

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación y Problema	1
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Estructura de la Memoria	4
2. Marco Teórico y Estado del Arte	5
2.1. Procesamiento de Imágenes	5
2.1.1. Procesamiento de Imágenes de bajo nivel	5
2.1.2. Redes Convolucionales	14
2.1.3. Métricas de Evaluación	18
2.1.4. Detección de Grietas mediante procesamiento de imágenes .	20
2.2. Aspectos generales de caminos, deterioros y mediciones	23
2.2.1. Componentes de una carretera	23
2.2.2. Clasificación y Severidad de Grietas	24
2.2.3. Laser Crack Measurement System	25
3. Desarrollo	28
3.1. Formalización del problema	28

3.2.	Propuestas	28
3.3.	Bases de datos utilizadas	29
3.3.1.	Imágenes <i>Range</i> e <i>Intensity</i>	29
3.3.2.	Base de Datos para Etapa de Detección	30
3.3.3.	Base de Datos para Etapa de Clasificación	32
3.4.	Pre-Procesamiento	33
3.5.	Etapa de Detección	34
3.5.1.	Procesamiento de Imágenes	35
3.5.2.	Red <i>pix2pix</i>	36
3.6.	Etapa de Clasificación	37
3.6.1.	Análisis de Componentes Conectadas	37
3.6.2.	CNN	40
3.7.	Etapa de Análisis de Severidades	41
3.8.	Post-Procesamiento	41
3.8.1.	Visualización	41
4.	Resultados y Discusión	43
4.1.	Resultados	43
4.1.1.	Etapa de Detección	43
4.1.2.	Etapa de Clasificación	46
4.1.3.	Etapa de Análisis de Severidades	49
4.2.	Discusión	52
4.2.1.	Etapa de Detección	52
4.2.2.	Etapa de Clasificación	56
4.2.3.	Análisis de Severidades	59
5.	Conclusiones y Trabajo Futuro	60

5.1. Conclusiones	60
5.2. Trabajo Futuro	62

Bibliografía	64
---------------------	-----------