

16 de julio de 2018

**H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente**

De acuerdo con lo establecido en los "Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos" numeral 2.4 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud de Registro de Proyecto de Investigación, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar el Registro del Proyecto de Investigación titulado "**Aparato SD 64 Mesa de movimiento bidireccional**" cuyo responsable es el M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo, adscrito al Programa de Investigación P-047 "Laboratorio de Modelos Estructurales", que finaliza en el trimestre 18-O y que forma parte del Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones", presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Los siguientes miembros que estuvieron presentes en la reunión se manifestaron a favor del dictamen: DCG. Dulce María Castro Val, Mtra. Haydeé Alejandra Jiménez Seade, Mtra. Silvia Gabriela García Martínez y Alumno Luis Enrique Zavaleta Jiménez.

**Atentamente
Casa abierta al tiempo**

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

Comp. Div. CuAD
JUL 05 PM 12:51 *Capita*

Azacapozalco, D.F. 18 de mayo de 2018

Moreno
Mtro. Alejandro Viramontes Muciño
Coordinador del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
CyAD UAM Azcapozalco
Presente

En concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva gestionar ante la Jefatura del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización y ante el H. Consejo Divisional **el registro** de los Proyectos de Investigación titulados

Aparato SD 64
Mesa de desplazamiento bidireccional
y
Aparato SD66
Estructuras con aislamiento de base

Correspondientes al programa P 047

Laboratorio de Modelos Estructurales

Ambos prototipos se integrarán al programa de diseño y desarrollo de aparatos de experimentación y demostración de los efectos de las cargas en las estructuras cuyo propósito académico será el apoyo al currículum de tecnología y estructuras de nuestro Plan de Estudios de la licenciatura en Arquitectura.

Sin otro particular, quedo a sus apreciables órdenes para las aclaraciones que juzgue convenientes.

Atentamente

Moreno
M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo
No. Eco. 4777
Responsable del Laboratorio de Modelos Estructurales
Dpto. de Procesos y Técnicas de Realización

RECIBÍ
ORIGINAL
[Signature]
17 Mayo 2018

(1) Aprobado por el consejo divisional el 26 de junio de 2017 en sesión ordinaria 531-6.

Anexos:

- A. Fichas de registro de ambos proyectos
- B. Formato extenso de ambos proyectos

M. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo

Profesor del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Presente

Asunto: Observaciones sobre registro del Proyecto de Investigación "Aparato SD 64 – Mesa de movimiento bidireccional".

La Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y Grupos de Investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de las Áreas de Investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente, le solicita lo siguiente respecto al registro del Proyecto de Investigación "Aparato SD 64 – Mesa de movimiento bidireccional":

- Falta oficio del responsable del proyecto al responsable del Grupo de Investigación.

Atentamente
Casa abierta al tiempo

DCG. Dulce María Castro Val

Mtra. Alda María Zizumbo Alamilla

DI. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz

Mtra. Haydeé Alejandra Jiménez Seade

Mtra. Sylvia Gabriela García Martínez

Alumno Luis Enrique Zavaleta Jiménez

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

Ciudad de México a 18 de junio, 2018

PT/JEFATURA/CYAD/005/2018

Dr. Marco V. Ferruzca Navarro
Presidente H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
P r e s e n t e,

Por este medio, solicito a usted tenga a bien presentar al H. Consejo Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño que usted preside, el proyecto de investigación titulado:

Aparato SD 64 - Mesa de movimiento bidireccional

El responsable del mismo es el **M. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo**, así mismo solicito sea adscrito al programa de investigación *P-047 Laboratorio de Modelos Estructurales*, correspondiente al Grupo de Investigación *Tecnología y Diseño en la Edificaciones* de este departamento.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

Dr. Edwing A. Almeida Calderón
Encargado del Departamento de Procesos y
Técnicas de Realización

Ciudad de México a 18 de junio, 2018

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón
Encargado del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Presente

Por este medio solicito a Ud. tenga a bien presentar al H. Consejo Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño, el formato de solicitud de registro del proyecto de investigación titulado:

Aparato SD 64 - Mesa de movimiento bidireccional

El responsable del mismo es el **M. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo**. Así mismo solicito sea adscrito al programa de investigación **P-047 - Laboratorio de Modelos Estructurales**.

Justificación:

El proyecto de referencia cumple con los principales objetivos del programa de investigación como son:

- *Ejemplificar con modelos y prototipos didácticos tridimensionales a escala, los casos típicos del trabajo de los sistemas y los componentes estructurales.*
- *Experimentar y demostrar los principios de la estática, resistencia de materiales y el cálculo estructural en alternativas aplicables a proyectos arquitectónicos.*

Igualmente, concuerda con el objeto de estudio del Grupo de investigación que es *el análisis, desarrollo, experimentación y demostración de la tecnología y diseño en las edificaciones como proceso integral de la construcción.*

Por último, coincide con los objetivos del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización en lo que respecta a *Implementar y desarrollar con fines pedagógicos las técnicas adecuadas y necesarias relativas a la expresión formal del diseño, así como la realización material de productos de diseño.*

Agradeciendo de antemano la atención que sirva prestar a la presente, queda de Uds.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

Mtro. Alejandro Viramontes Muciño
Responsable del Grupo de Investigación de
Tecnología y Diseño en las Edificaciones.



Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana

Azcapotzalco



Ciencias y Artes para el Diseño

FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	MAYO 2018	Fecha de conclusión:	DICIEMBRE 2018
------------------	-----------	----------------------	----------------

Título del Proyecto: **APARATO SD 64. MESA DE MOVIMIENTO BIDIRECCIONAL**

Departamento al que pertenece: **PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN**

Área o Grupo en el que se inscribe: **TECNOLOGÍA Y DISEÑO EN LAS EDIFICACIONES**

Programa de Investigación, No. de Registro y como enriquece a éste

LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES. Reg. P-047
 POR SUPUESTO EL TEMA DE LA INCIDENCIA DE LOS SISMOS ES UNO DE GRAN INTERÉS EN LA ATENCIÓN DEL LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES PARA SU ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN A TRAVÉS DE APARATOS DIDÁCTICOS QUE PERMITAN UN ACERCAMIENTO PARA LA TOMA DE CONCIENCIA DE QUE EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEBE CONTAR CON UNA ADECUADA ESTRUCTURACIÓN DE LOS EDIFICIOS EN PREVENCIÓN DE TALES EVENTOS.
 EL PROYECTO QUE SE REGISTRA COMPLEMENTA A OTROS APARATOS RELACIONADOS TALES COMO: ESTRUCTURA VERTICAL DE MARCOS CON CARGA LATERAL **SD-61**, MESA DE DESPLAZAMIENTO UNIDIRECCIONAL **SD-32**, ESTRUCTURA FLEXIBLE DE SIETE NIVELES **SD 07**, PÉNDULO INVERTIDO **SD 04**, COLUMNA METÁLICA FLEXIBLE **SD 06** Y EN GENERAL AQUELLOS QUE EXPLICAN LA INCIDENCIA DE CARGA LATERAL POR VIENTO Y POR SISMO.
 LA APORTACIÓN ESPECÍFICA DE ESTE PROTOTIPO ES LA INCORPORACIÓN DE UNA COMPONENTE TRANSVERSAL A LA MESA DE DESPLAZAMIENTO UNIDIRECCIONAL DÁNDOLE EL CARÁCTER DE BIDIMENSIONAL.

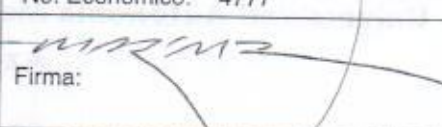
Proyectos que conforman al programa

A PARTIR DEL AÑO 2013, FECHA EN QUE SE DIO DE ALTA EL PROGRAMA, SE HAN REALIZADO LOS SIGUIENTES PROTOTIPOS:
SD-57 APARATO PARA MOMENTOS.
SD-58 ARMADURA EN VOLADIZO
SD-59 ARMADURA RECTANGULAR EN CANTILIEVER
SD-60 ESTRUCTURA DE MARCOS CON CONTRAVIENTOS
SD-61 ESTRUCTURA VERTICAL DE MARCOS CON CARGA LATERAL
SD-62 VIGA DOBLEMENTE EMPOTRADA
SD-63 CONEXIÓN DE LOSA-COLUMNA SOMETIDA A CARGAS LATERALES BIDIRECCIONALES
SD-64 MESA DE DESPLAZAMIENTO BIDIRECCIONAL (en trámite de registro)
SD-65 MARCO DE PRUEBAS DE CARGA EN ELEMENTOS Y SISTEMAS ESTRUCTURALES
SD-66 ESTRUCTURAS CON AISLAMIENTO DE BASE (en trámite de registro)
SD-67 DISPOSITIVO PARA DETERMINAR MOMENTOS (en trámite de registro)

Tipo de Investigación

Investigación Conceptual	<input type="checkbox"/>	Investigación Formativa	<input checked="" type="checkbox"/>
Investigación para el Desarrollo	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Investigación Experimental	<input checked="" type="checkbox"/>		

De acuerdo a sus objetivos y metas, el proyecto de investigación que se registra corresponde a las modalidades de investigación experimental y de investigación formativa en tanto que se desarrollan prototipos didácticos de diseño original a partir del análisis de las UEA de los programas de estudio que requieren apoyo didáctico, orientando la investigación y el desarrollo de aparatos a partir de estrategias de diseño y de aplicación docente que permitirán reforzar la comprensión del trabajo mecánico de las estructuras.

Responsable del Proyecto	
Nombre: M. en ARQ. CARLOS H. MORENO TAMAYO	No. Económico: 4777
Categoría y Nivel: TITULAR C	Firma: 
Tipo de Contratación: INDETERMINADA TIEMPO COMPLETO	

Participantes	
Nombre: Dr. Amador Terán Gilmore.	Firma: 
No. Económico: 14566	
Adscripción C. B. I. UAM-A, DPTO. MATERIALES	
Nombre: M. en C. Antonio Abad Sánchez	Firma: 
No. Económico: 4968	
Adscripción: CYAD. PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN	
Nombre: M. D. Jesús Antonio Hernández Cadena.	Firma: 
No. Económico: 19433	
Adscripción: UAM. CUAJIMALPA	
Nombre: Ricardo Raúl Jiménez García	Firma: 
No. Económico: 41941 Ayudante A, Medio Tiempo	
Adscripción: CYAD. PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN.	

Antecedentes del Proyecto

El interés sobre el comportamiento de las estructuras sometidas a la acción sísmica no es un tema nuevo para este proyecto. De hecho se han realizado diversos prototipos anteriormente con ese propósito.

De tiempo atrás se viene desarrollando en el LME equipo didáctico en forma conjunta con el Departamento de Materiales de la División de CBI. Esta colaboración multidisciplinaria permite ampliar el alcance temático de la producción del Laboratorio. Los aparatos SD 63 (Nodo de columna y losa postensada) y SD 65 (Marco de pruebas de carga en modelos de escala reducida) son un par de ejemplos de varios productos de trabajo desarrollados entre ambas entidades.

El proyecto que se presenta para registro puede considerarse un modelo avanzado de la mesa de movimiento horizontal unidireccional involucrando ahora el movimiento en dos direcciones.

Sustentación del Tema

Generalmente los dispositivos para simulación de sismos se diseñan y producen para un movimiento en una dirección y dos sentidos. Bien sabemos que los sismos tienen trayectorias complejas y aparentemente erráticas, baste observar en un sismoscopio la graficación de sus trayectorias con un trazo ciertamente complejo. Una mesa con movimiento bidireccional en ejes transversales accionada con mecanismos de velocidad controlada independiente para cada una de las dos direcciones permitiría sin duda una simulación del fenómeno con mayor cercanía a la realidad.

Estructuras de varios niveles y distintas geometrías de su planta podrán insertarse en una plataforma multi perforada. Su respuesta a empujes laterales en dos direcciones indicará, en atención a la ubicación del centroide de la figura, la necesidad o no del ajuste de la geometría, las juntas constructivas recomendables y la conveniencia de la incorporación de elementos de refuerzo diagonal (contravientos) para lograr mayor rigidez y disminuir las deformaciones, según el caso.

Aplicación curricular: Este prototipo es aplicable a los cursos de Diseño, Cálculo Estructural y Sistemas Constructivos y Estructurales en la licenciatura de Arquitectura y de Elementos y Estructuras de Concreto en la licenciatura de Ingeniería Civil.

Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

Objetivo general.

Desarrollar una mesa de movimiento bidireccional horizontal con control autónomo en cada dirección que permita observar las deformaciones en estructuras de distinta geometría y altura sujetas al empuje de fuerzas laterales combinadas.

Objetivos específicos.

1. Simular la acción de fuerzas laterales similares al comportamiento de eventos sísmicos y su efecto en modelos estructurales de escala reducida.
2. Mostrar la estabilidad de la estructura cuando se incorporan contravientos
3. Facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos de las unidades de enseñanza aprendizaje de estática, resistencia de materiales, análisis y diseño estructural.
4. Involucrar a los estudiantes y docentes a través de la elaboración y prueba de elementos y sistemas estructurales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras, para las Licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil de la UAM Azcapotzalco.
5. Difundir resultados. Participación en eventos relacionados con el tema estructural y didáctico para exposición de resultados y vinculación con proyectos de otras Instituciones de Enseñanza Superior. Difundir resultados. Participación en eventos relacionados con el tema estructural y didáctico para exposición de resultados y vinculación con proyectos de otras Instituciones de Enseñanza Superior.

Metas

- Diseño y fabricación de una mesa de movimiento horizontal bidireccional para efectos de experimentación con modelos de escala reducida, no disponible en el mercado.
- Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios o conceptos básicos estructurales a demostrar.
- Guía descriptiva del prototipo y su operación.
- Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil involucradas con esta temática.

Métodos de investigación

- Se explora el Plan y programas de estudio relacionados con el concepto básico y se determinan en que problemas o ejercicios de la mecánica estructural, será necesario reforzar.
- Se realiza investigación experimental, tendiente a identificar con precisión ejercicios o problemas relacionados con el concepto en donde se cometen errores muy frecuentes al calcular el "momento de una fuerza", principalmente en la unidad de enseñanza aprendizaje de Estática del tercer trimestre de la licenciatura en arquitectura.
- En el seminario permanente del LME se discutirá y determinará la estrategia a seguir para el diseño específico de aparatos que cubran la necesidad detectada y se procede a esquematizar el modelo con una propuesta inicial funcional y dimensional de materiales y mecanismos.
- Se procede a la elaboración de los modelos funcionales preliminares y se evalúa su funcionamiento colegiadamente haciendo los ajustes pertinentes.
- Se procede a la elaboración de planos de fabricación y a la elaboración física del prototipo.
- En forma paralela se elabora la documentación del apoyo teórico pertinente y se desarrolla el material gráfico complementario.
- Se realizan las pruebas funcionales del caso y se elabora la memoria descriptiva y técnica correspondiente.

Plan de Trabajo

Actividades	Fecha	Trimestre
SEMINARIO PERMANENTE DEL LME	MAYO – DICIEMBRE 2018	18-I, 18-P, 18-O
ANÁLISIS DE PROGRAMAS ACADÉMICOS Y DETERMINACIÓN DEL PROYECTO	MAYO 2018	18-P
GENERACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL MODELO FUNCIONAL*	JULIO – AGOSTO 2018	18-P
DESARROLLO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	AGOSTO – NOVIEMBRE 2018	18-P
ELABORACIÓN DE GUÍA DE PRÁCTICAS Y DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2018	18-O
DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS Y FOROS INTERINSTITUCIONALES	1º SEPTIEMBRE AL 30 DENOVIEMBRE	18-O
PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL	JUNIO – DICIEMBRE 2018	18-I, 18-P, 18-O

* Se entiende como modelo funcional aquel producto inacabado capaz de ser puesto a prueba con propósitos de evaluación y ajuste de diseño

Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Los recursos materiales provienen del Laboratorio de Modelos Estructurales y sus propias instalaciones. Adicionalmente se cuenta con el apoyo del Laboratorio de CAD-CAM de CyAD.

Organismo Solicitante

LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES, CYAD, UAM AZCAPOTZALCO.

Productos de investigación

- PROTOTIPO: APARATO SD 64. MESA DE MOVIMIENTO BIDIRECCIONAL
- MODELOS FÍSICOS ESTRUCTURALES DE PRUEBA
- DOCUMENTACIÓN DE APOYO TEÓRICO Y MEMORIA DESCRIPTIVA.

Fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas

1. Guerrero H, Ji T, Terán-Gilmore A, Escobar JA. (2018). Effects of Buckling-Restrained Braces on reinforced concrete precast models subjected to shaking table excitation. Engineering Structures 163 pp. 294 – 310, journal homepage: www.elsevier.com/locate/engstruct
2. Guerrero H, Ji T, Terán-Gilmore A, Escobar JA. (2016). Experimental studies of a steel frame model with and without buckling-restrained braces. Revista de Ingeniería Sísmica No. 95 33-52
3. IIUNAM. Laboratory of the shaking table. 2015. p. <http://www.iingen.unam.mx/esmx/>
4. Investigacion/Laboratorios/Paginas/MesaVibradora.aspx.
5. Bru O. D., Ivorra S., Baeza J., (2013), "Innovación en la docencia de cálculo de estructuras mediante prácticas de laboratorio", Memorias de las III Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Ingeniería Estructural de Innovación Educativa, Valencia, España. pp.
6. "Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto.", (2004). Gaceta Oficial del Distrito Federal, décima cuarta época, Tomo I, No. 103-Bis, México, 6 de octubre de 2004.
7. Roberts, N. P., (1989), "Understanding structural mechanics", High Tech Scientific.
8. Turati V. A., Prólogo al libro de Moreno, C. et Al. (2003), "Laboratorio de Modelos Estructurales", Procesos y Técnicas de Realización, UAM A, México, pp. 199

Modalidad de difusión

1. Expo-CYAD
2. Conferencias
3. Artículo de divulgación y ponencia en el 1er. Coloquio Divisional de Educación en el Diseño en la Sociedad 5.0
4. Artículo de divulgación y ponencia en el XXI Congreso de Ingeniería Estructural. Campeche, noviembre de 2018.
5. Material didáctico
6. Exposiciones
7. Talleres de aplicación docente.

Nota: FAVOR DE NO MODIFICAR EL FORMATO.