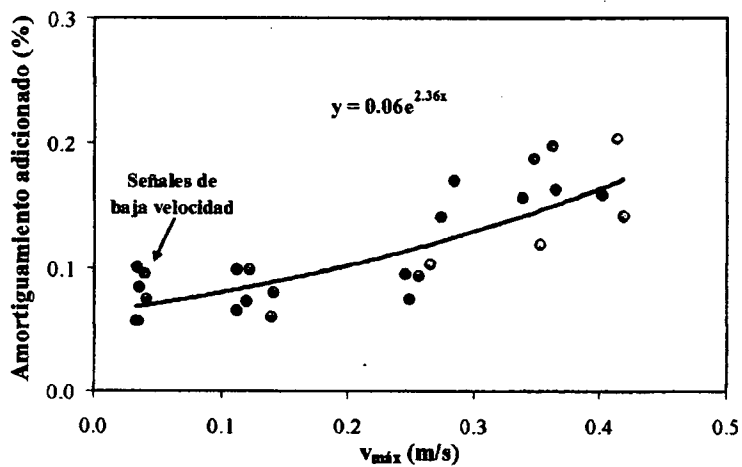
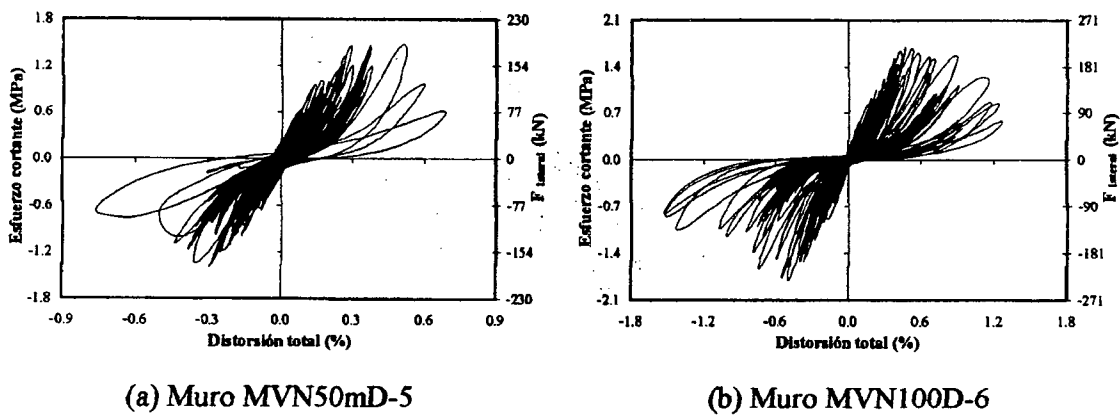


Figura 7.

5



10 Figura 8.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial



COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES

SIN TEXTO
COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL
DE ARCHIVO DE PATENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS

SUBDIRECCIÓN JURÍDICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL
OFICIO DGAJ/SJPI/7839/2008

ASUNTO: Declaración sobre la divulgación previa de la solicitud de patente denominada "DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA".

QUÍM. FABIÁN R. SALAZAR GARCÍA
DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES
DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA
PROPIEDAD INDUSTRIAL
Presente

JESÚS GARCÍA MONCADA, en mi carácter de Subdirector Jurídico de Propiedad Intelectual y representante legal de la Universidad Nacional Autónoma de México, personalidad que acredito con la copia fotostática de la constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de ese Instituto, con número de RGP-DDAJ-10052, señalando como domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos el 3er. Piso del Edificio "B" de las Oficinas Administrativas Exteriores en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán, Distrito Federal, C.P. 04510 y autorizando para oírlos y recibirlos en mi nombre a los Licenciados **ROCIO JUÁREZ VÁZQUEZ**, **RUBÉN GONZÁLEZ GALINDO**, **MARÍA VANESSA REYES CEBALLOS** y **CLAUDIA LIZBETH LLANOS ARGÜELLO**, respetuosamente comparezco para exponer:

En cumplimiento al artículo 18 de la Ley de la Propiedad Industrial y 24 de su Reglamento, manifiesto que los resultados obtenidos por los inventores de la solicitud de patente de referencia, presentada por mi representada, fueron divulgados en la conferencia: The 14th World Conference on Earthquake Engineering. Octubre 12 al 17 de 2008. Beijing, China. Shaking table of low-rise concrete walls for housing.

Asimismo, con fundamento en el artículo 18 de la Ley de la materia, lo anterior no deberá considerarse como arte previo para efecto de determinar la patentabilidad de la invención.

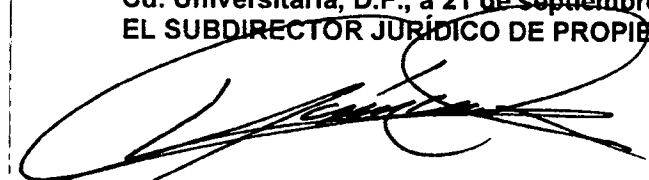
Se anexa la documentación comprobatoria para los fines que estimen pertinentes.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria, D.F., a 21 de septiembre de 2009

EL SUBDIRECTOR JURÍDICO DE PROPIEDAD INTELECTUAL


LIC. JESÚS GARCÍA MONCADA



Con Fundamento en el Artículo 5º inciso 1 (penúltimo párrafo) del acuerdo por el que se delegan facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL publicado en el Diario Oficial del 15 de diciembre de 1999, el C. Coordinador Departamental de Archivo de Patentes.

LIC. YOLANDA JARDÓN HERNÁNDEZ. — Certifica que presente copia fotostática compuesta de (35) fojas útiles está tomada del original que obra en

PATENTE # MX/a/2009/010079 (DOS CERO CERO NUEVE CERO UNO CERO CERO SIETE NUEVE)

El Coordinador Departamental

LIC. YOLANDA JARDÓN HERNÁNDEZ

YJH/rcc/mch

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

REFERENCIA	Radicación No. 10 116694
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 416
	Oficio No. 13077
	Folios 1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

De acuerdo con lo previsto por el artículo 40 de la Decisión 486/00, la publicación en este caso se hará a partir del día 21 del mes de Marzo de 2012.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

28 ABR. 2011



JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (C)

mcarri