

# Tabla de Contenido

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>1. Antecedentes</b>	<b>5</b>
1.1. Losas Colaborantes . . . . .	5
1.2. Vibraciones Mecánicas . . . . .	8
1.2.1. Sistemas de un grado de libertad. . . . .	8
1.2.2. Sistema con Múltiples Grados de Libertad . . . . .	9
1.2.3. Vectores Modales. . . . .	11
1.2.4. Función Respuesta en Frecuencia . . . . .	12
1.3. Detección de daño mediante vibraciones . . . . .	14
1.4. Algoritmos de detección de daño . . . . .	16
1.4.1. Curvatura de modos de vibración . . . . .	16
1.4.2. Superficie de carga uniforme . . . . .	18
1.4.3. Método de energía de deformación . . . . .	20
1.5. Mediciones Experimentales . . . . .	21
1.5.1. Sensor de Proximidad . . . . .	21
1.5.2. Sensor Sísmico de Velocidad. . . . .	22
1.5.3. Acelerómetro Piezoeléctrico. . . . .	23
1.6. Reducción de ruido en datos experimentales . . . . .	24
1.7. Correlación modal . . . . .	27
<b>2. Metodología</b>	<b>28</b>
2.1. Muestra . . . . .	29
2.1.1. Modelo de daño . . . . .	30
2.2. Programación de métodos de detección de daño . . . . .	32
2.2.1. Diferencias Finitas . . . . .	32
2.2.2. Algoritmos . . . . .	33
2.3. Desarrollo Modelos Computacionales . . . . .	34
2.3.1. Diseño y Propiedades . . . . .	34
2.3.2. Mallado . . . . .	36
2.4. Parámetros Experimentales . . . . .	39
2.4.1. Condiciones de Borde . . . . .	39
2.4.2. Sensores . . . . .	40
2.4.3. Posicionamiento de Sensores . . . . .	41

2.5. Extracción de modos de vibración . . . . .	44
<b>3. Resultados y Análisis</b>	<b>51</b>
3.1. Correlación Modal . . . . .	51
3.2. Resultados MSC . . . . .	56
3.3. Resultados ULS . . . . .	59
3.4. Resultados SEM . . . . .	62
3.5. Análisis de resultados . . . . .	65
<b>Conclusión</b>	<b>67</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>70</b>
<b>Anexos</b>	<b>72</b>
Anexo A. Plano de losa Colaborante . . . . .	73
Anexo B. Código Calculo de Curvatura . . . . .	74
Anexo C. Código MSC . . . . .	77
Anexo D. Código ULS . . . . .	78
Anexo E. Código SEM . . . . .	79