

## PROGRAMA DE CURSO SISTEMAS DE OBSERVACIÓN

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geofísica (DGF)					
Nombre del curso	Sistemas de observación	Código	GF4024	Créditos	3	
Nombre del curso en inglés	<i>Observing Systems</i>					
Horas semanales	Docencia	1,5	Auxiliares	--	Trabajo personal	3,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GF3004: Sistema climático, GF4001: Sismología, GF3103: Introducción a la meteorología					

### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes manejen equipos geofísicos de medición, comprendiendo su funcionamiento, identificando las variables geofísicas medidas cuantificando los errores en la medición, de manera de caracterizar fenómenos naturales, con el fin de explicar procesos físicos en la atmósfera y tierra sólida, así como explorar y cuantificar recursos naturales asociados a los procesos geofísicos.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE3: Planificar y ejecutar el trabajo de campo para obtener datos geofísicos asociados a la prospección de recursos naturales tales como; hídricos, mineros, hidrocarburos y geotérmicos.

CE4: Caracterizar las variables geofísicas asociadas a los peligros, riesgos geofísicos y la prospección de los recursos naturales, procesando los datos obtenidos en terreno.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CE2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

**CG4: Trabajo en equipo**

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE3	RA1: Maneja equipos geofísicos de medición, considerando la variable geofísica que se trabaja con cada uno y el modo de operación, a fin de cuantificar el error o incertidumbre asociado a la medición con cada uno de estos equipos.
CE4	RA2: Obtiene datos, operando instrumental geofísico, a fin de medir, de forma cuantitativa variables físicas con las cuales explicar fenómenos naturales y determinar tipos de recursos naturales en un lugar.
CE4	RA3: Analiza un problema geofísico, desde una perspectiva experimental o mediante una indagación bibliográfica, a fin de explicar un fenómeno natural a partir de los datos geofísicos obtenidos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Expone, de forma oral o escrita, los resultados del análisis de un problema geofísico para explicar un fenómeno natural, considerando en el reporte claridad y concisión de las ideas.
CG1, CG2	RA5: Lee textos y artículos científicos, en inglés y español, a fin de desarrollar una comprensión profunda de los fenómenos naturales y el uso e interpretación de datos geofísicos.
CG3, CG4	RA6: Trabaja con honestidad en sus actividades académicas, procediendo con responsabilidad frente a sus pares y profesores, cuando se enfrenta a una tarea común.

#### D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Fundamentos de medición e instrumentación	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Instrumentos (pasivos y activos, desempeño y calibración) y plataformas de medición. 1.2. Registro y adquisición de datos. 1.3. Aseguramiento de calidad. 1.4. Errores y su estimación.		El/la estudiante: 1. Distingue entre instrumentos de observación pasivos y activos, considerando su función, tipo de dato que entrega, calibración requerida y plataformas de medición. 2. Registra el tipo de dato obtenido, analizándolo según el tipo de equipo con el que se trabajó. 3. Estima errores de medición de los instrumentos de observación, considerando los datos registrados.	
Bibliografía de la unidad		[2] C.1. [3] C.2. [4]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA6	Mediciones experimentales	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Termometría. 2.2. Higrometría. 2.3. Barometría. 2.4. Anemometría. 2.5. Medición de hidrometeoros. 2.6. Medición de trazas atmosféricas (gases y aerosoles). 2.7. Radiometría. 2.8. Flujos superficiales. 2.9. GPS. 2.10. Mediciones geofísicas activas. 2.11. Mediciones geofísicas pasivas.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Obtiene variables físicas de forma cuantitativa mediante el uso de equipos geofísicos.</li> <li>Utiliza equipos geofísicos, siguiendo protocolos estándar en el trabajo de laboratorio.</li> <li>Resuelve problemas geofísicos considerando las variables físicas obtenidas.</li> <li>Realiza mediciones geofísicas activas y pasivas, considerando el tipo de instrumental correspondiente.</li> <li>Explica un fenómeno natural a partir de los datos geofísicos obtenidos.</li> <li>Comparte al equipo información, conocimientos y experiencias de forma clara y precisa para aportar al logro de los objetivos comunes.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[3] C.3, 4, 5 y 6.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA3, RA4, RA5, RA6	Utilización de instrumental geofísico	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Métodos geofísicos activos (sísmica, sondaje eléctrico, etc.). 3.2. Métodos geofísicos pasivos (magnetometría, gravimetría, etc).		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica un problema geofísico a resolver, abordándolos desde un punto de vista experimental o por medio de la revisión de documentación a nivel bibliográfico.</li> <li>Compara las formas de abordar un problema geofísico, explicando la metodología de trabajo utilizada.</li> <li>Comunica oralmente los resultados del análisis sobre un problema a resolver, considerando, procesamiento de los datos, modelamiento, datos obtenidos y conclusiones correspondientes.</li> <li>Elabora presentaciones claras y pertinentes a un contexto formal, utilizando recursos no verbales (apoyo visual, imágenes, tablas, modelos digitales, entre otros)</li> <li>Planifica y presenta sus trabajos, basándose en</li> </ol>	

	sus capacidades, sin incurrir en plagio, copia, suplantación de identidad.
Bibliografía de la unidad	[3]

### E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

La estrategia metodológica considera clases expositivas y trabajo de laboratorio con operación de instrumentos, fundamentales para el logro de los resultados de aprendizaje. Los y las estudiantes tendrán un rol protagónico en su proceso de aprendizaje; deberán trabajar activamente en las actividades y tareas donde su participación y autoaprendizaje son fundamentales.

Otras estrategias a utilizar son:

- Análisis de lecturas.
- Visitas guiadas a estaciones de monitoreo y redes de observación.
- Exposiciones.

### F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

- Controles de lectura.
- Tareas y laboratorios.
- Exposiciones/informe.
- Examen.

*Al inicio del semestre, se informará sobre las evaluaciones del curso, considerando tipos, cantidad y cálculo de ponderaciones correspondientes.*

### G. Recursos bibliográficos:

#### Bibliografía obligatoria:

- [1] Brock, Fred V., and Richardson, Scott J., (2001). *Meteorological measuring systems*. Oxford University Press, Inc. United States of America. ISBN 0-19-513451-6.
- [2] DeFelice, Thomas P. (1998). *An introduction to meteorological instrumentation and measurement*. Prentice-Hall, Inc., United States of America. ISBN. 0-13-243270-6.
- [3] Emeis, Stefan, (2010). *Measurement Methods in Atmospheric Sciences*. Borntraeger Science Publishers, Germany. ISBN 978-3-443-01066-9.
- [4] Taylor. (1997). *An Introduction to Error Analysis*. 2nd Edition, University Science Books. ISBN---13:978-0-935702- 42-2.

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

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	Roberto Rondanelli, Daniel Díaz
Validado por:	CTD de Geofísica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular

## Nombre del curso: **Sistemas de Observación Aplicados**

**Duración:** 15 semanas

**Modalidad:** Presencial / Semipresencial / Virtual

**Horas semanales:** 3 (2 teóricas + 1 práctica/laboratorio)

**Créditos:** 3

**Tipo de curso:** Obligatorio / Electivo según carrera

---

### Propósito del curso:

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de utilizar, analizar e interpretar datos obtenidos a través de sistemas de observación (in situ, remotos, automáticos) aplicados al monitoreo de fenómenos ambientales, urbanos, o industriales, promoviendo habilidades para el trabajo interdisciplinario, el análisis crítico y el uso ético de los datos.

---

### Resultados de aprendizaje del curso (RA):

1. **Comprende** los principios y tipos de sistemas de observación, sus componentes y aplicaciones.
2. **Identifica y selecciona** tecnologías adecuadas de observación según el fenómeno a estudiar.
3. **Instala, opera y calibra** dispositivos de observación in situ y/o remota en contextos aplicados.
4. **Analiza e interpreta** datos provenientes de sistemas de observación para tomar decisiones informadas.
5. **Evalúa críticamente** la calidad, confiabilidad y límites de los datos observacionales.
6. **Comunica** resultados de forma clara, mediante informes técnicos y presentaciones orales.

---

### Estructura semanal (resumen)

Semana	Tema	Actividades clave	Evaluación	Indicadores de logro
1	Introducción a los sistemas de observación	Clase magistral, revisión de casos reales	Foro diagnóstico	Reconoce tipos y funciones básicas
2	Sensores y tipos de datos	Análisis comparativo, lectura técnica	Quiz 1	Distingue sensores activos/pasivos
3	Observaciones in situ vs remotas	Laboratorio comparativo	Informe breve	Diferencia ventajas y limitaciones
4	Teledetección: principios físicos	Análisis de imágenes satelitales básicas	Actividad práctica	Interpreta imágenes multispectrales
5	Sistemas de monitoreo ambiental (aire, agua)	Visita técnica / demostración	Cuaderno de campo	Aplica protocolos de observación
6	Protocolos de instalación y calibración	Práctica en terreno o simulador	Evaluación práctica 1	Realiza instalación básica
7	Revisión y validación de datos	Taller con datasets reales	Actividad guiada	Verifica calidad de datos
8	Evaluación formativa 1	Trabajo aplicado (informe parcial)	Informe de medio término	Integra conceptos y procedimientos
9	Sistemas de observación urbanos	Caso aplicado: tráfico, ruido, iluminación	Estudio de caso	Propone soluciones tecnológicas
10	Observación satelital avanzada (radar, LIDAR)	Laboratorio con software SIG	Actividad práctica	Analiza imágenes radar o LIDAR
11	Ética y gobernanza de los datos	Debate dirigido, lectura crítica	Participación	Reconoce implicancias éticas
12	Modelamiento y predicción con datos observados	Uso de software (R, Python, QGIS)	Taller de análisis	Aplica modelos simples de predicción
13	Diseño de un sistema de observación	Proyecto de grupo	Entrega plan de observación	Formula sistema viable
14	Preparación de presentaciones y validación de proyectos	Taller guiado	Ensayo presentación	Sintetiza y comunica hallazgos
15	Presentación final y retroalimentación	Exposición oral + entrega de informe final	Evaluación final	Justifica decisiones técnicas y metodológicas

## Evaluaciones del curso

<b>Evaluación</b>	<b>Tipo</b>	<b>Semana</b>	<b>Ponderación</b>
Quiz inicial y pruebas cortas	Formativa	Semanas 2, 4, 7	10%
Evaluación práctica 1 (instalación y calibración)	Sumativa	Semana 6	15%
Informe parcial (análisis aplicado)	Sumativa	Semana 8	20%
Proyecto final (diseño de sistema)	Sumativa	Semana 15	35%
Presentación oral del proyecto	Sumativa	Semana 15	10%
Participación, actividades y bitácora	Formativa	Continua	10%

---

## Metodología de enseñanza

- Aprendizaje activo y basado en problemas (ABP)
  - Trabajo en terreno o uso de simuladores
  - Talleres prácticos con software de análisis
  - Evaluación continua con retroalimentación formativa
  - Integración de lectura crítica y ética profesional
-