



## PROYECTO INTERNO PII-DICA-01-2017

### "Modelación de Estructuras de Hormigón Armado con Elementos Finitos sólidos y comparación de modelos de fisuramiento"

En la ciudad de Quito D.M., a los veinte y dos días del mes de marzo del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-DICA-01-2017 "Modelación de Estructuras de Hormigón Armado con Elementos Finitos sólidos y comparación de modelos de fisuramiento"**, por una parte la **Ph.D. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **M.Sc. Edgar David Mora Martínez** en calidad de **Director del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

#### 1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DICA-2017-0626-M del 15 de marzo del 2017, el Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (DICA) solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS), que se asigne código y se registre el proyecto "Modelación de Estructuras de Hormigón Armado con Elementos Finitos sólidos y comparación de modelos de fisuramiento" propuesto por el M.Sc. Edgar Mora.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-VIPS-2017-0710-M del 3 de abril del 2017, el VIPS notifica al Jefe del DICA que el proyecto de Investigación Interno del M.Sc. Edgar Mora ha sido registrado con el código PII-DICA-01-2017.

#### 2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

<b>Código de Proyecto</b>	PII-DICA-01-2017
<b>Nombre del Proyecto</b>	Modelación de Estructuras de Hormigón Armado con Elementos Finitos sólidos y comparación de modelos de fisuramiento
<b>Director del Proyecto</b>	M.Sc. Edgar David Mora Martínez
<b>Colaboradores del Proyecto</b>	Ph.D. Carlos Fabián Ávila Vega M.Sc. María Belén Correa Vallejo
<b>Departamento</b>	Ingeniería Civil y Ambiental (DICA)
<b>Línea de Investigación</b>	Vulnerabilidad Sísmica
<b>Objetivo</b>	Comparar modelos de fisuramiento en hormigón para el método de los elementos finitos tridimensionales
<b>Duración del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio: 3 de abril del 2017</li><li>• Fin: 3 de abril del 2018</li><li>• Prórroga: 1 mes y 20 días, hasta el 22 de mayo del 2018</li><li>• Duración total: 13 meses y 20 días.</li></ul>
<b>Entrega del Informe Final</b>	12 de marzo de 2019





### 3. INFORME FINAL:

El 12 de marzo del 2019, el M.Sc. Edgar Mora presenta el Informe Final del proyecto; mismo que es revisado por la Dirección de Investigación y Proyección Social, y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones y productos generados son:

#### CONCLUSIONES:

- Con respecto al primer objetivo, se logró realizar programas que representen el fisuramiento en elementos de hormigón armado, para lo cual se recogió información de varias bibliografías y se resolvieron problemas presentados de maneras coherentes, esto fue presentado en una publicación revisada por pares. Aún es necesario investigar aún más modelos matemáticos, pero se lo puede hacer teniendo como base la teoría desarrollada, esto puede ser el comienzo de nuevas investigaciones llevadas en el departamento.
- Así mismo, para el segundo objetivo, durante la comprobación de los resultados teóricos y prácticos se observó que se puede predecir el comportamiento real de los elementos frágiles y se puede tener un uso efectivo. Aún es necesario implementar un software que facilite la modelación del mallado de los elementos finitos, para estructuras más complejas.
- En resumen, este trabajo puede ser la base de futuros desarrollos sobre la mecánica computacional en el campo de la ingeniería civil estructural. Aunque, el proceso de análisis puede ser aún demoroso, con los nuevos avances computacionales en el futuro esta puede ser una poderosa herramienta para el análisis estructural no lineal.
- También, se pueden usar estos análisis para complementar ensayos en laboratorio, ya que se pueden calibrar los ensayos con los modelos y viceversa, así disminuyendo el número de ensayos finales.

#### PRODUCTOS:

1. Artículo enviado para revisión: "Numerical simulation of precast RC beams joined by mechanical connectors using the FEM"; Ávila Carlos, Mora Edgar; Australian Journal of Structural Engineering (Q3); febrero 2019.
2. Tesis para Maestría en Estructuras en elaboración: "Estudio del comportamiento post-sismo de un edificio en la ciudad de Chone aplicando análisis no lineal"; Espinel Arteaga Andrés Espinel.
3. Ponencia de difusión a la comunidad politécnica: "Estudio experimental y analítico de muros de corte de hormigón armado bajo cargas cíclicas"; Arévalo Diero, Mora Edgar; Ciclo de Conferencias del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, EPN; abril 2018.





#### 4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El Proyecto Interno sin Financiamiento o Autogestionado PII-DICA-01-2017 no contó con asignación presupuestaria del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS).

#### 5. FINALIZACIÓN:


Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno *PII-DICA-01-2017 "Modelación de Estructuras de Hormigón Armado con Elementos Finitos sólidos y comparación de modelos de fisuramiento"*.

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los veinte y dos días del mes de marzo del año dos mil diecinueve.

  
  
Ph.D. Alexandra Alvarado  
Vicerrectora de Investigación  
y Proyección Social

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Y PROYECCIÓN SOCIAL

  
M.Sc. Edgar Mora  
Director del Proyecto  
PII-DICA-01-2017

sp/cc

Recibido  
25-03-2019