

## **Universidad Católica de Salta**

### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

La política de investigación de la UCASAL es llevada a cabo por el Consejo de Investigaciones. Entre las líneas prioritarias definidas por la institución, cuya última actualización fue aprobada por RR N° 1492/14, se enuncian las directamente relacionadas con la temática de la Red:

Riesgos naturales y antrópicos

Ambiente y hábitat

Desarrollo humano

Desarrollo local y regional

Cambio climático

Se listan los proyectos de investigación realizados en la Facultad de Ingeniería en los últimos cinco años, relacionados a la temática de la red

### **GRUPO RIESGO SÍSMICO**

**Proyecto: *Análisis 2D del Valle de Lerma ante acción sísmica: análisis paramétrico*** – RR N° 1027/11

Este Trabajo de Investigación se deriva de un proyecto anterior titulado *Respuesta de valles sedimentarios ante la propagación de ondas sísmicas*, el que tuvo como principal resultado el desarrollo de un software en elementos finitos que tiene como principal aplicación el análisis de la respuesta de ondas sísmicas intensas de la depresión rellenada con sedimentos cuaternarios del Valle de Lerma, donde se asienta tu capital, que junto al área metropolitana, constituye el núcleo urbano más poblado de la provincia.

Tal software sigue en desarrollo, siendo su autor principal el Ing. Fernando Albaracín, doctorando de la Universidad Nacional de Tucumán.

El análisis paramétrico (bidimensional) se realizó parámetros tales como: geometría del valle (forma, relación ancho profundidad, pendientes laterales, etc.) y tipo de material de relleno. Los resultados fueron analizados y comparados en relación a los obtenidos mediante modelos 1-D, aplicados a su vez en proyectos anteriores (EERA u NERA). Se aplica el código QUAD4M.

Todos estos códigos precisan de datos fiables en general complejos de conocer. Uno de los más importantes es la velocidad de ondas de corte ( $V_s$ ) con el cual poder derivar el conocimiento del módulo transversal dinámico.

**Proyecto PICTO 258: *Microzonificación sísmica de la Ciudad de Salta considerando efectos de sitio.***

En el marco de este proyecto este grupo pudo contar con un equipo para realizar sísmica de refracción con el objeto de medir las velocidades  $V_s$ , al menos hasta una profundidad de 30 metros y así poder caracterizar este parámetro para el subsuelo de la ciudad de Salta. Se han realizado las mediciones en varios puntos de la ciudad, faltando conocer el valor para algunas tipologías de subsuelo.

Se cuenta con la colaboración de la Subsecretaría de Emergencias de la Municipalidad de Salta, con la que se firmó un convenio de colaboración al efecto. Los resultados serán transferidos a esta institución, quienes la utilizarán para sus planes de manejo de la emergencia en caso de sismo intenso.

**Proyecto: *Evaluación de la vulnerabilidad física de la Ciudad de Salta – Nivel preliminar* – RR. N° 1027/11**

El objetivo de este proyecto fue estimar la vulnerabilidad física de las edificaciones comunes (destinadas a viviendas) de la ciudad en base a dos metodologías: el método del Índice de Vulnerabilidad y la clasificación de vulnerabilidad adoptada por la escala macrosísmica europea EMS-98. A tal fin, se hizo un estudio de muestreo estadístico y se tomaron datos por medio de encuestas a las muestras determinadas. El mismo permite obtener una primera aproximación a la situación del inventario edilicio de la ciudad.

Se contó con la colaboración de la Subsecretaría de Emergencias de la Municipalidad de Salta, con la que se firmó un convenio de colaboración al efecto. Los resultados fueron transferidos a esta institución, quienes la utilizarán para sus planes de manejo de la emergencia en caso de sismo intenso.

**Proyecto: *Telemetría de Eventos Sísmicos* – RR N° 235/13**

**Director:** Ing. Ernesto Bonfiglioli

Este proyecto de desarrollo tecnológico tuvo como objetivo desplegar una Red de Vigilancia Sísmica Continua (RVSC) en el Valle de Lerma. Constituida por cuatro estaciones de tres componentes, cada estación hace uso de geófonos ya disponibles, para los que se desarrolló el sistema de adquisición de datos y el sistema de transmisión de datos de forma inalámbrica de los mismos hacia una estación central, en donde se procesa y gestiona todo el volumen de la información sísmica recogida.

Los datos así obtenidos tendrán como aplicación inmediata su utilización en los estudios de Riesgo Sísmico, que se están llevando a cabo actualmente en el Instituto de Estudios Interdisciplinarios de Ingeniería.

El objetivo de este proyecto fue poner a punto una Red de Vigilancia Sísmica Continua (RVSC) de tres estaciones sísmicas de registro continuo, telecontroladas inalámbricamente, que permita obtener datos de las vibraciones del suelo, para su análisis posterior.

Se está a la firma de un convenio con Defensa Civil de la Provincia de Salta a fin de entregar en préstamo estas estaciones para que sean instaladas, gestionadas y controladas por esta institución, junto con la UCASAL y U.N.Sa.

**Proyecto en evaluación: *Estimación de la peligrosidad sísmica que afecta a la ciudad de Salta***

**Directora:** Dra. Lía Orosco

Esta propuesta tiene como objetivo estimar la peligrosidad sísmica en la Ciudad de Salta, en término de intensidades espectrales, para distintos niveles de riesgos. Se hará aplicando el programa CRISIS, software de uso libre que sigue un análisis probabilista estándar de estimación de la peligrosidad sísmica. Se deben definir parámetros esenciales que definen el nivel de amenaza (fuentes sismogénicas, leyes de recurrencia, leyes de atenuación, terremotos mínimo y máximo a considerar, niveles de riesgos, efectos de sitio, etc.) Se analizarán los modelos que el código tiene incorporados en referencia a estos tópicos, con vistas a su aplicabilidad a la Ciudad de Salta. De ser necesario se modificarán o introducirán otros a fin de lograr el objetivo del estudio con la menor incertidumbre posible. Se analizarán especialmente el problema de la definición del terremoto máximo probable y el comportamiento de suelos blandos (arcillas y arenas) de la ciudad para analizar efectos de sitio.

## **GRUPO RIESGO HÍDRICO**

**Proyecto: *Regionalización de láminas de lluvias máximas diaria y parámetros estadísticos-***

RR N° 273/13 –

Director: Dr. Marcelo Sánchez

Para determinar crecientes de proyecto en obras hídricas y de saneamiento se requieren las relaciones intensidad-duración-frecuencia y el patrón de distribución temporal de las lluvias, las que solo se pueden extraer de extensos registros de alta frecuencia, normalmente fajas pluviográficas, elemento en general no disponible en Argentina. En cambio, es habitual otro dato de lluvia provisto por pluviómetros: la lámina diaria total. En este trabajo se elaboran mapas digitales para la provincia de Salta (Rep. Argentina) de isohietas de lluvias máximas diarias asociadas a recurrencias de 2, 5, 10, 20, 25, 30, 50 y 100 años de periodos de retorno utilizando para ello un Sistemas de Información Geográfica (SIG)

**Proyecto: *Cálculo de relaciones IDT en la Provincia de Salta y actualización del estudio de Lluvias máximas diarias.*** RR N° 657/15

Director: Dr. Carlos García

Período: 2015-2017

Para determinar crecientes de proyecto en obras hídricas se requieren las relaciones intensidad – duración – frecuencia (IDT) y el patrón de distribución temporal de lluvias que se extraen de extensos registros de alta frecuencia (fajas pluviográficas), generalmente no disponibles en Argentina. En la provincia de Salta, solo Salta Capital cuenta con una función IDT realizada con datos pluviográficos en la década del 90 por lo que es necesario actualizar dichos datos y elaborar relaciones IDT para otras localidades de la provincia. En el trabajo de investigación desarrollado en el periodo anterior por el grupo de trabajo, se elaboraron mapas digitales de isohietas de lluvias máximas diarias (registrados en pluviómetros con mayor densidad espacial) para diferentes recurrencias para la provincia de Salta, utilizando un Sistema de Información Geográfica. Partiendo de esta investigación se utilizará el modelo IDT desarrollado por Caamaño Nelli y Garcia (1999) que permite transponer la función pluviométrica para estimar curvas IDT

## **OTROS PROYECTOS RELACIONADOS A MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA**

**Proyecto:** *Análisis de las Mediciones de Radiaciones No Ionizantes en un Sector de la Zona Norte de la Ciudad de Salta* - RR N° 304/14

**Director:** Mg. Mario Figueroa de la Cruz

### **Resumen:**

Una de las formas más conocidas en la actualidad para la transmisión de energía son las ondas electromagnéticas, las cuales son capaces de diferenciarse por la cantidad de energía que transmiten al igual que la frecuencia a la cual trabajan. Debido al gran auge del uso de las telecomunicaciones, y a la lluvia de radiación electromagnética no ionizante que emiten, el estudio del impacto que éstas producen sobre la población es constante. Existen recomendaciones nacionales e internacionales, para verificar el cumplimiento de los límites de emisiones de radiación electromagnética, las formas de medición de las mismas, y maneras de evaluar los resultados. Este proyecto tiene como objeto analizar el cumplimiento de recomendaciones sobre emisiones de radiaciones no ionizantes con la aplicación de procedimientos de medición, para bandas de frecuencias de tecnologías de Telefonía Móvil, Wireless y Radio FM. Este proyecto se enmarca en el proceso de utilización y puesta en marcha de un laboratorio de mediciones de ondas electromagnéticas mediante el aprovechamiento integral del analizador del espectro GSP- 930 de Instek, perteneciente a la facultad de Ingeniería

**Proyecto:** *Evaluación de la sustentabilidad del reemplazo de transformadores eléctricos de distribución tradicionales por transformadores con núcleos amorfos en la Provincia de Salta.*

RR N° 1167/14

**Director:** Jorge Giubergia

**Período:** 2015 –2017

La disminución de las pérdidas técnicas en la distribución eléctrica es un objetivo perseguido constantemente ya que se traduce en ahorro energético, en disminución de tarifas y en mejoras medioambientales. Los transformadores con núcleos amorfos cumplen este cometido.

El proyecto estudiará el impacto técnico, económico y ambiental de la sustitución gradual de transformadores tradicionales de distribución eléctrica del distrito capital de la provincia de Salta por transformadores con núcleo de metal amorfo de fabricación nacional.

El estudio incluirá: i) el análisis de las propiedades que deberán cumplir los transformadores con núcleo de metal amorfo (*Amorphous Metals Transformers, AMT*) según los requerimientos legales, ii) la elección (análisis de costos) de las aleaciones más apropiadas para la fabricación de las chapas de acuerdo a la disponibilidad de las materias primas en la región, y iii) las adecuaciones necesarias del marco legal para incentivar su incorporación.

**Proyecto: *Evaluación técnica y económica de un biodigestor a partir de sustrato de estiércol animal para ser utilizado en la puna salteña.***

Director: Ing. Manuel Zambrano

El proyecto tiene como metas

El desarrollo y transferencia de tecnología apropiada de un biodigestor que utilice las heces de los animales de la puna (vaca, llama y/o cabra) para la generación de gas metano;

El desarrollo de una metodología de transferencia que permita a los futuros usuarios la “apropiación” de la tecnología.

La comparación y evaluación de los costos que deberían afrontar los pobladores para adquirir esta tecnología versus el costo de obtener leña o algún otro combustible.

Se trabajará con sustrato en medio anaeróbico de flujo continuo, alimentado periódicamente luego de alcanzar el nivel de régimen.

Al encontrarse los pobladores en lugares inhóspitos el acceso a combustibles o garrafas sociales les resulta a dificultoso y oneroso debiendo recurrir a la leña, o a otros tipos de combustibles cada vez más escasos y distantes.

Se busca mejorar las condiciones de vida de los pobladores rurales de la puna, orientando el proyecto a lo social y productivo, ya que el combustible se emplea para algunos procesos industrializados como la pasteurización de quesos.

El prototipo a desarrollar deberá ser de un costo accesible a la población testigo utilizando el reciclado de recipientes estancos

**Proyecto en evaluación: *Análisis de Patrones no predictivos de Radiaciones No Ionizantes en un sector de la zona norte de la Ciudad de Salta***

Directora: Ing. Marcela Busnardo

**Proyecto en evaluación: *Selección de la mejor alternativa para «deciaturación» de soluciones residuales de la minería de oro con el auxilio del análisis multicriterio***

**Directora:** Dra. Sara Renca

### **FAULTAD DE ARQUITECTURA**

**Proyecto: *Ordenamiento urbano, territorial y ambiental de la ciudad de Salta y su entorno condicionante. Visión global: visión metropolitana.***

**Director:** Arq. Gustavo Puerari

El Proyecto de Investigación está orientado a la problemática de la reorganización urbana y parte de una realidad funcional de la ciudad de Salta, en donde se hace necesario y urgente tomar intervención, a fin de generar alternativas que garanticen un crecimiento armónico y sustentable en el desarrollo urbano, territorial, ambiental. Las necesarias y urgentes respuestas al conjunto de problemas ya reiteradamente identificados en el departamento capital de la provincia de Salta, tales como:

- Pérdida de población residente en el área central que emigra hacia zonas periféricas, extendiéndose sobre áreas productivas o sobre el frágil ecosistema regional;
- Presencia de áreas deprimidas con adecuada infraestructura y alto potencial urbanístico;
- Escasez de espacios públicos para radicación de actividades residenciales con sus correspondientes equipamientos urbanos.
- Altos costos de urbanización por la extensión de redes de infraestructura de servicios y riesgos ante la vulnerabilidad aluvional;
- Fuerte incremento del tráfico vehicular en el centro urbano debido a la creciente evolución del mismo como centro de servicios, y por tanto mayor demanda de áreas de estacionamiento y usos comerciales en áreas residenciales consolidadas;
- Aumento de la contaminación atmosférica y sonora en la zona central debida a fuentes móviles, alto impacto ambiental e incremento de los costos de mantenimiento plantean un urgente cambio en la forma de planificar y construir el hábitat.

El proyecto busca delinear una nueva muestra de ordenamiento urbano – ambiental – territorial, bajo un modelo de planificación estratégica social, con un manejo sustentable de los recursos y a la luz de una perspectiva del modelo ciudad-región. Un modelo de ordenamiento territorial estratégico participativo ciudad – región admitiría conciliar los intereses de los diferentes sectores de la economía y que junto con el desarrollo sustentable permitirían garantizar un desarrollo social - equitativo entre las diversas actividades que soportan la economía y la protección de medio ambiente. La aplicación al ordenamiento urbano-territorial de los sistemas de información geográfica permitirán definir la aptitud territorial, identificar potencialidades para el aprovechamiento y conservación de los recursos en el espacio urbano- regional, y proponer esquemas para el manejo sustentable en el modelo ciudad-región: Ciudad Metropolitana

Los objetivos del estudio plantean limitaciones y oportunidades que enfrentaría este modelo en la práctica de la planeación urbana. Definida el espacio ciudad región, la cosmovisión resultante involucrará necesariamente la participación de las comunidades vecinas para converger de manera organizada y participativa la materialización del crecimiento urbano en general y principalmente de la ciudad capital.