

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Metodología	2
1.3. Alcances	3
2. Marco Teórico	5
2.1. Identificación Modal	5
2.2. Normalización de la Frecuencia Modal	6
2.2.1. Normalización del Registro y Normalización Modal	6
2.2.2. Normalización orientada a Detección de Daño	7
2.3. Modelos Predictivos de la Frecuencia	9
2.3.1. Regresión Lineal	10
2.3.2. ARX (Modelo Autorregresivo Polinomial)	11
2.3.3. Modelo MLP (Red Neuronal)	13
2.4. Seguimiento Modal	14
2.4.1. AFDD-T	14
2.4.2. Seguimiento Asociativo	17
2.4.3. Seguimiento auxiliado por Modelos Predictivos de la Frecuencia	19
3. Caso de estudio	21
3.1. Edificio de Torre Central	21
3.2. Caracterización de las Variables Meteorológicas	23
3.3. Caracterización de los Registros de Aceleraciones	39

3.3.1.	Ventanas de Tiempo Empleadas	39
3.3.2.	Frecuencia de Muestreo	39
3.3.3.	Registros de Sismos y de Vibración Ambiente	40
3.3.4.	Canales Activos	41
4.	Identificación del Sistema	43
4.1.	Preprocesamiento de los registros	43
4.2.	Identificación mediante Diagramas de Estabilización	43
4.3.	Limpieza Posterior de la Identificación	48
4.3.1.	Limpieza Basada en Amortiguamiento	48
4.3.2.	Limpieza Basada en Frecuencia (DBSCAN)	50
4.3.3.	Limpieza Basada en Frecuencia y Forma Modal (OPTICS)	54
5.	Entrenamiento de Modelos de Frecuencia	60
5.1.	Frecuencias para Entrenamiento de Modelos	60
5.2.	Variables Meteorológicas Significativas	63
5.3.	Regresión Lineal	66
5.4.	Regresión Lineal con Historia de Regresores	71
5.5.	ARX	76
5.6.	MLP	81
6.	AFDD-T	87
6.1.	AFDD-T para el Caso de Estudio	87
6.2.	Seguimiento para el Período Anterior al Terremoto	88
6.3.	Seguimiento para el Período Posterior al Terremoto	91
6.4.	Seguimiento Durante el Terremoto	92
7.	Seguimiento Modal Auxiliado por Modelos de Frecuencia	94
7.1.	Condiciones para el Seguimiento Modal	94
7.2.	Metodología de Seguimiento para el Período Posterior al Terremoto	95
7.2.1.	Métrica del Espacio	95

7.2.2. Selección de Modos de Referencia	96
7.3. Seguimiento Modal con Modelo Lineal	97
7.4. Seguimiento Modal con Modelo Lineal con Historia de Regresores	99
7.5. Seguimiento Modal con Modelo ARX	100
7.6. Seguimiento Modal con Modelo MLP	102
7.7. Comportamiento del Amortiguamiento Modal	103
7.8. Comportamiento de la Forma Modal	109
8. Comentarios Finales	120
Bibliografía	124
A. Limpieza Manual de Canales	Anexo A - 1
B. Parámetros para <i>Clustering</i> por OPTICS de Identificación	Anexo B - 1
C. Parámetros para <i>Clustering</i> por DBSCAN en Preprocesamiento de Datos de Entrenamiento de Modelos	Anexo C - 1