

ÍNDICE

Página

Indice de Figuras	V
-------------------------	---

Indice de Tablas	IX
------------------------	----

Resumen	1
---------------	---

Abstract	3
----------------	---

Capítulo 1

Objetivos

1.1 Generales	7
1.2 Particulares	7

Capítulo 2

Introducción

2.1 Origen de los mapas	11
2.2 Origen y desarrollo de GIS	12
2.3 Representación de datos en un GIS	14
2.3.1 Modelo raster	15
2.3.2 Modelo vectorial	16
2.4 Procesamiento digital	17
2.5 Propósito del proyecto	19

Capítulo 3

Estado del arte

3.1. Enfoques generales	23
3.1.1. Doermann (1997)	24
3.2. Enfoques específicos	
3.2.1. Dupont <i>et al</i> (1997)	26
3.2.2. Yamada <i>et al</i> (1993)	27
3.2.3. Yan <i>et al</i> (1994)	28
3.2.4. Goodson <i>et al</i> (1990)	29
3.2.5. Levachkine <i>et al</i> (2001)	31
3.2.6. Software R2V	32
3.2.7. Software LTP	33
3.2.8. Resumen	33

Capítulo 4

Marco Teórico

4.1. Imágenes por computadora	37
4.2. El modelo de imagen.....	38
4.3. Componentes de un sistema de imágenes por computadora.....	39
4.4. Muestreo y cuantización uniformes	41
4.5. Análisis de Imágenes (AI).....	43
4.5.1. Convolución.....	44
4.6. Mejoramiento de imagen.....	45
4.6.1. Métodos que modifican el rango de niveles de gris	46
4.6.2. Técnicas que modifican el histograma	46
4.6.3. Modificación por histograma.....	48
4.6.4. Filtros	48
4.7. Clasificadores.....	50
4.7.1. Clasificación supervisada	51
4.7.2. Clasificación no supervisada	51
4.7.3. Fase de entrenamiento	51
4.7.4. Algoritmo Máximos y Mínimos	52
4.7.5. Algoritmo K-Medias.....	52
4.7.6. Evaluación de las clasificaciones.....	53
4.8. Operadores morfológicos	53
4.8.1. Dilatación.....	54
4.8.2. Erosión.....	54
4.8.3. Apertura y cierre	55
4.8.4. Hit or miss y adelgazamiento	56
4.9. Tipos de imágenes.....	57
4.9.1. Imágenes binarias	57
4.9.2. Imágenes en niveles de gris	58
4.9.3. Imágenes en color	58

Capítulo 5

Metodología propuesta.....	63
5.1. Condiciones previas	64
5.2. Descripción de la metodología.....	66
5.3. Preprocesamiento	
5.3.1. Normalización de la imagen	68
5.4. Procesado	
5.4.1. Clasificación y segmentación por color.....	70
5.4.2. Máximos y mínimos, agregando a sus vecinos	72
5.4.3. K-Medias con 4 tipos de valores y sus vecinos	76
5.4.4. K-Medias modificado y sus vecinos.....	79
5.4.5. Expansión en tres pasos	81
5.4.6. Búsqueda de colores	84
5.5. Postprocesamiento.....	86

5.5.1.	Imagen proveniente de procesos anteriores	86
5.5.2.	Filtrado	86
5.5.3.	Binarizado	87
5.5.4.	Cierre Morfológico	88
5.5.5.	Eliminación de píxeles mal clasificados	89
5.5.6.	Eliminación de píxeles aislados y en parejas	90
5.5.7.	Adelgazamiento	90
5.6.	Reconstrucción	93
5.6.1.	Búsqueda de extremos en líneas	93
5.6.2.	Creación de listas	94
5.6.3.	Búsqueda de candidatos	95

Capítulo 6

Pruebas y resultados

6.1.	Comparaciones con otros métodos	101
6.1.1.	Descomposición de componentes	101
6.1.2.	Software R2V	103
6.2.	Comparación entre los diferentes procesos de la metodología propuesta	
6.2.1.	Resultado de las normalizaciones	105
6.2.2.	Resultado de las clasificaciones	107
6.3.	Modificación de parámetros	115
6.3.1.	Normalización	115
6.3.2.	Clasificadores	117
6.3.3.	Filtrado	120
6.3.4.	Reconstrucción	121

Capítulo 7

Conclusiones y trabajo futuro

7.1.	Conclusiones	125
7.2.	Trabajo futuro	126

Bibliografía	129
---------------------------	-----

Anexo A

Colección de resultados	135
--------------------------------------	-----

Anexo B

Código Fuente	143
----------------------------	-----