

Tabla de Contenido

1. Introducción.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Metodología.....	2
1.4. Alcances por capítulo.....	2
1.4.1. Introducción.....	2
1.4.2. Estado del arte.....	2
1.4.3. Marco teórico.....	2
1.4.4. Experiencia en laboratorio.....	3
1.4.5. Identificación de grietas y métodos.....	3
1.4.6. Resultados.....	3
1.4.7. Análisis de resultados.....	3
1.4.8. Conclusiones.....	3
2. Estado del Arte: Detección de grietas en la actualidad.....	4
2.1. Utilidad en el Análisis Estructural.....	4
2.2. Inspección Visual.....	4
2.3. Inspección por Líquidos Penetrantes.....	4
2.4. Métodos Automatizados.....	5
3. Marco teórico.....	8
3.1. Análisis de Componentes Principales.....	8
3.2. Aprendizaje Automático.....	9
3.3. Problemas de Clasificación.....	10
3.4. Redes Neuronales Artificiales.....	12
3.4.1. Funciones de activación para las capas intermedias.....	15

3.4.2. Función de activación para la capa de salida	16
3.4.3. Entrenamiento de redes neuronales artificiales	17
3.4.4. Redes Neuronales Convolucionales	18
4. Experiencia en laboratorio	20
4.1. Procedimientos para Ensayo y Disposición	20
4.2. Cámaras	21
4.3. Ubicación de Cámaras	22
4.4. Modos de Falla Seleccionados	23
4.5. Sensor de Medición	24
4.5.1. Características y propiedades del sensor:	24
4.5.2. Indicadores de estado.....	25
4.5.3. Programación de sensores:	26
4.5.4. Dimensiones	26
5. Identificación de grietas y métodos	28
5.1. Creación del Conjunto de Datos	28
5.2. Uso de Google Colaboratory	28
5.3. Creación de archivos NPZ	31
5.4. Implementación de Aumento de Datos	31
5.5. Codificación de los datos	32
5.6. Construcción del modelo.....	34
5.6.1. Batch Normalization.....	34
5.6.2. Capas Convolucionales	34
5.6.3. Capa de Agrupación	35
5.6.4. Aplastar.....	35
5.6.5. Capas Densas	35

5.7. Compilación del modelo	35
5.8. Entrenamiento del modelo	36
5.9. Verificaciones al rendimiento del modelo	37
5.10. Aprendizaje por Transferencia	39
5.11. Búsqueda de Cuadrícula.....	40
6. Resultados	41
6.1. Modelo Convolutacional sin Reducción de Dimensiones.....	41
6.1.1. Arquitectura	41
6.1.2. Parámetros de Entrenamiento	43
6.1.3. Historial de Entrenamiento.....	43
6.1.4. Matriz de Confusión	44
6.2. Modelo Convolutacional con Reducción de Dimensiones.....	44
6.2.1. Arquitectura	45
6.2.2. Parámetros de Entrenamiento	46
6.2.3. Historial de Entrenamiento.....	46
6.2.4. Matriz de Confusión	47
6.3. Modelos Convolutacionales con Aprendizaje por Transferencia.....	47
6.3.1. Arquitectura	48
6.3.2. Parámetros de Entrenamiento	48
6.3.3. Historial de Entrenamiento.....	48
6.3.4. Matriz de Confusión	49
6.3.5. Arquitectura	50
6.3.6. Parámetros de Entrenamiento	50
6.3.7. Historial de Entrenamiento.....	51
6.3.8. Matriz de Confusión	51

6.4. Mejor Modelo Resultante de la Búsqueda de Cuadrícula	52
6.4.1. Arquitectura	52
6.4.2. Parámetros de Entrenamiento	54
6.4.3. Historial de Entrenamiento.....	54
6.4.4. Matriz de Confusión	55
7. Análisis de Resultados	56
7.1. Modelo Convolutacional sin Reducción de Dimensiones.....	56
7.2. Modelo Convolutacional con Reducción de Dimensiones.....	56
7.3. Modelos Convolutacionales con Aprendizaje por Transferencia.....	57
7.3.1. Modelo con VGG16	57
7.3.2. Modelo con VGG19	58
7.4. Mejor Modelo Resultante de la Búsqueda de Cuadrícula	58
8. Conclusiones.....	60
9. Bibliografía	62