

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis	2
1.4. Metodología	2
1.5. Localización y accesos	2
1.5.1. Paso internacional de Aguas Negras (PAN)	4
1.5.2. Santuario de la Naturaleza Yerba Loca (SYL)	5
1.5.3. Villa Santa Lucía (VSL)	5
1.6. Estructura del informe	5
2. Antecedentes	6
2.1. Contexto ambiental	6
2.1.1. Cambio climático	8
2.2. Zonas de estudio	8
2.2.1. Paso internacional de Aguas Negras (PAN)	8
2.2.2. Santuario de la naturaleza Yerba Loca (SYL)	9
2.2.3. Villa Santa Lucía (VSL)	10
3. Marco geológico	12
3.1. Morfoestructuras	12
3.2. Paso internacional de Aguas Negras (PAN)	15
3.2.1. Rocas estratificadas	15
3.2.2. Geología estructural	15
3.2.3. Geomorfología	16
3.3. Santuario de la naturaleza Yerba Loca (SYL)	16
3.3.1. Rocas estratificadas	16
3.3.2. Rocas plutónicas	17
3.3.3. Geología estructural	17
3.3.4. Geomorfología	17
3.4. Villa Santa Lucía (VSL)	18
3.4.1. Rocas estratificadas	18
3.4.2. Rocas plutónicas	18
3.4.3. Geología estructural	19
3.4.4. Geomorfología	19
4. Metodología	20

4.1.	Recopilación de antecedentes y base de datos	20
4.2.	Procesamiento INSAR	21
4.2.1.	Pre-procesamiento	21
4.2.2.	Selección de pares interferométricos	22
4.2.3.	Procesamiento de interferogramas	23
4.2.4.	Remoción de rampa	23
4.2.5.	Series de tiempo	25
4.2.6.	Mapas	25
4.3.	Identificación y validación de la deformación	26
4.3.1.	Identificación del evento de interés	26
4.3.2.	Validación de resultados	26
4.3.2.1.	Evolución de la deformación	26
4.3.2.2.	Visita a terreno	27
5.	Resultados	28
5.1.	Paso internacional de Aguas Negras (PAN)	28
5.1.1.	Evolución de la deformación	28
5.1.2.	Análisis de eventos meteorológicos	30
5.1.3.	Resultados de procesamientos InSAR	31
5.1.3.1.	Descripción de procesamientos	31
5.1.3.2.	Resumen de procesamientos	34
5.1.3.3.	Mapas	34
5.2.	Santuario de la naturaleza Yerba Loca (SYL)	39
5.2.1.	Evolución de la deformación	39
5.2.2.	Observaciones de terreno	40
5.2.3.	Resultados de procesamientos InSAR	42
5.2.3.1.	Descripción de procesamientos	42
5.2.3.2.	Mapas	43
5.3.	Villa Santa Lucía (VSL)	46
5.3.1.	Evolución de la deformación	46
5.3.2.	Resultados de procesamientos InSAR	47
5.3.2.1.	Descripción de procesamientos	47
5.3.2.2.	Resumen de procesamientos	49
6.	Discusiones	51
6.1.	Metodología	51
6.1.1.	Condiciones ambientales	51
6.1.2.	Coherencia	52
6.1.3.	Sentido de la deformación	54
6.1.4.	Limitantes	57
6.2.	Deformación	60
6.2.1.	Paso internacional de Aguas Negras (PAN)	60
6.2.2.	Santuario de la naturaleza Yerba Loca (SYL)	61
6.2.3.	Villa Santa Lucía (VSL)	66
6.3.	Condiciones climáticas futuras	67
6.4.	Alcances y recomendaciones	68
7.	Conclusiones	69

Bibliografía	71
Anexos	80
Anexo A. Marco Teórico	80
A.1. Remociones en masa	80
A.1.1. Deslizamientos	81
A.1.2. Flujos	82
A.1.3. Reptación	84
A.1.4. Solifluxión	85
A.1.5. Caídas	85
A.1.6. Factores condicionantes	86
A.1.7. Factores desencadenantes	88
A.2. Detección remota e InSAR	89
A.2.1. Radar de apertura sintética (SAR)	89
A.2.2. Imágenes SAR	91
A.2.3. InSAR	92
A.2.4. Series de tiempo	94
A.2.5. Sentinel 1	94
Anexo B. Mapas geológicos	97
Anexo C. Análisis meteorológicos PAN	103
Anexo D. Salida a Terreno SYL	105
D.1. Evolución previa	105
D.2. Zonas de interés	106
D.3. Observaciones de terreno	107
Anexo E. Procesamientos	111
E.1. Fuente de datos	111
E.2. Resumen SAR por procesamiento	111
E.2.1. Imágenes SAR	111
E.2.2. Interferogramas	112
E.2.3. Estadísticas	113
E.3. Interferogramas construidos (SBAS)	116
E.3.1. PAN	116
E.3.2. SYL	117
E.3.3. VSL	117
Anexo F. Resultados	119
F.1. Descripción de resultados de VSL	119
F.2. Mapas	126
F.2.1. PAN	126
F.2.2. SYL	134
F.2.3. VSL	136
F.3. Sentido de la deformación	143
F.4. Desplazamiento acumulado	146

F.4.1. PAN	146
F.4.2. SYL	148
F.4.3. VSL	151

Anexo G. Código Matlab	153
-------------------------------	------------