

2 de septiembre de 2022

**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 **“Comportamiento de Vigas a escala de concreto reforzado para la enseñanza de las estructuras”**, el responsable es el M. en Arq Carlos H. Moreno Tamayo, adscrito al Programa de Investigación P-047 “Laboratorio de Modelos Estructurales”, con una vigencia a partir de agosto de 2022 hasta enero de 2023, que forma parte del Grupo de Investigación “Tecnología y Diseño en las Edificaciones”, presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

La y los siguientes miembros que estuvieron presentes y se manifestaron a favor del dictamen: Dr. Luis Jorge Soto Walls, Mtra. Sandra Luz Molina Mata, DI. Julio Ernesto Suárez Santa Cruz, LAV. Carlos Enrique Hernández García, Alumno DI. David Alejandro Montero Huerta y los Asesores Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara y el Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**



**Mtra. Areli García González**  
Coordinadora de la Comisión

Ciudad de México a 29 de agosto del 2022  
PyTR/092/2022

**Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas**

Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
P r e s e n t e

Sirva este medio para solicitarle se lleve a cabo el trámite necesario para el registro del proyecto de investigación *“Proyecto SD70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto Reforzado para la enseñanza de las estructuras”* bajo responsabilidad del Mtro. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo, dentro del Programa P-047 “Laboratorio de Modelos Estructurales” perteneciente al Grupo de Investigación Tecnología y Diseño en las Edificaciones

El proyecto que se presenta a registro, como parte del programa del Laboratorio de Modelos Estructurales, se inscribe y atiende el marco normativo de nuestra División (Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, apartado 1.2.4)\* que a su vez están alineados a las Políticas Generales de nuestra Institución (apartados 1.2 y 1.3)\*\* en lo relativo a la vinculación con temas, problemas o necesidades de relevancia para el país generando impacto en sus diversos ámbitos. Tiene apoyo en los siguientes argumentos:

1. La educación superior es prioritaria para el desarrollo de nuestra sociedad.
2. Como parte del subsistema de educación superior los programas académicos de las licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil tienen el propósito de incidir positivamente en el nivel formativo de los futuros profesionales de la arquitectura y la construcción cuyo ámbito de actuación estará comprometido con el crecimiento de nuestras ciudades y con la seguridad de sus edificaciones.
3. Por ello es importante reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje en el particular campo de los sistemas constructivos y estructurales para enriquecer y facilitar los procesos educativos.
4. El proyecto propuesto armoniza con ese concepto al formar parte de un programa de investigación con vocación de aplicación a la docencia donde los beneficiarios en primera instancia son los alumnos y profesores de nuestra institución al establecer estrategias de aprendizaje que permiten crear conciencia de la importancia de proveer a las edificaciones de elementos de diseño capaces de dar respuesta a las solicitudes de carga a las que quedarán expuestas.
5. En el proyecto SD 70 se plantea la utilidad de vincular el trabajo del Laboratorio Modelos Estructurales, de carácter didáctico, con el de Laboratorio de Estructuras del Departamento de Materiales de CBI, que se enfoca a la prueba y ensayo de materiales y elementos estructurales en escala natural.

6. Así, será posible observar que el resultado de las pruebas realizadas en especímenes de concreto reforzado en escala reducida, es comparable con el que se realiza en el Laboratorio de Estructuras en vigas de escala 1 a 1, considerando además evidentes ventajas de carácter didáctico como son la frecuencia de los ensayos de acuerdo con la demanda del programa de cada materia, la economía de recursos y la adaptabilidad a espacios reducidos.

En este proyecto se establece una transición entre el enfoque cualitativo que ha caracterizado el trabajo del LME desde su inicio en el año 2000, hacia uno cuantitativo donde es posible instrumentar las probetas, registrar estadísticamente su resistencia y deformaciones para llevarlas finalmente a la falla.

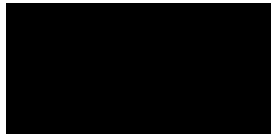
En función de lo anterior, se puede identificar claramente su orientación hacia los objetivos departamentales, que ya se indican en la argumentación del responsable del grupo de investigación.

Así mismo se inscribe dentro de los campos constitutivos del departamento en cuanto al estudio de Materiales, Instrumentación y Tecnología y se identifica con las Líneas departamentales de investigación de Tecnología y Diseño.

Por las razones anteriormente señaladas, consideramos conveniente que el proyecto se inscriba formalmente dentro del registro de las tareas de investigación de la División de CyAD.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,  
**Casa abierta al tiempo**



**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**  
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.e. Mtro. Alejandro Viramontes Muciño. Responsable del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones  
M. en Arq. Carlos H. Humberto Tamayo, Responsable del Laboratorio de Modelos Estructurales

Azcaptzalco, CDMX, 24 de agosto de 2022

**Mtro. Alejandro Viramontes Muciño**

Coordinador del Grupo de Investigación de Tecnología y  
Diseño en las Edificaciones  
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Presente

Por este medio solicito a Ud. atentamente se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional el registro del Proyecto de Investigación del programa P-47.

**Laboratorio de Modelos Estructurales**

**Proyecto SD 70. Comportamiento de Vigas a Escala  
de Concreto Reforzado  
para la enseñanza de las estructuras**

Cuyo responsable es quien suscribe, para lo cual anexo a la presente la ficha y formato extenso de la solicitud correspondiente, en concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes.

Sin otro asunto, quedo a su disposición para las observaciones que estime pertinentes.



**M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo. No. Eco. 4777**

Responsable del Laboratorio de Modelos Estructurales  
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Azcaptzalco, CDMX, 24 de agosto de 2022

**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
División de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM Azcapotzalco  
Presente

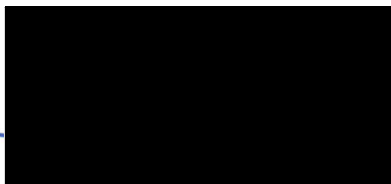
Por este medio me permito solicitar atentamente se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional el registro del Proyecto de Investigación del programa P-47

**Laboratorio de Modelos Estructurales**

**Proyecto SD 70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto  
Reforzado para la enseñanza de las estructuras**

Cuyo responsable es el **M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo**, para lo cual anexo a la presente los documentos de la solicitud correspondiente, en concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes.

Sin otro particular, quedo a sus apreciables órdenes para las aclaraciones que estime pertinentes.



**Mtro. Alejandro Viramontes Muciño**

Coordinador del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones  
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

**FICHA REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO**

<b>1. Título del Proyecto</b> Proyecto SD 70. <b>COMPORTAMIENTO DE VIGAS A ESCALA DE CONCRETO REFORZADO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS</b>	
<b>2. Nombre del Departamento</b> Procesos y Técnicas de Realización	
<b>3. Nombre del Área o Grupo de Investigación</b> Tecnología y Diseño en las Edificaciones	
<b>4. Programa al que pertenece y No. de Registro</b> Laboratorio de Modelos Estructurales. Reg. P-047	
<b>5. Responsable</b> M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo. No. Eco. 4777 Titular C Tiempo completo	
<b>6. Participantes (Profesores, Alumnos y Asesores)</b> M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo Dr. Eduardo Arellano Méndez. Dpto. de Materiales, CBI, UAM-A M. en C. Antonio Abad Sánchez Colaboradores: Alan Paulus Morales Rodríguez. Alumno Jesús Arturo Morales Delgado, Alumno Jacqueline Vázquez Ordoñez. Ayudante	
<b>7. Objetivo General</b> Diseñar modelos estructurales destructibles a escala reducida, que representen el comportamiento de vigas simplemente apoyadas para mostrar el tipo de falla que se puede presentar dependiendo de la cantidad de acero colocada, haciendo énfasis en que las vigas sub reforzadas presentan fallas dúctiles y las sobre reforzadas presentan falla frágil.	
<b>8. Justificación del Proyecto (Máximo 10 líneas)</b> Será posible observar que el resultado de las pruebas realizadas en especímenes de concreto reforzado en escala reducida, es comparable con el que se realiza en el Laboratorio de Estructuras en vigas de escala 1 a 1, considerando además evidentes ventajas de carácter didáctico como son la frecuencia de los ensayos de acuerdo con la demanda del programa de cada materia, la economía de recursos y la adaptabilidad a espacios reducidos. 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.	
<b>9. Fecha de inicio del Proyecto</b> Agosto 2022	<b>10. Fecha de terminación del Proyecto</b> Enero 2023

## FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	Agosto de 2022	Fecha de conclusión:	Enero de 2023
Título del Proyecto			
<b>COMPORTAMIENTO DE VIGAS A ESCALA DE CONCRETO REFORZADO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS</b>			
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**

El programa del LME de acuerdo con sus objetivos y metas está enfocado al apoyo de las UEA de la currícula de los planes y programas de estudio de Arquitectura e Ingeniería Civil en lo referente al tema específico de estructuras.

El Proyecto SD 70 constituye una transición de los modelos físicos didácticos con enfoque cualitativo -que ha desarrollado el Laboratorio tradicionalmente- y las prácticas de carácter cuantitativo que permiten el registro numérico y estadístico del comportamiento y las deformaciones de los elementos estructurales sometidos a pruebas de carga. Esta nueva fase complementa y enriquece la oferta didáctica del Laboratorio permitiendo comprobar los postulados teóricos desde la demostración del desempeño estructural hasta la cuantificación de los resultados de la aplicación de cargas.

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:

- N-321** Proyecto LME 01. Aparato SD 57. Medición de momentos
- N-322** Proyecto LME 02. A) Aparato SD 58. Armadura Triangular en Voladizo. B) Aparato SD 59. Armadura Poligonal en Voladizo
- N-337** LME03 aparato SD 60 Estructura de marcos contravientos
- N-366** Proyecto LME 04, aparato SD 63. Conexión Losa-Columna sometida a cargas laterales Bidireccionales
- N-367** Proyecto LME 05, aparato SD 62. Viga doblemente empotrada.
- N-368** Proyecto LME 04, aparato SD 61. Estructura vertical de marco con carga lateral
- N-424** Proyecto LME 05, aparato SD 65. Marco de pruebas de carga en elementos y sistemas Estructurales
- N-458** Aparato SD 67 Dispositivo para determinar momentos
- N-460** Aparato SD 64 Mesa de movimiento bidireccional
- N-461** Aparato SD 66 Estructuras con aislamiento de base
- N-528** Aparato SD 68 Vigas hiperestáticas (en vías de desarrollo)
- N-529** Aparato SD 69 Conexiones entre elementos prefabricados (en vías de desarrollo)



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"/>		

Responsable del Proyecto

Nombre: M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo	No. Económico: [REDACTED]
Categoría y Nivel: Titular C	Firma: [REDACTED]
Tipo de Contratación: Tiempo completo	

Participantes

Nombre: Dr. Eduardo Arellano Méndez	
No. Económico: [REDACTED]	
Adscripción: Asociado C	
Nombre: M. en C. Antonio Abad Sánchez	
No. Económico: [REDACTED]	
Adscripción: Titular C	
Nombre: Jesús Arturo Morales Delgado	
No. Matrícula: [REDACTED]	
Adscripción: Alumno	
Nombre: Alan Paulus Morales Rodríguez	
No. Económico: [REDACTED]	
Adscripción: [REDACTED]	
Nombre: Jacqueline Vázquez Ordóñez	
No. Económico: [REDACTED]	
Adscripción: [REDACTED]	

Antecedentes del Proyecto

Los modelos realizados en el Laboratorio de Modelos Estructurales han sido tradicionalmente de carácter no destructible y para efectos de la demostración de las deformaciones en las estructuras ocasionadas por efectos de la carga aplicada en ellas. A partir del año 2015 se desarrolla en el LME equipo didáctico en forma conjunta con el Departamento de Materiales de la División de CBI.

En diversos aparatos se han diseñado mecanismos que permiten apreciar la deformación de estructuras que son sometidas a distintos tipos de carga y esfuerzos, para después recuperar su configuración original cuando cesa la carga. Ejemplo de ello son los prototipos:

- SD-59** Armadura Rectangular en Cantiléver
- SD-60** Estructura de Marcos con Contravientos
- SD-61** Estructura Vertical de Marcos con Carga Lateral
- SD-63** Conexión Losa-Columna sometida a cargas laterales bidireccionales

En el año 2016 se inició el desarrollo del aparato SD-65 consistente en un marco metálico de reacción para someter a prueba elementos estructurales a escala en diversos materiales y geometrías. La característica de este tipo de experimentos es que las probetas se someten a carga hasta la falla, registrando cuantitativamente sus deformaciones y esfuerzos.

En el caso que se presenta se diseñaron vigas de sección rectangular de concreto armado con distintas condiciones de refuerzo de varillas de acero para ensayarse en el marco mencionado.

## Sustentación del Tema

Entre las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que se aplican universalmente en el sistema educativo, aquella que hace uso de modelos físicos y mecanismos como recurso didáctico, reporta usualmente un alto nivel de eficiencia comparativamente con otros métodos.

Con base en esta experiencia el Laboratorio de Modelos Estructurales ha desarrollado por más de dos décadas numerosos prototipos de experimentación y demostración de los principios mecánicos de las estructuras.

La incorporación de modelos destructibles en los que puedan registrarse estadísticamente deformaciones y esfuerzos hasta la falla del elemento ensayado es un paso por demás importante en la comprobación de los planteamientos matemáticos del desempeño de las estructuras, aportando un valor didáctico importante para la percepción de tales sistemas.

Aplicación curricular: Este proyecto 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

El objetivo del estudio es diseñar modelos estructurales destructibles a escala reducida, que representen el comportamiento de vigas simplemente apoyadas para mostrar el tipo de falla que se puede presentar dependiendo de la cantidad de acero colocada, haciendo énfasis en que las vigas sub reforzadas presentan fallas dúctiles y las sobre reforzadas presentan falla frágil.

### Objetivos Específicos

1. Hacer evidente que el resultado de las pruebas realizadas en el laboratorio Modelos Estructurales sobre vigas a escala reducida de concreto reforzado, es comparable con el tipo de experimentación que se realiza en vigas de escala 1:1 en los laboratorios de pruebas de materiales, amén de las ventajas de los efectos didácticos que involucra ya que, como es obvio, las pruebas se relacionan con la verificación de las teorías estructurales en vigas.
2. Reforzar el aprendizaje de los alumnos en términos de mejorar la comprensión de los efectos mecánicos que sufre una viga cuando se le somete a carga.
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.

## Metas

- Diseño y fabricación de vigas de concreto armado para ser sometidas a carga.
- Registro estadístico de esfuerzos y deformaciones, así como la graficación de los diversos agrietamientos sufridos por las probetas durante su ensaye.
- Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios estructurales a demostrar con ejercicios específicos de comprobación.
- Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas involucradas de Arquitectura e Ingeniería Civil.

Métodos de investigación

- Se explora el Plan y programas de estudio relacionados con la temática y se determinan los tópicos que es necesario reforzar con la demostración física del trabajo estructural.
- Se realiza investigación tendiente a identificar alternativas de sistemas y mecanismos pertinentes.
- En el seminario permanente del LME se discute y determina 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.
- En el caso de aparatos y prototipos se procede a la elaboración de los **modelos funcionales preliminares** y se evalúa su funcionamiento colegiadamente haciendo los ajustes pertinentes.
- Cuando se trata de probetas, se revisa la composición de mezclas y armados, o bien de secciones y condiciones de los elementos estructurales de acuerdo con los casos de estudio, así como los mecanismos de medición, soportes y equipo de aplicación de carga.
- Se procede a la elaboración de planos de fabricación y a la elaboración física del prototipo (en su caso) o del modelo de prueba.
- 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.

ACTIVIDAD	22-P		22-O			23-I
	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE
1. SEMINARIO PERMANENTE DEL LME						
2. ANÁLISIS DE PROGRAMAS ACADÉMICOS Y DETERMINACIÓN DEL PROYECTO						
3. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 1ª. etapa						
4. DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 1ª. etapa						
5. DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO 1ª. etapa						
6. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 2ª. etapa						
7. DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 2ª. etapa						
8. DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO						
9. DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS Y FOROS INTERINSTITUCIONALES						
10. APOYO PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL						

Plan de Trabajo

Actividades (Ver Adendo por participante)	Fecha	Trimestre
1.- SEMINARIO PERMANENTE DEL LME	AGO- 2022 a ENE. 2023	22-P a 23-I
2.- ANÁLISIS DE PROGRAMAS ACADÉMICOS Y DETERMINACIÓN DEL PROYECTO	AGO-SEPT 2022	22-P
3.- DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 1ª. etapa	SEPT-OCT 2022	22-P a 22-O
4.- DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 1ª. etapa	OCT-NOV 2022	22-O
5.- DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO 1ª. etapa	NOV- 2022	22-O
6.- DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 2ª. etapa	OCT-NOV 2022	22-O
7.- DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 2ª. etapa	NOV-DIC 2022	22-O
8.- DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO 2ª. etapa	DIC 2022	22-O
9.- DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS Y FOROS INTERINSTITUCIONALES	NOV 2022 ENE 2023	22-P a 23-I
10.- APOYO PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL	AGO 2022 - ENE 2023	22-O a 23-I

Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Los recursos materiales provienen de fondos del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización para el programa Laboratorio de Modelos Estructurales y se desarrollará en sus propias instalaciones.

Adicionalmente se cuenta con el apoyo del Laboratorio de CAD CAM de CyAD

Organismo Solicitante

Departamento de Materiales de CBI, UAM, Azcapotzalco  
Laboratorio de Modelos Estructurales, CyAD, UAM, Azcapotzalco

Productos de investigación

- Vigas de prueba de concreto de diferente sección y armado en una escala proporcional a las dimensiones del marco de reacción SD 65.
- Registro documental gráfico y electrónico del proceso de ensaye.
- Conclusiones y comentarios.
- Documentación de apoyo teórico y memoria descriptiva.

Modalidad de difusión

1. Conferencias.
2. Artículo de divulgación y ponencia en el Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) / Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica (SMIS) 2022.
3. Material documental didáctico.
4. Talleres de aplicación docente.

1. 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.
2. González C. O. M. (1966), "CENIC, programa para la elaboración de ayudas audiovisuales para la enseñanza del concreto", IMCYC-Instituto de Ingeniería UNAM.
3. "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.
4. Roberts, N. P., (1989), "Understanding structural mechanics", High Tech Scientific.
5. 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
6. Park, R., and Bull, D. K., "Seismic Resistance of Frames Incorporating Precast Prestressed Concrete Beam Shells," PCI JOURNAL, V. 31, No. 4, July-August 1986, pp. 54-93.

Adendo al Plan de Trabajo (2.4.2.12 Lineamientos de Investigación)

Relación de Actividades y alcance de trabajo de los participantes

<p>Carlos H. Moreno Tamayo (Plan de Trabajo 1 al 10)</p>	<p>Responsable del Proyecto. Organización, dirección y control del proyecto. Gestión académico-administrativa, organización, programación, conducción y supervisión del grupo de trabajo. Gestión de recursos y adquisiciones, reportes de avance del desarrollo del proyecto. Acopio de información, difusión y vinculación con otros grupos e Instituciones interesados en el tema.</p>
<p>Dr. Eduardo Arellano Méndez (Plan de Trabajo 1al 9)</p>	<p>Investigador del Departamento de Materiales de CBI y Coordinador de la línea temática de Diseño Estructural. Elaboración de la propuesta temática y conceptual para el desarrollo del proyecto y generación del apoyo teórico correspondiente. Dirección y ejecución de las sesiones de ensaye de vigas. Aplicación de resultados a la currícula. Difusión y vinculación con otros grupos e Instituciones interesados en el tema.</p>
<p>M. en C. Antonio Abad Sánchez (Plan de Trabajo 1,4,5,7,8)</p>	<p>Cuya responsabilidad se centra en la contribución de diseño industrial para la planeación y desarrollo de los elementos que conforman el aparato de reacción SD 65 y sus partes complementarias.</p>
<p>Jesús Arturo Morales Delgado (Plan de Trabajo 3,6)</p>	<p>Alumno, apoyo en la elaboración de las probetas en las dos etapas del desarrollo del proyecto.</p>
<p>Alan Paulus Morales Rodríguez (Plan de Trabajo 3,4,5,6,7,8)</p>	<p>Apoyo logístico en el procedimiento para el desarrollo de las sesiones experimentales y registro de gráfico de las deformaciones de las vigas.</p>
<p>Jacqueline Vázquez Ordoñez (Plan de Trabajo 1,4,7,8,9)</p>	<p>Ayudante "B" del Laboratorio de Modelos Estructurales, colaboración activa en las fases del proyecto que se indican, elaboración de la documentación necesaria para el procedimiento de registro y conclusión, así como colaboración en la presentación para la difusión del proyecto.</p>

---

## Fwd: Registro de Proyact SD-70

1 mensaje

---

**Director de Ciencias y Artes para el Diseño** <dircad@azc.uam.mx> 31 de agosto de 2022, 9:09  
Para: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO <sacad@azc.uam.mx>, OFICINA TECNICA  
DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>  
Cc: DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>

Estimadas Mtra. Areli y Lic. Lupita

Por este medio envío a trámite de la Comisión de Proyectos de Investigación, la solicitud de la Jefatura de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, referente al registro de proyecto denominado "Proyecto SD70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto Reforzado para la enseñanza de las estructuras" bajo responsabilidad del Mtro. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo.

Agradezco su atención enviando cordiales saludos.

**Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas**

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

**Universidad Autónoma Metropolitana Azc.**

dircad@azc.uam.mx

Tel: 55 53189145

M: 55 48701011

----- Forwarded message -----

De: **DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION** - <procytec@azc.uam.mx>

Date: mar, 30 ago 2022 a las 10:10

Subject: Registro de Proyact SD-70

To: Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

Por medio del presente correo envío un cordial saludo y aprovecho para solicitar el registro del proyecto SD-70.

Anexo documentación en un sólo archivo PDF.

De antemano agradezco su atención.

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

CyAD

UAM-Azcapotzalco

---

 **092 registro proy SD70 con observaciones Carlos Moreno.pdf**  
1426K

**SACD/CYAD/317/2022**

11 de mayo de 2022

**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Presente

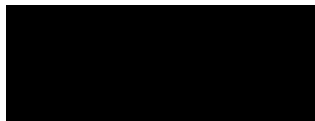
**Asunto:** Observación respecto a la solicitud de registro del Proyecto de Investigación “Proyecto SD70. Comportamiento de vigas a escala de concreto reforzado para la enseñanza de las estructuras”.

Por este medio, le informo que la *Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas, 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*, solicita lo siguiente respecto a la solicitud de registro del Proyecto de Investigación “Proyecto SD70. Comportamiento de vigas a escala de concreto reforzado para la enseñanza de las estructuras”:

- Cumplir con el numeral 2.4.1 referente a la recomendación razonada de parte del Responsable de Grupo.
- Cumplir con el numeral 1.2.4 referente a la justificación del Jefe del Departamento.
- Especificar en el Plan de Trabajo las actividades que realizará cada participante.

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**



**Mtra. Areli García González**  
Coordinadora de la Comisión

Ciudad de México a 28 de abril del 2022  
PyTR/051/2022

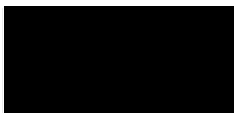
**Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas**  
Presidente del H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Presente

Sirva este medio para enviarle un cordial saludo y solicitarle se lleven a cabo los trámites necesarios para el registro del proyecto de investigación titulado "*Proyecto SD70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto Reforzado para la enseñanza de las estructuras*" cuyo responsable es el M. en Arq. Carlos Humberto Tamayo, dentro del Programa de Investigación P-047 Laboratorio de Modelos Estructurales.

Anexo envío la documentación correspondiente de acuerdo con los lineamientos correspondientes.

Sin otro particular me despido.

Atentamente,  
**Casa abierta al tiempo**



**Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón**  
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.e. Mtro. Alejandro Viramontes Muciño. Responsable del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones  
M. en Arq. Carlos H. Humberto Tamayo, Responsable del Laboratorio de Modelos Estructurales



Azcapotzalco, D.F. 18 de abril de 2022

Dr. Edwing Calderón Almeida  
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
C y AD UAM Azcapotzalco

Presente

Por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional el registro del Proyecto de Investigación del programa

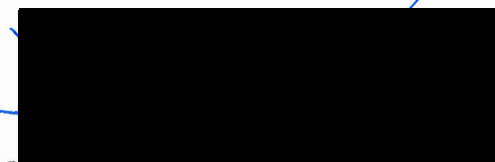
**Laboratorio de Modelos Estructurales**

**Proyecto SD 70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto Reforzado para la enseñanza de las estructuras.**

Cuyo responsable es el M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo, para lo cual anexo a la presente los documentos de la solicitud correspondiente en concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes.

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

Atentamente

A large black rectangular redaction box covers the signature area. There are some blue ink marks around the box, possibly from a pen or highlighter.

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

Azcapotzalco, D.F. 18 de abril de 2022

Mtro. Alejandro Viramontes Muciño  
Coordinador del Grupo de Investigación de Tecnología y Diseño en las Edificaciones  
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización  
C y AD UAM Azcapotzalco

Presente

Por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva gestionar ante el H. Consejo Divisional el registro del Proyecto de Investigación del programa

**Laboratorio de Modelos Estructurales**


**Proyecto SD 70. Comportamiento de Vigas a Escala de Concreto Reforzado para la enseñanza de las estructuras.**

Cuyo responsable es el suscrito M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo, para lo cual anexo a la presente los documentos de la solicitud correspondiente en concordancia con lo establecido en los Lineamientos de Investigación vigentes.

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

Atentamente



M. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo No. Eco.   
Responsable del Laboratorio de Modelos Estructurales  
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización



## FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	Abril de 2022	Fecha de conclusión:	Abril de 2023
Título del Proyecto			
<b>COMPORTAMIENTO DE VIGAS A ESCALA DE CONCRETO REFORZADO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS</b>			
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**

El programa del LME de acuerdo a sus objetivos y metas, está enfocado al apoyo de las UEA de la currícula de los planes y programas de estudio de Arquitectura e Ingeniería Civil en lo referente al tema específico de estructuras.

El Proyecto SD 70 constituye una transición de los modelos físicos didácticos con enfoque cualitativo -que ha desarrollado el Laboratorio tradicionalmente- y las prácticas de carácter cuantitativo que permiten el registro numérico y estadístico del comportamiento y las deformaciones de los elementos estructurales sometidos a pruebas de carga. Esta nueva fase complementa y enriquece la oferta didáctica del Laboratorio permitiendo comprobar los postulados teóricos desde la demostración del desempeño estructural hasta la cuantificación de los resultados de la aplicación de cargas.

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:

- N-321** Proyecto LME 01. Aparato SD 57. Medición de momentos
- N-322** Proyecto LME 02. A) Aparato SD 58. Armadura Triangular en Voladizo. B) Aparato SD 59. Armadura Poligonal en Voladizo
- N-337** LME03 aparato SD 60 Estructura de marcos contravientos
- N-366** Proyecto LME 04, aparato SD 63. Conexión Losa-Columna sometida a cargas laterales Bidireccionales
- N-367** Proyecto LME 05, aparato SD 62. Viga doblemente empotrada.
- N-368** Proyecto LME 04, aparato SD 61. Estructura vertical de marco con carga lateral
- N-424** Proyecto LME 05, aparato SD 65. Marco de pruebas de carga en elementos y sistemas Estructurales
- N-458** Aparato SD 67 Dispositivo para determinar momentos
- N-460** Aparato SD 64 Mesa de movimiento bidireccional
- N-461** Aparato SD 66 Estructuras con aislamiento de base
- N-528** Aparato SD 68 Vigas hiperestáticas (en vías de desarrollo)
- N-529** Aparato SD 69 Conexiones entre elementos prefabricados (en vías de desarrollo)

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"/>		

Responsable del Proyecto

Nombre: M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo	No. Económico: [REDACTED]
Categoría y Nivel: Titular C	Firma: [REDACTED]
Tipo de Contratación: Tiempo completo	[REDACTED]

Participantes

Nombre: Dr. Eduardo Arellano Méndez	[REDACTED]
No. Económico: [REDACTED]	[REDACTED]
Adscripción: Asociado C	[REDACTED]
Nombre: M. en C. Antonio Abad Sánchez	[REDACTED]
No. Económico: [REDACTED]	[REDACTED]
Adscripción: [REDACTED]	[REDACTED]
Nombre: M. D. Jesús Antonio Hernández Cadena	[REDACTED]
No. Económico: [REDACTED]	[REDACTED]
Adscripción: [REDACTED]	[REDACTED]
Nombre: Jacqueline Vázquez	[REDACTED]
No. Matrícula: [REDACTED]	[REDACTED]
Adscripción: [REDACTED]	[REDACTED]
Nombre: Alan Paulus Morales Rodríguez	[REDACTED]
No. Económico: [REDACTED]	[REDACTED]
Adscripción: [REDACTED]	[REDACTED]

Antecedentes del Proyecto

Los modelos realizados en el Laboratorio de Modelos Estructurales han sido tradicionalmente de carácter no destructible y para efectos de la demostración de las deformaciones en las estructuras ocasionadas por efectos de la carga aplicada en ellas.

A partir del año 2015 se desarrolla en el LME equipo didáctico en forma conjunta con el Departamento de Materiales de la División de CBI.

En diversos aparatos se han diseñado mecanismos que permiten apreciar la deformación de estructuras que son sometidas a distintos tipos de carga y esfuerzos, para después recuperar su configuración original cuando cesa la carga. Ejemplo de ello son los prototipos:

- SD-59** Armadura Rectangular en Cantiléver
- SD-60** Estructura de Marcos con Contravientos
- SD-61** Estructura Vertical de Marcos con Carga Lateral
- SD-63** Conexión Losa-Columna sometida a cargas laterales bidireccionales

En el año 2016 se inició el desarrollo del aparato SD-65 consistente en un marco metálico de reacción para someter a prueba elementos estructurales a escala en diversos materiales y geometrías. La característica de este tipo de experimentos es que las probetas se someten a carga hasta la falla, registrando cuantitativamente sus deformaciones y esfuerzos.

En el caso que se presenta se diseñaron vigas de sección rectangular de concreto armado con distintas condiciones de refuerzo de varillas de acero para ensayarse en el marco mencionado.

## Sustentación del Tema

Entre las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que se aplican universalmente en el sistema educativo, aquella que hace uso de modelos físicos y mecanismos como recurso didáctico, reporta usualmente un alto nivel de eficiencia comparativamente con otros métodos.

Con base en esta experiencia el Laboratorio de Modelos Estructurales ha desarrollado por más de dos décadas numerosos prototipos de experimentación y demostración de los principios mecánicos de las estructuras.

La incorporación de modelos destructibles en los que puedan registrarse estadísticamente deformaciones y esfuerzos hasta la falla del elemento ensayado, es un paso por demás importante en la comprobación de los planteamientos matemáticos del desempeño de las estructuras, aportando un valor didáctico importante para la percepción de tales sistemas.

Aplicación curricular: Este proyecto 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**

El objetivo del estudio es diseñar modelos estructurales destructibles a escala reducida, que representen el comportamiento de vigas simplemente apoyadas para mostrar el tipo de falla que se puede presentar dependiendo de la cantidad de acero colocada, haciendo énfasis en que las vigas sub reforzadas presentan fallas dúctiles y las sobre reforzadas presentan falla frágil.

### **Objetivos Específicos**

1. Hacer evidente que el resultado de las pruebas realizadas en el laboratorio Modelos Estructurales sobre vigas a escala reducida de concreto reforzado, es comparable con el tipo de experimentación que se realiza en vigas de escala 1:1 en los laboratorios de pruebas de materiales, amén de las ventajas de los efectos didácticos que involucra ya que, como es obvio, las pruebas se relacionan con la verificación de las teorías estructurales en vigas.
2. Evaluar el impacto en el aprendizaje de los alumnos en términos de mejorar la comprensión de los efectos mecánicos que sufre una viga cuando se le somete a carga.
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.

## Metas

- Diseño y fabricación de vigas de concreto armado para ser sometidas a carga.
- Registro estadístico de esfuerzos y deformaciones así como la graficación de los diversos agrietamientos sufridos por las probetas durante su ensaye.
- Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios estructurales a demostrar.
- con ejercicios específicos de comprobación.
- Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas involucradas de Arquitectura e Ingeniería Civil.

## Métodos de investigación

- Se explora el Plan y programas de estudio relacionados con la temática y se determinan los tópicos que es necesario reforzar con la demostración física del trabajo estructural.
- Se realiza investigación tendiente a identificar alternativas de sistemas y mecanismos pertinentes.
- En el seminario permanente del LME se discute y determina 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.
- En el caso de aparatos y prototipos se procede a la elaboración de los **modelos funcionales preliminares** y se evalúa su funcionamiento colegiadamente haciendo los ajustes pertinentes.
- Cuando se trata de probetas, se revisa la composición de mezclas y armados, o bien de secciones y condiciones de los elementos estructurales de acuerdo a los casos de estudio, así como los mecanismos de medición, soportes y equipo de aplicación de carga.
- Se procede a la elaboración de planos de fabricación y a la elaboración física del prototipo (en su caso) o del modelo de prueba.
- 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 (Ver Adendo por participante)	Fecha	Trimestre
1.- SEMINARIO PERMANENTE DEL LME	ENE- 2022-ENE. 2023	22-I a 23-I
2.- ANÁLISIS DE PROGRAMAS ACADÉMICOS Y DETERMINACIÓN DEL PROYECTO	ENE-MRZ 2022	22-I
3.- DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 1ª. etapa	ABR 2022	22-I
4.- DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 1ª. etapa	MAYO 2022	22-I
5.- DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO 1ª. etapa	JUL 2022	22-P
6.- DISEÑO Y FABRICACIÓN DE VIGAS 2ª. etapa	AGO 2022	22-P
7.- DESARROLLO DE SESIONES EXPERIMENTALES 2ª. etapa	SEP-OCT 2022	22-P
8.- DOCUMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO 2ª. etapa	DIC 2022-ENE 2023	22-O a 23-I
9.- DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS Y FOROS INTERINSTITUCIONALES	MAYO y NOV 2022	22-P 22-O
10.- APOYO PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL	MAYO 2022 - ABR 2023	22-O a 23-I

Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Los recursos materiales provienen de fondos del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización para el programa Laboratorio de Modelos Estructurales y se desarrollará en sus propias instalaciones.

Adicionalmente se cuenta con el apoyo del Laboratorio de CAD CAM de CyAD.

Organismo Solicitante

Departamento de Materiales de CBI, UAM, Azcapotzalco  
Laboratorio de Modelos Estructurales, CyAD, UAM, Azcapotzalco

Productos de investigación

- Vigas de prueba de concreto de diferente sección y armado en una escala proporcional a las dimensiones del marco de reacción SD 65
- Registro documental gráfico y electrónico del proceso de ensaye.
- Conclusiones y comentarios.
- Documentación de apoyo teórico y memoria descriptiva

Modalidad de difusión

1. Conferencias
2. Artículo de divulgación y ponencia en el Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) / Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica (SMIS) 2022
3. Material documental didáctico
4. Talleres de aplicación docente

1. 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.
2. González C. O. M. (1966), "CENIC, programa para la elaboración de ayudas audiovisuales para la enseñanza del concreto", IMCYC-Instituto de Ingeniería UNAM.
3. "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.
4. Roberts, N. P., (1989), "Understanding structural mechanics", High Tech Scientific.
5. 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
6. Park, R., and Bull, D. K., "Seismic Resistance of Frames Incorporating Precast Prestressed Concrete Beam Shells," PCI JOURNAL, V. 31, No. 4, July-August 1986, pp. 54-93.

Adendo al Plan de Trabajo (2.4.2.12 Lineamientos de Investigación)  
Relación de Actividades y alcance de trabajo de los participantes.

Carlos H. Moreno Tamayo (Plan de Trabajo 1 al 10)	Responsable del Proyecto. Organización, dirección y control del proyecto. Gestión académico administrativa, organización, programación, conducción y supervisión del grupo de trabajo. Gestión de recursos y adquisiciones, reportes de avance del desarrollo del proyecto. Acopio de información, difusión y vinculación con otros grupos e Instituciones interesados en el tema.
Dr. Eduardo Arellano Méndez (Plan de Trabajo 1al 9)	Investigador del Departamento de Materiales de CBI y Coordinador de la línea temática de Diseño Estructural. Elaboración de la propuesta temática y conceptual para el desarrollo del proyecto y generación del apoyo teórico correspondiente. Dirección y ejecución de las sesiones de ensaye de vigas. Aplicación de resultados a la currícula. Difusión y vinculación con otros grupos e Instituciones interesados en el tema.
M. en C. Antonio Abad Sánchez (Plan de Trabajo 1,3,4)	Cuya responsabilidad se centra en la contribución de diseño industrial para la planeación y desarrollo de los elementos que conforman el aparato de reacción SD 65 y sus partes complementarias.
Alan Paulus Morales Rodríguez (Plan de Trabajo 3,4,5,6,7,8)	Apoyo logístico en el procedimiento para el desarrollo de las sesiones experimentales y registro de gráfico de las deformaciones de las vigas.
Jacqueline Vázquez (Plan de Trabajo 1,7,8,9)	Ayudante "B" del Laboratorio de Modelos Estructurales, colaboración activa en las fases del proyecto que se indican, elaboración de la documentación necesaria para el procedimiento de registro y conclusión, así como colaboración en la presentación para la difusión del proyecto.
Jesús Arturo Morales Delgado (Plan de Trabajo 3,6)	Alumno, apoyo en la elaboración de las probetas en las dos etapas del desarrollo del proyecto.



---

## Fwd: Soicitud de REgistro

1 mensaje

---

**Director de Ciencias y Artes para el Diseño** <dircad@azc.uam.mx>

4 de mayo de 2022, 18:48

Para: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO <sacad@azc.uam.mx>, OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

**Estimadas Mtra. Areli y Lic. Lupita.**

Por este medio envío a trámite de la Comisión de Proyectos de Investigación la solicitud de la Jefatura de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, referente al registro de un nuevo Proyecto a cargo del Mtro. Carlos H. Moreno Tamayo.

Agradezco su atención, enviando cordiales saludos.

**Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas**

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

**Universidad Autónoma Metropolitana Azc.**

dircad@azc.uam.mx

Tel: 55 53189145

M: 55 48701011

----- Forwarded message -----

De: **DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION** - <procytec@azc.uam.mx>

Date: mar, 3 may 2022 a las 9:51

Subject: Soicitud de REgistro

To: Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

Por medio del presente correo envío un cordial saludo y aprovecho para solicitar el registro del proyecto: SD 70: Comportamiento de Vigas a escala de concreto reforzado para la enseñanza de las estructuras, del cual será responsable el Mtro. Carlos H. Moreno Tamayo.

Anexo documentación.

Agradezco de antemano su atención.

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

CyAD

UAM-Azcapotzalco

---

 **051 Registro proyecto inv. SD70 Mtro. Carlos Moreno.pdf**  
5232K