PROGRAMA DE CURSO

A. Antecedentes generales del curso:

Código	Nombre			
GF7010	INTERFEROMETRIA DE RADAR (INSAR) APLICADA A GEOCIENCIAS: VOLCANES, FALLAS Y ACUÍFEROS			
Nombre en Inglés				
Radar Interferometry (InSAR) applied to Geosciences: Volcanoes, Faults and Aquifers				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
3		1,5	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
-GF5013: Métodos Inversos Aplicados a la Geofísica -GL5212: Volcanología Física			Electivo de Postgrado	

B. Propósito del curso:

El curso GF7010, Interferometría de Radar Aplicada a Geociencias tiene como propósito que los estudiantes comprendan los fundamentos físicos del método InSAR, utilizando conceptos básicos y fundamentos físicos, como por ejemplo, ondas electromagnéticas, órbitas de satélites y análisis estadístico para el estudio de procesos geológicos y geofísicos. A la vez, el estudiante utiliza datos satelitales procesados para medir la deformación de la superficie de la Tierra, como por ejemplo en terremotos y erupciones volcánicas. Para ello, el estudiante lee en inglés artículos científicos sobre la teoría de InSAR y sus aplicaciones geocientíficas.

Finalmente el estudiante desarrolla un proyecto de trabajo individual sobre volcanes, fallas y acuíferos, utilizando datos de InSAR para realizar modelos e interpretaciones simples de procesos geológicos y geofísicos, cuyos resultados reporta oralmente mediante una exposición sintética y clara.

El curso busca contribuir a la formación del estudiante, en el contexto de las áreas de desarrollo que el perfil de egreso del magíster propone como parte de su desafío formativo: “habilitar al egresado para participar creativamente en la evaluación y solución cuantitativa de problemas relacionados con terremotos, riesgo sísmico, sismotectónica, prospección de recursos naturales (minería, petróleo, agua), estudio de estructuras geológicas a nivel regional, geotermia, ordenamiento territorial y medio ambiente”.

B. Resultados de aprendizaje:

	Resultados de aprendizaje
RA1:	Determina los alcances de la teoría de interferometría de radar de apertura sintética, usando conceptos básicos y fundamentos físicos, por ejemplo, ondas electromagnéticas, órbitas de satélites y análisis estadístico, entre otros para el estudio de procesos geológicos y geofísicos.
RA2:	Utiliza datos satelitales procesados para medir la deformación de la superficie de la Tierra a fin de resolver problemas de interés geocientífico de diversa naturaleza como el ciclo sísmico de fallas activas y dinámica de erupciones volcánicas, entre otros.
RA3:	Elabora modelos de procesos geológicos y geofísicos, utilizando datos satelitales procesados para interpretaciones simples de procesos geológicos y geofísicos.
	Resultados de aprendizaje
RA4:	Elabora un proyecto de investigación sobre volcanes, fallas y acuíferos, utilizando datos de InSAR, para realizar modelos e interpretaciones simples de procesos geológicos y geofísicos. cuyos resultados reporta oralmente mediante una exposición sintética y clara.
RA5:	Lee en inglés de manera comprensiva y analítica diversos textos, artículos científicos sobre interferometría de radar (InSAR) aplicada a geociencias: volcanes, fallas y acuíferos.

C. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	**Duración en semanas**
1	RA1, RA3, RA5	Teoría de Interferometría de Radar	8 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1. Introducción InSAR. 2. Series de tiempo de InSAR. 3. Análisis de incertidumbre de InSAR. 4. Modelación de datos de InSAR.		El estudiante: Reconoce los principios físicos básicos de InSAR, considerando la diferencia entre los múltiples tipos de datos de SAR. 1. Compara los interferogramas individuales y las series de tiempo, diferenciándolos en función de su uso. 2. Realiza un análisis estadístico para determinar las limitaciones de precisión del método InSAR. 3. Modela datos de InSAR, reconociendo los parámetros de distintos procesos físicos de volcanes, fallas y acuíferos. 4. Lee en inglés de manera comprensiva y analítica diversos textos, artículos científicos sobre interferometría de radar (InSAR).	
Bibliografía de la unidad		(1-4): Refs 2,3, 5, 6, 8.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RA4, RA5	Aplicaciones geocientíficas de Interferometría de Radar	7 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1. Aplicaciones en Volcanología. 2. Aplicaciones en Tectónica Activa. 3. Aplicaciones en Hidrogeología, Geotermia y Deslizamientos. 4. Combinación de InSAR con GNSS (*Global Navigation Satellite System*).		El estudiante: 1. Emplea datos de InSAR para obtener la geometría y localización de cámaras magmáticas. 2. Utiliza datos de InSAR para localizar fallas activas y rupturas superficiales. 3. Usa datos de InSAR para determinar la pérdida de agua de un acuífero. 4. Compara InSAR, en función de las ventajas y desventajas que tiene respecto en relación con GNSS. 5. Modela datos de InSAR con aplicaciones en vulcanología, fallas y acuíferos. 6. Lee en inglés de manera comprensiva y analítica diversos textos y artículos científicos sobre aplicaciones geocientíficas de Interferometría de radar.	

	7. Trabaja en su proyecto de investigación, a partir del uso datos de interferometría, para realizar modelos e interpretaciones simples de procesos geológicos y geofísicos. 8. Expone de manera clara y sintética los resultados de su proyecto de investigación.
Bibliografía de la unidad	(5): Refs 3, 5, 7 (6): Refs 4, 8

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Clases expositivas.
- Sesiones de laboratorio computacional.
- Lectura y discusión de artículos científicos.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Tareas (teóricas, numéricas y lectura de artículos científicos).
- Presentación oral de tareas realizadas o de artículos científicos.
- Proyecto final.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

1. Bürgmann, R., and W. Thatcher (2013), Space geodesy: A revolution in crustal deformation measurements of tectonic processes. Geological Society of America, Special Paper 500, 397 – 430, doi:10.1130/2013.2500(12)
2. Curlander, J. C., and R. N. McDonough (1991), Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing, Wiley, Mew York.
3. Dzurisin, D., and Z. Lu (2007), Interferometric synthetic-aperture radar (InSAR), in Volcano Deformation, edited by D. Dzurisin, chap. 5, pp. 153–194, Springer, Berlin, Heidelberg, doi:10.1007/978-3-540-49302-05.
4. Elliott, J. R., R. J. Walters, and T. J. Wright (2016), The role of space-based observation in understanding and responding to active tectonics and earthquakes, doi:10.1038/ncomms13844.
5. Lu, Z., and D. Dzurisin (2014), InSAR Imaging of Aleutian Volcanoes, in InSAR Imaging of Aleutian Volcanoes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, doi:10.1007/978-3-642-00348-6 6.
6. Massonnet, D. (1997), Satellite radar interferometry, Scientific American, doi:10.1038/scientificamerican0297-46.

7. Pinel, V., M. P. Poland, and A. Hooper (2014), Volcanology: lessons learned from Synthetic Aperture Radar imagery, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 289, 81–113, doi:10.1016 /j.jvolgeores.2014.10.010.
8. Simons, M., and Rosen, P. (2015), Interferometric Synthetic Aperture Radar Geodesy, in Treatise on Geophysics. doi:10.1016/B978-0-444-53802-4.00061-0.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera 2020
Elaborado por:	Francisco Delgado
Validado por:	Cuerpo académico del Magíster en Geofísica