



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

## **Programa de Asignatura**

### **Carrera:**

Licenciatura en Logística

### **Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):**

Ord 003/2016-CS

### **Espacio Curricular:**

470 - Sistemas de información geográfica / obligatorio

### **Aprobado por resolución número:**

Res. n° 89/2023-CD

### **Programa Vigente para ciclo académico:**

2023

### **Profesor Titular (o a cargo de cátedra):**

RIZZO, Pablo Andrés

### **Jefes de Trabajos Prácticos:**

VERDUGO, Alejandro Luis

## Características

<b>Área</b>	<b>Periodo</b>	<b>Formato espacio curricular</b>	<b>Créditos</b>
Administración y Teconolgia de la Información	Segundo Cuatrimestre	Taller	0

### **Requerimiento de tiempo del estudiante:**

<b>Horas clases teoría</b>	<b>Horas clases práctica</b>	<b>Subtotal horas clases</b>	<b>Horas de estudio</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Evaluaciones</b>	<b>Total horas asignatura</b>
28	42	70	50	94	6	220

### **Espacios curriculares correlativos**

Sistemas de información logística ,

[RC22.0134 D. Aprobar reorganización curricular Licenciatura en Logística](#)

[RD23.0043 D. Rectificar Res. 134-22 CD Correlatividades LL](#)

## **Contenidos**

### **Fundamentos:**

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen el último avance de las herramientas para el tratamiento y análisis de la información espacial. Los SIG son una herramienta multidisciplinar, que se encuentra profundamente enraizada en la Geografía, tanto en el momento de su estructuración conceptual y metodológica, como en el de su desarrollo, evolución y aplicaciones.

En su estado inicial los SIG eran sistemas digitales limitados para la representación y la manipulación de datos espaciales. En la actualidad la evolución tecnológica permite ampliar las fronteras de su desarrollo y son los problemas socioespaciales y sus estrategias de intervención los que están ayudando a definir el rumbo de esta tecnología, donde se enfatizan aspectos relacionados a la logística y el transporte como la localización de equipamientos e infraestructura de almacenamiento, soporte para el desarrollo económico, los análisis de accesibilidad y rutas óptimas fundamentales la planificación y gestión de las distintas etapas de la logística.

En la actualidad los Sistemas de Información Geográfica constituyen un subconjunto importante de tecnologías desplegadas para el tratamiento de información espacial, que se utilizan con bastante intensidad en ciertas áreas de gestión, constituyendo una herramienta básica de soporte a los procesos de toma de decisiones, brindando información geográfica del lugar o problemática bajo análisis. Estas características permiten identificar, claramente, a los SIG como una herramienta multifuncional, no exclusiva de un área determinada o para un conjunto muy particular de soluciones. Una herramienta útil para resolver problemas de la gestión de los flujos físicos (materias primas, productos acabados, etc.) que requieren de información espacial.

### **Contenidos Mínimos:**

Cartografía: Sistemas de referencia y proyección espacial, georreferenciación, teledetección y tipos de mapas. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sus componentes. Funciones de los SIG. Aplicación de los SIG a Sistemas de transporte y logística. Modelo de datos: datos alfanuméricos, tablas de atributos. Formas de representación de entidades espaciales: Modelo raster y vectorial. Herramientas para el tratamiento de datos (Análisis espacial): Servicios web cartográficos, WMS -WFS, softwares licenciados y libres. Servicios web oficiales, locales, nacionales e internacionales de información.

### **Competencias Generales:**

Buscar, seleccionar, evaluar y utilizar la información actualizada y pertinente para la toma de decisiones en el campo profesional

Utilizar tecnologías de información y comunicación genéricas y especializadas en su campo como soporte de su ejercicio profesional

Capacidad de aprendizaje autónomo

Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones

Capacidad para trabajar con otros en equipo con el objetivo de resolver problemas

Flexibilidad para trabajar en entornos de diversidad

### **Programa de Estudio (detalle unidades de aprendizaje):**

UNIDAD 1: Fundamentos teóricos y conceptuales de SIG

Introducción a los SIG.

Definición y componentes.

La reconstrucción digital de la realidad, la organización de la información geográfica en capas.

Software SIG: categorías y características técnicas.  
Funcionalidades de los SIG.  
Usos generales de los SIG: aplicaciones al transporte y la logística.

## UNIDAD 2: Introducción a la Cartografía

Definición de mapa.  
Elementos que debe contener un mapa.  
Concepto de Escala; tipos; gráfica y numérica.  
Los tipos de información y su representación cartográfica.  
La salida cartográfica y sus componentes.  
Marcos de Referencia y Sistemas de Coordenadas.  
Coordenadas: latitud y longitud, planas.  
Proyecciones cartográficas.  
Sistemas de proyección utilizados por el IGN.

## UNIDAD 3: Entrada de datos

La naturaleza de la información geográfica y su representación mediante SIG.  
Modelos y estructuras de datos: el modelo Vectorial y el modelo Raster.  
Fuentes de información en los SIG.  
Instrumentos y métodos de ingreso de datos en un SIG: herramientas y funciones de digitalización y edición vectorial, imágenes raster, georreferenciación.  
Integración de datos en diferentes formatos.

## UNIDAD 4: Bases de datos geográficas

Bases de datos geográficas: organización, creación, almacenamiento.  
Importar tablas y datos.  
Edición de tablas, unión entre tablas en base a campo clave, relación entre tablas en base a campo clave, unión de tablas en base a localización espacial.  
Obtención de estadísticas generales y parciales, resumen de información. Funciones de búsquedas y consultas por atributos y por ubicación.

## UNIDAD 5: Análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica

Operaciones geométricas con datos vectoriales: zonas de influencia, operaciones de superposición (intersección, unión, división, eliminación y extracción).  
Juntar capas de información vectorial.  
Modificaciones basadas en atributos: disolución.  
Introducción a redes.

## UNIDAD 6: Comunicación de los resultados

Conceptos básicos de visualización y representación de los datos.  
Sistemas de visualización y almacenamiento de la información geográfica en Internet: servidores de bases de datos espaciales, servidores de mapas web y navegadores de mapas web.  
Infraestructuras de Datos Espaciales: IDERA, IDEMendoza, SIAT Mendoza

## Metodología

### Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 1: Fundamentos teóricos y conceptuales de SIG

Resultado de aprendizaje:

- Comprender los SIG como sistemas complejos y conocer cada uno de sus componentes principales.
- Identificar las capacidades fundamentales de los SIG y sus aplicaciones al transporte y la logística.
- Instalar un software SIG de código abierto y explorar la organización de la información geográfica en capas.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 2: Introducción a la Cartografía

Resultado de aprendizaje:

- Examinar el mapa y sus elementos como instrumento para representar, analizar e interpretar fenómenos espaciales.
- Conocer el proceso y los modelos de transformación para representar la forma de la Tierra en un plano.
- Comprender los sistemas de coordenadas como sistemas de localización de la superficie terrestre y de aplicación constante y fundamental en el uso de cualquier SIG.
- Ejercitar el concepto de escala para calcular e interpretar las dimensiones de fenómenos espaciales.
- Aplicar los conceptos cartográficos presentados en un entorno SIG para localizar, representar y analizar fenómenos espaciales.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 3: Entrada de datos

Resultado de aprendizaje:

- Distinguir la naturaleza de la información geográfica y las variadas fuentes de información para utilizar en un SIG.
- Diferenciar los diferentes modelos y estructuras de datos geográficos y reconocer la potencialidad de la combinación de los diferentes formatos para la Logística.
- Crear, seleccionar, editar e integrar capas de información geográfica relacionadas a la Logística en un entorno SIG.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 4: Bases de datos geográficas

Resultado de aprendizaje:

- Identificar la estructura y los elementos principales de una tabla de atributos.
- Analizar la interacción y correspondencia entre los datos tabulares y los datos espaciales en un SIG.
- Crear e importar tablas y datos relacionados a Logística y obtener estadísticas de la misma en un entorno SIG.
- Realizar búsquedas y consultas por atributos y por localización aplicados a casos de Logística en un entorno SIG.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 5: Análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica

Resultado de aprendizaje:

- Conocer las nociones básicas sobre análisis espacial y el significado de diversas operaciones geométricas con datos vectoriales.
- Valorar la potencialidad de los SIG para el análisis espacial y resolución de problemas vinculados a la Logística.
- Resolver casos a partir de la aplicación de operaciones geométricas con datos vectoriales en un entorno SIG.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

Unidad de aprendizaje: UNIDAD 6: Comunicación de los resultados

Resultado de aprendizaje:

- Incorporar los conceptos básicos de visualización y representación cartográfica de los datos.
- Comprender la importancia actual de los geoservicios web para el acceso, almacenamiento e intercambio de datos geográficos entre aplicaciones remotas y entornos locales SIG.
- Componer una representación cartográfica vinculada a la Logística utilizando información de geoservicios en un entorno SIG.

Estrategia de enseñanza y aprendizaje:

- Clases teóricas y prácticas.
- Proyección de videos y presentaciones didácticas.

### **Carga Horaria por unidad de aprendizaje:**

<b>Unidad</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas de trabajos prácticos</b>	<b>Horas de actividades de formación práctica</b>	<b>Horas de estudio</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Evaluaciones</b>
UNIDAD 1: Fundamentos teóricos y conceptuales de SIG	4	5	1	6	14	1
UNIDAD 2: Introducción a la Cartografía	5	9	0	8	24	1
UNIDAD 3: Entrada de datos	5	9	1	8	25	1
UNIDAD 4: Bases de datos geográficas	5	4	1	4	9	1
UNIDAD 5: Análisis espacial	5	4	1	4	9	1
UNIDAD 6: Comunicación de los resultados	4	3	0	4	9	1
Evaluación 1er. Parcial	0	0	2	8	2	0
Evaluación 2do. Parcial	0	0	2	8	2	0

### **Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:**

UNIDAD 1: Fundamentos teóricos y conceptuales de SIG

Actividad 1: Definición y componentes. Funcionalidades de los SIG.

Actividad 2: Instalación e interfaz QGIS. Creación de un proyecto.

UNIDAD 2: Introducción a la Cartografía

Actividad 3: Composición y elementos del mapa . Escala. Marcos de Referencia y Sistemas de Coordenadas. Proyecciones cartográficas.

Actividad 4: Configuración de Marcos de Referencia, escala, proyecciones, sistema de coordenadas en QGIS.

UNIDAD 3: Entrada de datos

Actividad 5: Modelo Vectorial y modelo Raster. Fuentes de información en un SIG. Georreferenciación de imágenes en QGIS.

Actividad 6: Ingreso de datos en formato CSV y transformación a dato vectorial en QGIS.

Actividad 7: Herramientas, funciones de digitalización y edición vectorial en QGIS.

UNIDAD 4: Bases de datos geográficas

Actividad 8: Consultas de tabla de atributos, unión de tablas, edición de tabla (calculadora de campo) en QGIS.

UNIDAD 5: Análisis espacial

Actividad 9: Geoprocesos en QGIS.

Actividad 10: Optimización de rutas y la resolución de problemas de logística.

UNIDAD 6: Comunicación de los resultados

Actividad 11: Geoservicios y representación cartográfica.

### **Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):**

ANTÚN, J.P. (2013) Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos. Washington DC: BID.

BOSQUE SENDRA, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Madrid: RIALP. 450 p.

BOLSTAD, P. (2016) GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. Minnesota: Eider Press. 765 p.

BOSQUE SENDRA, J. y MORENO JIMÉNEZ, A. (2012). Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2ª Edición. Madrid: Editorial Ra-Ma. 384 p.

BUZAI, G. (2000). La exploración Geodigital. Lugar editorial S.A. Bs. As. 179 p.

BUZAI, G. y BAXENDALE, C. (2011). Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 1: Perspectiva científica / Temáticas de base raster. Lugar Editorial. Buenos Aires. 304 p.

BUZAI, G. y BAXENDALE, C. (2012). Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 2: Ordenamiento Territorial / Temáticas de base vectorial. Lugar Editorial. Buenos Aires. 315 p.

CIMBARO, S (2014) "Infraestructura de datos de la República Argentina (IDERA). Hacia la IDE que Argentina necesita". En: Boletín N°13.

CHANG, K.T. (2012) Introduction to Geographic Information Systems, Sixth Edition, New York: McGraw-Hill.

CHUVIECO, E. (2010). Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. Editorial Planeta. Barcelona (Edición actualizada). 591 p.

ESRI (2012) Esri for Logistics. Logistics Optimization through GIS. Redlands, California: ESRI.

GOMEZ DELGADO, M. (2005) Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio, 2ª ed. Madrid: Grupo Editorial Ra-Ma.

GUTIERREZ PUEBLA, J. y GOULD, M. (1994). SIG: Sistemas de Información Geográfica. Madrid. Síntesis. 251 p.

LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M.F; MAGUIRE, D.J. y RHIND, D.W. (2001) Geographic Information Systems and Science. Chichester, John Wiley & Sons, LTD.

MILLER, H.J.; SHAW, S. (2001) Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications. Vancouver: Oxford University Press Canada.

MORENO JIMÉNEZ, A. (2005). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Ra-Ma. Madrid. 895 p.

OLAYA, V. (2011). Sistemas de Información Geográfica. Tomo I. Creative Common Atribucion. 476 p.



Disponible en: [<http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>]  
OLAYA, V. (2011). Sistemas de Información Geográfica. Tomo II. Creative Common Atribucion. 435 p. Disponible en: [<http://www.bubok.es/libros/191921/Sistemas-de-Informacion-Geografica-Tomo-II>]  
ROBINSON, A. (1987) Elementos de Cartografía. Barcelona: Omega.  
RODRIGUE, J.P., COMTOIS, C. y SLACK, B. (2006) The Geography of Transport Systems. London: Routledge.  
SMITH, M.; GOODCHILD, M. y LONGLEY, P. (2015). Geospatial Analysis. A comprehensive guide. The Winchelsea Press. 5th Edition. Disponible en: [<http://www.spatialanalysisonline.com/>]  
SARKAR, A. (2007) GIS Applications in Logistics: A Literature Review. California: School of Business, University of Redlands.  
SILBERSCHATZ, A., KORTH, H. y S. SUDARSHAN (2002) Fundamentos de Bases de Datos. London: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.  
TEMES CORDOVEZ, R. y MOYA FUERO, A. (2021) QGIS Aplicado al Urbanismo. Madrid: Grupo Editorial Ra-Ma.

## Páginas web

Software de gestión de SIG.

- ESRI [www.esri.com](http://www.esri.com)

- QGIS <https://www.qgis.org/es/site/>

Servicios WMS de Argentina:

## ORGANISMOS NACIONALES

- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina

<http://wms.ign.gob.ar/geoserver/wms?>

- Programa Nacional Mapa Educativo

<http://www.mapaeducativo.edu.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities>

- Instituto Nacional de Estadística y Censo

[http://200.51.91.231/cgi-bin/mapserv?program=/cgibin/mapserv&map=/prosig/INDEC\\_WMS\\_Poblacion.map&SERVICE=WMS&Version=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities](http://200.51.91.231/cgi-bin/mapserv?program=/cgibin/mapserv&map=/prosig/INDEC_WMS_Poblacion.map&SERVICE=WMS&Version=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities)

- Secretaría de Energía y Minería

<http://sig.se.gov.ar/gis/wms6/>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

<http://geointa.inta.gov.ar/geoserver/wms>

- Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública

<http://sig.planificacion.gob.ar>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable

<http://mapas.ambiente.gob.ar/>

- Ministerio de Agroindustria

<http://ide.agroindustria.gob.ar/visor/>

- Comisión Nacional de Actividades Espaciales

<https://geoportal.conae.gov.ar/geoexplorer/composer/>

- Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina  
<http://catalogo.idera.gob.ar/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/map>

## ORGANISMOS PROVINCIALES

- Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de Mendoza (SIAT)  
<https://www.siat.mendoza.gov.ar>

- Infraestructura de Datos Espaciales de Mendoza (IDEM)  
<http://idemza2.mendoza.gov.ar/>

### **Metodología de enseñanza y aprendizaje:**

Las clases presenciales serán bajo la modalidad taller, una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Esta estrategia pedagógica abordará el contenido de la asignatura utilizando diferentes técnicas como: recuperación de contenidos aprehendidos, exposición didáctica, técnica participativa dialogada, análisis de casos, resolución de problemas, trabajo en equipos, incluirá un consistente contenido conceptual sugerido por la bibliografía propuesta que sustente el ejercicio práctico.

Para ello, se prevé recurrir a prácticas específicas combinando así la explicación conceptual con la referencia y aplicación concreta de las herramientas SIG en diferentes etapas del proceso logístico y de transporte. En este sentido, se considera fundamental la recuperación de los conocimientos previos de los alumnos (la experiencia personal y los insumos académicos brindados por la Carrera en las materias cursadas con anterioridad) para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más significativo, pues el taller constituye un lugar de co-aprendizaje, donde todos sus participantes construyen socialmente conocimientos y valores, desarrollan habilidades y actitudes, a partir de sus propias experiencias.

También se utilizará el ámbito virtual para el desarrollo de temas seleccionados y ejercitación, así como repositorio de bibliografía, contenidos conceptuales y audiovisuales, e insumos digitales necesarios para llevar a cabo las prácticas. Se pondrá a disposición de los alumnos en la plataforma virtual (ECONET - Moodle) de la asignatura el cronograma de actividades, una síntesis de los temas presentados en la clase y los materiales y recursos necesarios para los ejercicios.

Se alentará el registro de los contenidos teóricos abordados en clase y de las secuencias de las prácticas con programas SIG en una carpeta de apuntes. Detrás de ello se busca un doble objetivo: mostrar la aplicación de los conceptos y métodos estudiados y aprender el manejo y estructura lógica de los programas empleados. El orden de las prácticas se adaptará al proceso de transformación de los datos en un SIG: entrada, almacenamiento y organización, análisis, modelización y comunicación de resultados.

Finalmente se reconoce la importancia en la coordinación de las actividades entre todos los profesores de la cátedra. La participación del equipo docente en espacios de tutoría en los horarios de consulta correspondientes (o a través del aula virtual) permitirá a los alumnos nutrir los contenidos conceptuales y dar solidez a las prácticas a través del acompañamiento permanente de sus profesores.

Las clases son teórico prácticas, con una carga semanal de 5 (cinco) horas

Cuando las circunstancias lo permitan, eventualmente se realizarán salidas al campo para recolección y validación de datos, como parte de las prácticas.

## **Sistema y criterios de evaluación**

### CARACTERÍSTICAS DE LOS EXÁMENES FINALES

Los exámenes son integradores, con revisión de los conceptos generales de la asignatura. Los mismos incluyen una verificación de los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado y los contenidos y fundamentos relacionados con los sistemas de información geográfica abordados.

a) Los alumnos regulares rendirán un examen final teórico-práctico (escrito/oral). Para su aprobación, deberá alcanzar como mínimo el 60 % del puntaje.

b) Los alumnos libres se deberá considerar lo siguiente:

Podrán rendir la materia en calidad de alumno libre en las fechas establecidas en la programación académica de grado de la Facultad.

El alumno que opte por rendir en calidad de libre, deberá superar dos instancias de evaluación:

1) Instancia habilitante: el alumno deberá realizar un ejercicio práctico basado en las aplicaciones de los SIG a transporte y logística dentro de los 15 (quince) días previos a la fecha del examen final. En dicha instancia, los Profesores de la Cátedra podrán hacer preguntas referidas al ejercicio práctico aludido así como a cualquiera de los otros trabajos prácticos realizados durante el cursado.

El alumno deberá tomar contacto con los Profesores de la Cátedra con la suficiente antelación para coordinar la fecha y hora de la instancia habilitante.

2) Examen final: el alumno que supere la instancia habilitante, estarán en condiciones de rendir el examen final junto a los alumnos que rinden en condición de regular.

En el caso de los alumnos libres la ponderación de la nota final resultará de la nota la instancia habilitante y del examen final, realizando un promedio de las notas obtenidas, del cual surgirá la calificación final. Para su aprobación, deberá alcanzar como mínimo el 60 % del puntaje.

Todos los alumnos deberán aprobar el examen final para aprobar la asignatura.

Se aplica la escala de calificaciones establecida en la Ord. 108/10- CS

### **Requisitos para obtener la regularidad**

Condiciones de regularidad previstas por la cátedra por el sistema tradicional. Los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1) Aprobar el 70% de los trabajos prácticos realizados. Los ejercicios prácticos se podrán realizar en grupos y serán evaluados individualmente. Los grupos no podrán ser mayores a 4(cuatro) integrantes. Los temas, las fechas y la modalidad de presentación son definidos con suficiente antelación para permitir la elaboración. Los trabajos prácticos se evaluarán como aprobado o desaprobado.

2) Aprobar 2 (dos) exámenes parciales individuales. El parcial requerirá para ser aprobado como mínimo un 60% del puntaje total asignado al examen.

3) Asistir al 75% de las clases teórico-prácticas.

Cumpliendo con estos requisitos los alumnos obtienen la condición de Regular.

El alumno que no cumpla todas las condiciones previstas precedentemente para obtener la regularidad, deberá rendir un examen integrador el que abarcará la totalidad de los temas evaluados en el curso de la asignatura. (Ord. 18/03 CD y modif.). El alumno que no apruebe este examen integrador quedará en condición libre.

Para aprobar la asignatura se requiere de una evaluación final. No tiene previsto régimen de promoción directa.

### **Requisitos para aprobación**

Son condiciones para aprobar la asignatura rendir y aprobar un examen final, tanto para el alumno en condición de regular como para el que rinda en condición de libre.

Ord. 108/10-CS