

# PROYECCIÓN

EDICIÓN BIMESTRAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE JUJUY

JUJUY ANTE UN NUEVO  
DESAFÍO EN MATERIA  
DE TURISMO

MINERALES CRÍTICOS  
Y TIERRAS RARAS

AIOT EL CATALIZADOR DE  
LA TRANSFORMACIÓN  
DIGITAL Y LA REVOLUCIÓN  
PRODUCTIVA



# ENERGÍA SEGURA, VIDA SEGURA



**EJESA EJSEDSA**  
ENERGÍA QUE NOS TRANSFORMA

5	EDITORIAL
8	JANO, DIOS DE LOS INICIOS
10	JUJUY ANTE UN NUEVO DESAFÍO EN MATERIA DE TURISMO
13	CNGR ADVANCED MATERIAL, PROYECTOS DE LITIO JAMA Y SOLAROSZ EN JUJUY
15	JURA DE NUEVOS MATRICULADOS
18	CENTIJ. EL CIERRE DE UN AÑO COLMADO DE ACTIVIDADES
21	UN PASEO INOLVIDABLE
23	UN ESPACIO QUE CRECE Y SE CONSOLIDA
25	AIoT: EL CATALIZADOR DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y LA SOSTENIBILIDAD PRODUCTIVA EN JUJUY HACIA EL 2026
29	EL CIJ PRESENTE EN LA BIEL LIGHT + BUILDING 2025
32	LA INGENIERÍA COMO MOTOR DE UN FUTURO SOSTENIBLE

33	BALANCE DEL ÚLTIMO TRIMESTRE 2025 Y EJES ESTRATÉGICOS PARA 2026
35	MINERALES CRÍTICOS Y TIERRAS RARAS
39	NOTICIAS BREVES

## REVISTA PROYECCIÓN

Publicación bimestral realizada por el Colegio de Ingenieros de Jujuy

**DIRECCIÓN:**  
Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Jujuy

**COORDINACIÓN GENERAL:**  
Ing. Marcelo Helou - Mat. Prof. N°876 CI

**PRENSA Y DIFUSIÓN:**  
Data comunicación  
Lic Sara Berzain - Entrevistas y notas  
Jimena Tabera - Fotografía

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**  
Ing. Elisa Contreras - Mat. Prof. N° 1350 IF  
Ing. Soledad Sanchez - Mat. Prof. N° 1349 IF  
Marcelo Gutiérrez Diseñador Gráfico y Publicitario

**FOTOGRAFIA DE TAPA:** Jimena Tabera

**CONTACTO:**  
e-mail: [contacto@ingenierosdejujuy.org.ar](mailto:contacto@ingenierosdejujuy.org.ar)  
página web: [ingenierosdejujuy.org.ar](http://ingenierosdejujuy.org.ar)

## JUNTA DIRECTIVA

**PRESIDENTE**

Aramayo, Sergio Guillermo

**VICEPRESIDENTE**

Aguirre, Nestor Eduardo

**SECRETARIO**

Diaz, Daniel Omar

**VOCAL 1°**

Sánchez, Soledad Erica

**VOCAL 2°**

Simon, Alfredo Leonardo

**VOCAL 3°**

Vera, Ana Carolina

**VOCAL 4°**

Olivera, Julio Herminio

**VOCAL SUPLENTE 1°**

Guari, Sergio Reinaldo

**VOCAL SUPLENTE 2°**

Saravia, Claudio Abel

**VOCAL SUPLENTE 3°**

Rivero, Benjamín

## COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS

**TITULAR**

Subelza, Alberto Luis

**TITULAR**

Zamboni, Mónica Raquel

**TITULAR**

Fermoselle, Marcelo D.

**SUPLENTE 1°**

Gómez, Consuelo Isabel

**SUPLENTE 2°**

Fernández Campos, Luis María

## TRIBUNAL DE ÉTICA Y DISCIPLINA

**TITULAR**

Francile, Héctor Rodríguez

**TITULAR**

Helou, Marcelo Javier

**TITULAR**

Coletti, Antonio O.

**SUPLENTE 1°**

Tolabin, Edmundo

**SUPLENTE 2°**

Benicio, Nicanor

**Belgrano 969, 2° piso**  
C.P. 4600, San Salvador de Jujuy

**TEL FAX:**  
+54-388-422-9295

**TEL:**  
+54-388-423-3439

**E-MAIL:**  
contacto@ingenierosdejujuy.org.ar

**WEB:**  
www.ingenierosdejujuy.org.ar



# EDITORIAL

## Ing. Sergio Guillermo Aramayo

Presidente

| Colegio de Ingenieros de Jujuy

Con este número de Proyección concluimos un año de intenso trabajo institucional, con la satisfacción de haber cumplido el mandato de sostener la actividad y las funciones de nuestro Colegio. En un contexto particularmente complejo (marcado por la decisión del Gobierno Nacional de no ejecutar obra pública y por la recesión que atraviesa la actividad de la construcción en general) hemos logrado mantener la actividad institucional, con la convicción de que debemos seguir trabajando en defensa de la colegiación y del ejercicio profesional de nuestros ingenieros.

En el marco del denominado ajuste del Estado, que implica una drástica reducción del gasto público y un proceso de desregulación económica, los profesionales de la ingeniería no estamos exentos de sus consecuencias. Ya hemos atravesado intentos que, hasta el momento, no prosperaron; sin embargo, en el escenario actual no puede descartarse que vuelvan a plantearse.

Luego de las elecciones, el Gobierno Nacional decidió avanzar de manera profunda con la reforma del Estado y, con la nueva conformación de las Cámaras a partir del 10 de diciembre de 2025, comenzaron a debatirse en sesiones extraordinarias proyectos de gran relevancia, como la Reforma Laboral (Modernización Laboral), la Ley de Inocencia Fiscal, la reforma tributaria, la modificación de la Ley de Glaciares, la reforma del Código Penal y la Ley

de Presupuesto 2026. Si bien este último fue aprobado, se vetó el artículo 75, que derogaba la emergencia en discapacidad y el financiamiento universitario.

En términos generales, el nuevo presupuesto plantea que la obra pública sea afrontada mediante el endeudamiento de las provincias o con recursos provenientes de la Coparticipación Federal, siempre sujetos a negociaciones políticas y fiscales. Las prioridades se concentran en obras hídricas y viales, infraestructura socio-urbana y viviendas. En este sentido, el presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Gustavo Weiss, advirtió que el presupuesto no muestra mejoras sustanciales y que el deterioro de la infraestructura se profundizará si no se revierte la falta de inversión. Señaló, además, que Argentina acumula entre 40 y 50 años de baja inversión en infraestructura, lo que ha generado un marcado deterioro de rutas, ferrocarriles, escuelas y hospitales. Esta situación encarece la logística y afecta la competitividad, recordando que en los países más desarrollados la inversión privada solo cubre alrededor del 15 % del total, mientras que el 85 % restante es asumido por el Estado. Paralelamente, se vuelve a impulsar la asociación público-privada y se priorizan obras en la denominada zona núcleo (o, dicho de otro modo, en la región más rica del país) como la ruta del cereal, autopistas, la mal llamada hidrovía del río Paraná y la cuenca del Salado,



entre otras. Una vez más, esto evidencia el escaso interés en promover un desarrollo regional equilibrado.

En nuestra provincia, se dio inicio a la primera etapa de la obra “80 Viviendas para Ingenieros en Barrio Norte”. Las áreas técnicas del IVUJ se encuentran actualmente evaluando a quienes serán los primeros 24 adjudicatarios, de un total de 45 colegas que cumplieron con los requisitos establecidos por la Resolución N° 1879. Por su parte, el Presupuesto de Ingresos y Gastos para 2026 de la Administración Pública Provincial, aprobado por la Ley N° 6490, asciende a aproximadamente 2,7 billones de pesos y prevé un superávit fiscal de 372 mil millones. Al mismo tiempo, autoriza un endeudamiento cercano a los 380 millones de dólares y proyecta una fuerte inversión en obras públicas, especialmente en rutas y viviendas. Esto abre la posibilidad de dar continuidad a las etapas siguientes del proyecto habitacional y de atender los compromisos asumidos en el proceso de integración regional.

Al cierre de esta edición, aún no se conoce la conformación del nuevo gabinete provincial. Confiamos en que las autoridades que sean designadas abran canales de diálogo y permitan recomponer las relaciones institucionales, con el objetivo de asegurar la aplicación

efectiva de las leyes que regulan el ejercicio profesional en la provincia.

Durante este año se matricularon 50 nuevos colegas, alcanzando un padrón cercano a los 2.000 profesionales, lo que reafirma el trabajo sostenido del CIJ para garantizar que la profesión se ejerza en el marco de la legalidad, la ética y la seguridad. Debemos comprender que las nuevas generaciones se incorporan con modalidades y necesidades distintas, que requieren ser interpretadas adecuadamente para brindar respuestas institucionales acordes y acompañar el desarrollo de las y los ingenieros. El próximo año nos encontrará ante el desafío de impulsar la modificación de la Ley N° 4430, que regula la profesión, con el objetivo de modernizarla y adaptarla a los nuevos tiempos, de modo que todas las ingenierías y carreras afines se vean debidamente representadas y contenidas en el marco del trabajo institucional.

Finalmente, fieles al espíritu de nuestra profesión, iniciaremos el año 2026 con el optimismo que nos caracteriza. Desde la Junta Directiva deseamos que las fiestas de Navidad y Año Nuevo puedan ser compartidas por toda la familia ingenieril, en un clima de paz y rodeados de afectos.

# Ing. Antonio D. Ravera

- Montajes Electricos Industriales
- Lineas de Alta, Media y Baja tensión
- Alumbrado Público
- Iluminación
- Proyectos
- Estaciones Transformadoras
- Asesoramiento Profesional

Pioneros de Rochdale 1752 - B° Sgto. Cabral - San Salvador de Jujuy  
Tel: 0388-4281530 - E-mail: a.ravera@imagine.com.ar

AMÉRIAN  
JUJUY  
★★★★

CONOCÉ  
NUESTRO NEGOCIO

RENTA ANUAL ESTIMADA 8%

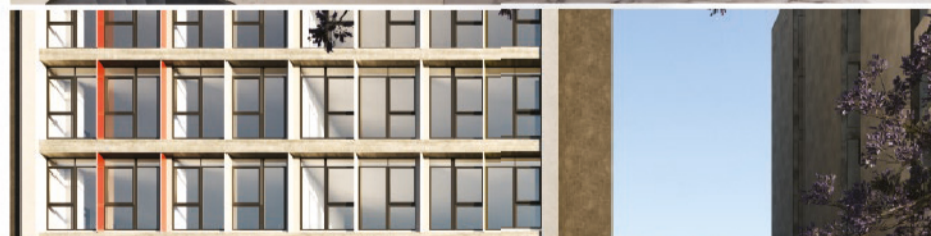
[www.amerianjujuy.com.ar](http://www.amerianjujuy.com.ar)

GRUPO  
VILLANUEVA

VILLANUEVA  
E HIJOS

Valerza

☎ 388 4564532 ☎ 388 4219635



# JANO, DIOS DE LOS INICIOS

*¡Jano bicéfalo, origen del año que transcurre en silencio, único de los dioses de arriba que ves tu propia espalda, asiste favorable a los conductores por cuyo trabajo la tierra fértil obtiene la paz exenta de preocupaciones, el ponto obtiene el sosiego!*

*Fastos, Ovidio (43 a.C-17 d.C.)*

**Ing Lidia Medina**  
**MP 180-CI**

Según la mitología romana Jano fue el primer rey del Lacio. Se dice que reinó junto al dios Saturno, quién le concedió poder para ver el pasado y, en simultáneo, el porvenir. Fue divinizado luego de su muerte. Es el dios romano de los inicios y de los finales. Se representa con dos rostros, uno que mira el pasado y otro hacia el futuro. Dio su nombre al mes de enero, Janus, el que marca la frontera entre el fin de un año y el comienzo del otro. También es el referente de las puertas, los cambios, los límites, las transiciones, el fin de la guerra y el inicio de la paz, de los auspicios y de los augurios.

Se desconoce su origen, algunos estudiosos lo asocian con un origen indoeuropeo, otros con los etruscos. Citas históricas de los inicios de nuestra era lo posicionan entre los dioses creadores o nativos del panteón arcaico romano, su culto era misterioso y su templo, localizado en el monte Janículo, en el ingreso a Roma, estaba provisto de una puerta doble que abría hacia adentro y otra hacia afuera, estos restos aún no fueron localizados por los arqueólogos. El santuario, con un alto contenido simbólico, se mantenía cerrado en tiempos de paz y se abría durante los de guerra. Jano tiene como atributos la llave que porta en la mano izquierda y el báculo, en la derecha. Algunos mitógrafos lo asimilan al rey de la Roma arcaica-Numa Pompilio (753-673 a.C.), que sucedió a Rómulo, fundador de Roma. Según el historiador Plutarco, Numa fue el creador del sistema religioso romano y erigió el primer santuario de Jano. Los reyes romanos eran además sumos sacerdotes y la convulsionada ciudad necesitaba instituciones espirituales sólidas y estables, que se mantuvieron hasta que se instauró el cristianismo.

Numa fue un gran administrador, produjo grandes reformas. Durante su reinado Roma se expandió territorialmente y se acuñaron las primeras monedas de oro. Posiblemente la numismática tome su nombre de él, aunque algunas fuentes refieren como etimología a la palabra griega nómisma-moneda.

A diferencia de otros dioses romanos arcaicos, como Venus y Júpiter, Jano no tiene referentes en el panteón griego. Era invocado en todas las transiciones para



*As-moneda romana -Janus bifronte*

*moneda romana-puerta del templo de Janus*



obtener protección frente a los cambios.

La tradición mítica indica que Rómulo estableció a mediados del siglo VIII a.C. un calendario de diez meses, que totalizaban 304 días. El rey Numa, para adaptar el calendario al ciclo lunar de 355 días, agregó dos meses más: el primero llamado Ianuarius, en honor a Jano y el segundo Februarius, mes de la purificación. El año comenzaba en marzo -con la primavera boreal- y finalizaba en febrero. El emperador Julio César estableció en el año 46 a.C. la adopción del ciclo solar y el año pasó a contar con 365 días.

Cuando César traslada el inicio del año de marzo a enero, Jano representa el inicio del año nuevo. Como intermediario entre hombres y dioses, era el primer en ser invocado en un ritual con ofrendas de incienso y vino. Para los buenos augurios y prosperidad durante el año que se inicia se repartían dátiles, higos y miel. Su culto público se mantuvo durante unos 1.100 años, hasta las guerras góticas del siglo VI d.C.

La imagen del Jano bifronte salió del ámbito de la ciudad de Roma no sólo como moneda circulante dentro del imperio. Los soldados y colonos de las distintas provincias romanas mantuvieron sus ritos fuera de Italia. Llamativamente, su persistencia en el tiempo se asocia a su integración en la iconografía cristiana.

Las representaciones de Jano se multiplicaron durante el medioevo como relieves en iglesias románicas, principalmente de la península ibérica. En el románico fueron cristianizados símbolos de pueblos paganos. La clave del claustro de la catedral de Pamplona, antiguo asiento romano, cuenta con una representación de Jano portador de llaves, en su carácter de guardián de las puertas y encrucijadas y también se lo encuentra en manuscritos iluminados, como es el caso de la representación del templo de Jano en el manuscrito *Historia Antigua hasta César* de la biblioteca de Dijon, catalogado como ms. 562, escrito en el siglo XIII en San Juan de Acre, última capital de las Cruzadas en Tierra Santa.



*Templo de Jano, miniatura del manuscrito Historia Antigua hasta César, folio 204 vuelta-Biblioteca de Dijón-Francia*



*Jano portador de llaves, Catedral de Pamplona-España*

Durante el Renacimiento, el papa Julio II (1503-1513) dio inicio a la apertura al público de las colecciones de arte clásico antiguo del Vaticano. En la segunda mitad del siglo XVIII se intensificaron las excavaciones arqueológicas que enriquecieron los fondos de obras de los museos vaticanos. Allí hay representaciones de Jano bifronte de las que no contamos con información de su origen y datación.



Que las representaciones de este dios pagano hayan trascendido su tiempo, y hasta el ámbito religioso, posiblemente se deba a las particularidades de sus atributos. Mirar el pasado y el futuro no sólo marca una continuidad temporal sino la necesidad de “saldar cuentas con el pasado y disponerse a bien para el futuro”.

De algún modo estaremos renovando el ritual de clausurar un año, desearnos buenos augurios para el año que se inicia y festejando las calendas de enero, todo bajo el auspicio de Jano.

# JUJUY ANTE UN NUEVO DESAFÍO EN MATERIA DE TURISMO

**Prof. Héctor S. López**

**Docente Investigador (Jubilado) UNSJ**

**Ex Vice Director del Observatorio Astronómico Félix Aguilar - Estación Astronómica Dr. Carlos U. Cesco - Parque Nacional El Leoncito (San Juan) Actualmente emprende Astroturismo Educativo y Urbano junto a la Lic. en Turismo Silvina Surbano.**

Con la inauguración del Observatorio Astronómico en Suques, la provincia incursiona en una modalidad de turismo muy particular, por la forma en que se lo práctica, los sitios aptos para realizarlo y los conocimientos previos para llevarlo a cabo.

Los sitios deben ser lugares muy especiales en cuanto a la posición astronómica, siendo la banda de los 30° a 40° de latitud la recomendada, el clima árido y de atmósfera seca es necesaria, el relieve en que la altura supere los 1000 mts, y la contaminación ambiental en general y la lumínica en particular nula y/o controlable.

Estos sitios, en donde ya está instalado el observatorio, generalmente son asociados a la figura de Áreas Protegidas, que pueden ser bajo legislación provincial o nacional, en cualquiera de los casos debe contar con mensura y bien definidos los límites como así también al área de amortiguación, ya que estos elementos a la hora de realizar controles y protección no haya superposición de jurisdicciones y conflictos institucionales.

Sin bien el turismo astronómico se lo considera sinónimo del "astroturismo", hay que marcar las diferencias entre uno y otro, de tal manera que dichas actividades se ajusten a los conceptos y modos en que se practica. En el caso del turismo astronómico, la IA la define como "viajar para observar el cielo nocturno y fenómenos astronómicos como estrellas, planetas, lluvias de meteoros y auroras, usualmente en lugares con baja contaminación lumínica. Las actividades incluyen visitas a observatorios, rutas guiadas para ver las estrellas con telescopios, talleres de fotografía nocturna, e incluso charlas y campamentos temáticos". O sea desplazarse, salir del entorno, viajar medianas o largas distancia, programación, reservas, alojamientos, equipo, vestimenta, guías, etc

En tanto que el astroturismo, es una salida eventual, circunstancial por un breve tiempo a realizar alguna observación sin salir de su lugar de residencia o provincia; es ocasional, recreativa y básica.

La astronomía en sí, atrapa y despierta singulares pasiones en los diferentes grupos que la practican o visitan, siendo los niños los más expresivos a la hora observar por el telescopio. La mayoría de los visitantes



a un observatorio suelen ser neófitos en el tema y desconocen terminología básica de astronomía y el "por qué" a cada cosa que se les explica o el para qué sale a relucir y plantearse cosas más terrenales que celestiales.

A diferencia del turismo masivo (como el de sol y playa) que distingue con claridad entre temporada alta y baja, el turismo astronómico cuenta con una ventaja singular: el cielo ofrece sus maravillas durante todo el año y siempre es posible realizar actividades para apreciarlas.

El cielo es extraordinariamente generoso: a lo largo de todo el año brinda eventos regulares (como las fases de la Luna, ocultaciones, conjunciones planetarias o lluvias de meteoros) y también fenómenos ocasionales, como eclipses totales de Sol o de Luna, que suelen atraer gran interés. Estos momentos únicos del firmamento impulsan estudios, observaciones, registros fotográficos e incluso diversas interpretaciones culturales y astrológicas.

Sin embargo, muchos observatorios se encuentran en sitios de difícil acceso debido a las distancias, la falta de infraestructura, los servicios limitados o la escasa disponibilidad de instrumental. Por ello resulta imprescindible planificar y desarrollar programas que mejoren la accesibilidad, promuevan la educación, fortalezcan la conservación e impulsen la investigación y la divulgación científica.

Domingo Faustino Sarmiento, quien impulsó la creación del primer observatorio astronómico del país en Córdoba, afirmaba que *“la educación primaria es la que civiliza y desarrolla la cultura de los pueblos”*. Y es precisamente en ese nivel educativo donde resulta más pertinente promover, con el acompañamiento de los ministerios de educación, programas de astroturismo educativo que integren actividades vinculadas al ambiente, la contaminación lumínica y prácticas de bajo impacto ambiental.

Como se mencionó, muchos observatorios se encuentran a grandes distancias y su capacidad de carga suele ser limitada. Esta combinación puede derivar en experiencias poco satisfactorias: sitios frágiles (frecuentes en zonas áridas) deteriorados por el tránsito excesivo, senderos dañados, demoras por falta de telescopios suficientes, ausencia de sanitarios, temperaturas extremas y expectativas que no pueden ser cumplidas. Todo ello puede transformar una actividad formativa en una experiencia decepcionante.

En este contexto, la modalidad de astroturismo urbano ofrece una alternativa accesible y eficiente. Permite realizar actividades a corta distancia de las ciudades, facilitando que cursos escolares completos participen en experiencias de observación en diversos escenarios. Además, los equipos de trabajo pueden trasladarse de manera itinerante hacia zonas más oscuras dentro del ámbito provincial, manteniendo la flexibilidad operativa y evitando impactos ambientales significativos.

Entre sus ventajas, además de la cercanía, se encuentran la posibilidad de realizar visitas diurnas y nocturnas, así como la observación de la luna, de los planetas mayores y de fenómenos astronómicos como eclipses de sol y de luna, todo en condiciones logísticas más accesibles y sostenibles.



*Alumnos de 6to año realizando observaciones de las manchas del Sol.*

En caso de que un técnico y/o licenciado en turismo quiera convertirse en guía o emprendedor, deberá adquirir conocimientos básicos que hacen a la geografía del planeta tierra, como elementos de la esfera, orientación con las estrellas, movimientos de la tierra, husos horarios; astronomía básica e instrumental necesario. Técnicas de posicionamiento y calibración de telescopios, tipo de observación, accesorios como oculares, cámaras, cartas celestes punteros láser, linternas con luz tenue, brújula, etc

Otras cuestiones están relacionadas con la seguridad, en cuanto a seguro, traslado y siempre con un margen de imprevistos como el tiempo, viento, nubes o temperaturas extremas.



*Campamento diurno y nocturno*

### ¿Qué necesitamos planificar a la hora de hacer Turismo Astronómico?

- Si vas a realizar observación visual o comúnmente denominada a ojo desnudo, puedes empezar con reconocimientos de constelaciones, orientación. Seguir con objetos del sistema solar como planetas, sol, luna, cometas, estrellas fugaces, dobles y variables. De cielo profundo: cúmulos abiertos, globulares, galaxias, nebulosas.
- Observación con instrumental, además del telescopio, necesitas accesorios como para hacer astrofotografía, una cámara fotográfica réflex; fotometría, un fotómetro y para astrometría una cámara planetaria, con enfriadora y para todos los casos los software necesarios para procesar.
- En cuanto al equipo de observación, telescopio adecuado necesariamente, refractor, reflector o catadióptrico; filtros, oculares, periféricos y accesorios como linternas, pilas. Abrigo, reposera, para consumir, etc.

- Cartas de cielo, selección de objetos para observar de acuerdo al alcance del telescopio, aplicaciones digitales que faciliten el calaje y posicionamiento del Instrumento, reloj y anotador
- Fecha para realizar la experiencia, considerar la fase de la luna, efemérides de los objetos, lugar con baja contaminación lumínica y condiciones climáticas en particular la transparencia y la turbulencia que puedan definir el mejor seeing para esos días
- Tomar como referencia la escala de Bortle referida a la oscuridad del sitio para seleccionar objetos; teniendo en cuenta que: Clase 1 es excelente cielo en cuanto a oscuridad, Clase 3 Rural y Clase 8 Cielo Urbano
- Escala de Antoniadi, para la turbulencia, siendo escala 1 visibilidad perfecta y escala 5 visibilidad muy mala.
- En cuanto al protocolo las recomendaciones básicas son: Llegar temprano al sitio, hacer reconocimientos de dificultades del terreno, preparar el equipo con suficiente tiempo, dejar las herramientas necesarias a mano. Para cuando oscurezca: acostumar el ojo a la oscuridad, elongación cervical, ubicación de los elementos que necesitará en la oscuridad, linterna luz roja, etc.
- Anotador, cuaderno o grabadora, sobre todo cuando se hacen varias tomas de un mismo objeto cambiando valores de exposición, abertura, iso, etc
- Al terminar la sesión, la tarea más engorrosa es de volver a desarmar y cada cosa en su lugar, el cansancio, frío, o la misma adrenalina por procesar lo observado y ver que se cosechó, suele ser enemigo para no romper algo y/o perder piezas importantes que luego se lamentara
- Al día siguiente se suele destinar el mismo o más tiempo para procesar el material observado, preparar informe y o publicación de ser necesaria, y si se llegó a descubrir algún objeto como asteroide o cometa es urgente hacer el reporte para obtener la primicia y luego bautizarlo, como los cometas y asteroides. En San Juan, en el Observatorio Félix Aguilar es acreedor de más de 100 asteroides descubiertos y muchas de ellos bautizados como Sarmiento, Calingasta, San Martín, San Juan.



# CNGR ADVANCED MATERIAL, PROYECTOS DE LITIO JAMA Y SOLAROSZ EN JUJUY

**Nicolas Damín**  
**Representante local CNGR**

En un panorama global donde la transición energética es imperativa, CNGR Advanced Material se erige como un pilar fundamental. Con treinta años de experiencia, CNGR ha trascendido rápidamente hasta convertirse en un referente mundial en la fabricación de materiales de nueva energía, líder en la fabricación de cátodos y precursores. Nuestra trayectoria se define por una incesante búsqueda de la innovación tecnológica, concentrándonos en elementos críticos como níquel, cobalto, fósforo, sodio, manganeso y litio. Mediante un proceso continuo de iteración y expansión estratégica, hemos configurado un ecosistema industrial de materiales de nueva energía que abarca desde el desarrollo y aprovechamiento de recursos primarios y secundarios, hasta la investigación, manufactura y el reciclaje de recursos al final de su vida útil.

## Un Enfoque Integral para la Sostenibilidad

La estrategia de CNGR se cimenta sobre cuatro pilares interconectados, diseñados para asegurar un crecimiento robusto y responsable:

- 1) **Diversificación Tecnológica:** Fomentamos la innovación basada en I+D para establecer un sistema "multimaterial + multitecnología". Esto nos permite explorar nuevos materiales y fronteras tecnológicas, anticipando los ciclos de la industria y garantizando una innovación continua.
- 2) **Globalización:** Buscamos fortalecer nuestras capacidades de integración, manufactura y servicio a escala global con presencia en Asia, África, América Latina, Europa y Estados Unidos. Esto nos permite atender a clientes internacionales y promover la sostenibilidad de la industria a nivel mundial.
- 3) **Digitalización de Operaciones:** Implementamos una plataforma digital unificada para optimizar unidades de negocio clave como I+D, manufactura, calidad y ventas.

El objetivo es mejorar la eficiencia operativa, facilitar la toma de decisiones precisa y lograr una colaboración sin fisuras.

- 4) **Ecologización Industrial:** Impulsamos la colaboración con empresas upstream y downstream para fomentar un ecosistema industrial de nueva energía que sea bajo en carbono, circular y mutuamente beneficioso.

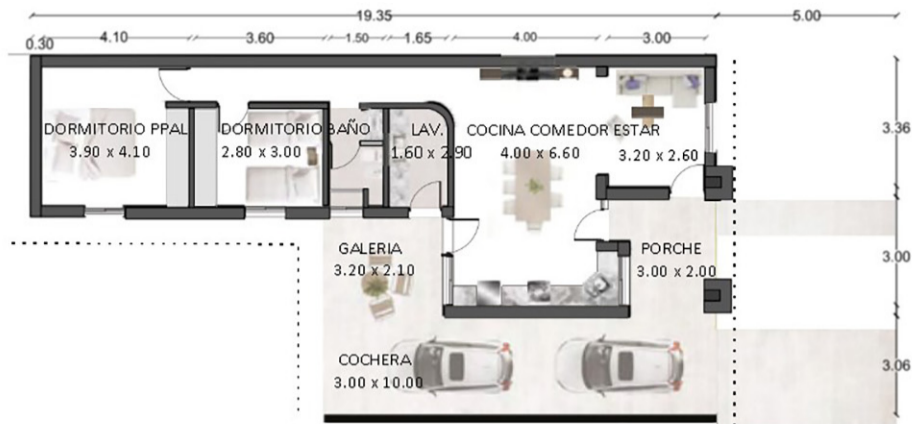
## Jujuy, vértice de internacionalización

CNGR eligió Jujuy para fundar su oficina sudamericana por la trayectoria provincial en minería metalífera y ser el epicentro de la producción de litio argentina. En poco tiempo, adquirió los proyectos Jama y Solaros, en el departamento de Susques, y conformó un equipo local para expandir la investigación científica en los salares. Con ellos la empresa avanza en sus campañas de exploración geológica, consolidando la información previa para la planificación de actividades.

CNGR adhiere a las políticas de desarrollo local, fomentando a sus proveedores para alcanzar los más altos estándares regionales. También, al apoyo a la ciencia y técnica provincial, firmando un acuerdo de cooperación con el Colegio de Ingenieros y con las instituciones académicas donde los profesionales desarrollan sus actividades. El objetivo es aprender de la experiencia en construcción y operación de plantas de litio para avanzar a las próximas etapas. Gracias a ello, ingenieros jujeños se incorporaron a la empresa para generar un círculo virtuoso con la comunidad y concretar el sueño de ampliar las exportaciones del país.



# Arquitectura & Construcción



La vivienda es de tipo estandar construida con el sistema tradicional y abarca una superficie de 150 m<sup>2</sup> (incluyendo el porch, cochera y los correspondientes aleros). Los resultados obtenidos son valores promedio para este tipo de edificación, la determinación de los mismos se tomó de la cotizaciones del mercado local. Atento a las variaciones de plaza y según las posibilidades de compra es posible reajustar dichos valores. El precio unitario incluye materiales y mano de obra, para la cual se considera su rendimiento adaptado a la modalidad y cotización del medio.

## COSTO M<sup>2</sup> DE LA CONSTRUCCIÓN | NOVIEMBRE 2025

Valor x m<sup>2</sup> = \$ 1.746.214

Incluye honorarios de proyecto, dirección técnica, beneficios y gastos generales.

REALIZACIÓN: Arq. Oscar Elías Gálvez | Consultas: (0381) 154739834

## VARIACIÓN ANUAL COSTO M<sup>2</sup> DE LA CONSTRUCCIÓN

	2022	2023	2024	2025
ENERO	\$85.117,58	\$724.640,00	\$191.330,00	\$1.388.534,00
FEBRERO	\$85.117,58	\$876.814,00	\$219.281,00	\$1.416.304,00
MARZO	\$85.117,58	\$964.496,00	\$234.522,71	\$1.444.630,00
ABRIL	\$127.282,25	\$1.032.010,00	\$240.893,35	\$1.498.082,00
MAYO	\$127.282,25	\$1.068.130,00	\$270.246,00	\$1.535.534,00
JUNIO	\$127.282,25	\$1.110.856,00	\$283.749,26	\$1.566.245,00
JULIO	\$127.282,25	\$1.160.844,00	\$296.007,23	\$1.597.569,00
AGOSTO	\$153.083,00	\$1.195.670,00	\$318.141,24	\$1.629.521,00
SEPTIEMBRE	\$153.083,00	\$1.251.866,00	\$375.398,00	\$1.678.406,00
OCTUBRE	\$153.083,00	\$1.289.422,00	\$426.791,00	\$1.711.975,00
NOVIEMBRE	\$182.331,00	\$1.328.105,00	\$462.780,00	\$1.746.214,00
DICIEMBRE	\$182.331,00	\$1.361.308,00	\$601.614,00	

### + INFORMACIÓN:

PÁGINA WEB: [www.arquitecturayconstruccion.com.ar](http://www.arquitecturayconstruccion.com.ar)  
 E-MAIL: [revista@arquitecturayconstruccion.com.ar](mailto:revista@arquitecturayconstruccion.com.ar)  
 CEL./WHATSAPP: (0381) 155874091 - (11) 27553302

# JURA DE NUEVOS MATRICULADOS

Junta Directiva CIJ



La jura de nuevos matriculados, realizada el pasado 9 de diciembre, se inscribe como una de las actividades institucionales de mayor relevancia en el calendario del Colegio de Ingenieros de Jujuy.

El acto contó con la presencia de autoridades del Colegio de Ingenieros de Jujuy, Centro de Ingenieros de Jujuy e INCOTEDS, quienes fueron acompañados por el Decano de la Facultad de Ingeniería (UNJu) Ing Alejandro Vargas y, como siempre, el acompañamiento de la familia de los nuevos matriculados.

Resulta importante mencionar que este acto constituye un hito trascendental en la vida profesional de cada ingeniero. Esta ceremonia simboliza no solo el inicio formal de la actividad profesional, sino también la responsabilidad de actuar con idoneidad, honestidad y respeto hacia la comunidad. La matrícula profesional es la herramienta que garantiza a la sociedad que toda labor técnica proviene de un profesional habilitado,

comprometido con la seguridad, la legalidad y los principios éticos que rigen la ingeniería.

Así, este evento no fue solo una celebración, sino el comienzo de una trayectoria que se construye con conocimiento, valores y vocación de servicio, siempre respaldada por el acompañamiento familiar y por las instituciones que velan por el ejercicio responsable, ético y legal de la profesión.

Finalizando este importante momento, el Ing Civil Fernando Javier Espinoza dirigió unas palabras en representación de los nuevos matriculados. Luego, el Presidente del Colegio de Ingenieros de Jujuy, Ing Sergio Aramayo, en su discurso de cierre convocó a los nuevos matriculados a ser actores relevantes en la construcción de una profesión con enorme impacto social a través de la participación activa en la vida institucional y los diferentes espacios de intercambio y diálogo con los que hoy cuenta el Colegio.

NUESTROS PROFESIONALES JURANTES

Matrícula	Especialidad	Apellido y Nombre
1968-QI	ING. QUIMICO	QUISPE AGUIRRE, PLACIDO
1969-IF	ING. EN INFORMATICA	VELAZQUEZ, ARIEL FERNANDO
1970-IN	ING. INDUSTRIAL	MORENO SANCHEZ, AGUSTIN HUMBERTO
1971-CI	ING. CIVIL	JACQUIER MALVE, GASTON NICOLAS
1972-SI	ING. EN SISTEMAS	JEREZ, GABRIEL FERNANDO
1973-AL	ING. EN ALIMENTOS	CORVALAN, MELISA SOLEDAD
1974-IN	ING. INDUSTRIAL	ROMERO, RICARDO JOSUE
1975-CI	ING. CIVIL	REZZONICO, HECTOR GUSTAVO
1976-ET	ING. EN ELECTRONICA	BRUNET, ALFREDO LEONEL
1977-CI	ING. CIVIL	AVILES VELAZQUEZ, JESUS MIGUEL ANGEL
1978-RNMA	ING. EN REC. NAT. Y MEDIO AMB.	SANDOVAL, DIANA ELIZABETH
1979-SI	ING. EN SISTEMAS	LOZANO, PAULA MARCELA
1980-ET	ING. EN ELECT.	CASTILLO ESTIGARRIBIA, JUAN ABRAHAM
1981-ET	ING. EN ELECT.	VAZQUES, MATIAS RODOLFO
1982-IN	ING. INDUSTRIAL	CANCHI, RODRIGO GABRIEL
1983-MC	ING. MECANICO	RUIZ, JUAN PAULO
1984-CI	ING. CIVIL	ESPINOZA, FERNANDO JAVIER
1985-IN	ING. INDUSTRIAL	VENTURA, ARGENTINO SAUL
1986-IF	ING. EN INFORMATICA	RAMOS, PABLO ALEJANDRO
1987-CI	ING. CIVIL	CIFUENTES, ANTONIO FACUNDO
1988-IF	ING. EN INFORMATICA	LOAYZA, MAXIMILIANO ENRIQUE
1989-AM	ING. AMBIENTAL	CIFUENTES, MARIA AGUSTINA
1990-CI	ING. CIVIL	BARNI, CARLOS SANTIAGO
1991-RNMA	ING. EN REC. NAT. Y MEDIO AMB.	TORRES, MILENA MARILIN
1992-CI	ING. CIVIL	FLORES, MARCOS IVAN
1993-IN	ING. INDUSTRIAL	CUEVAS CORDOBA, MAXIMILIANO
1994-MC	ING. MECANICO	PEREZ, VICTOR FABIAN
1995-IF	ING. EN INFORMATICA	MENDOZA, ALEJANDRA PATRICIA
1996-SI	ING.EN SIST. DE INFORMACION	GARCIA NASER, JOSE RUBEN



## PALABRAS DEL ING CIVIL FERNANDO JAVIER ESPINOZA – MP 1984-CI

*En nombre de todos los nuevos matriculados quiero agradecer al Colegio de Ingenieros de Jujuy por recibirnos y abrirnos las puertas a esta nueva etapa.*

*Detrás de cada uno de nosotros hay años de estudios, esfuerzo, sacrificios personas y familiares. También hay profesores, colegas y amigos que nos guiaron y nos ayudaron a crecer, a todos ellos queremos darles nuestro más sincero agradecimiento.*

*Hoy comenzamos un nuevo capítulo en donde todo aquello que alguna vez aprendimos se transforma en trabajo real, que impacta directamente en la vida de las personas y en el futuro de nuestra comunidad. Y aunque sea un camino lleno de decisiones y desafíos difíciles que deberemos de afrontar. También que sepan que tenemos las ganas, energía y la motivación para seguir aprendiendo siempre y aportar lo mejor de nosotros.*

*Ojalá este sea el inicio de una etapa de crecimiento en conjunto con nuestros colegas profesionales y el Colegio que hoy nos recibe.*



# EL CIERRE DE UN AÑO COLMADO DE ACTIVIDADES

## Comisión Directiva CENTIJ

El Centro de Ingenieros de Jujuy inicia una nueva etapa institucional marcada por la continuidad, la innovación y el fortalecimiento del trabajo en comunidad. La ingeniera Luciana Garzón encabeza este nuevo ciclo, acompañada por una comisión comprometida con sumar valor, mejorar la infraestructura y proyectar actividades que integren a todos los matriculados y matriculadas.

Con una visión clara y orientada a la mejora constante, la nueva Comisión Directiva se propone continuar la excelente gestión de los años anteriores.

El objetivo es simple pero profundo: que cada ingeniero e ingeniera encuentre en el CENTIJ un espacio para crecer, participar y disfrutar.

A lo largo del año, esta nueva etapa incluyó mejoras edilicias, actividades profesionales, jornadas recreativas y un renovado enfoque en el encuentro entre colegas.



## VISITA INSTITUCIONAL A NUESTROS AHIJADOS DE DONCELLAS

El pasado 8 de agosto de 2025, una delegación del Centro de Ingenieros de Jujuy viajó a la Escuela "Ingenieros Argentinos", ubicada en la localidad de

Doncellas (Cochinoca, Jujuy), para compartir una jornada de encuentro, diálogo y acompañamiento.

La visita fue una valiosa oportunidad para fortalecer los lazos que unen al CENTIJ con esta querida institución educativa, a la que consideramos con orgullo como nuestros ahijados. Durante la jornada, los representantes del Centro conversaron con docentes, directivos y estudiantes, escuchando sus necesidades, proyectos y desafíos.

Fue un espacio de intercambio genuino que reafirmó el compromiso del CENTIJ con la educación, el desarrollo territorial y el acompañamiento permanente a las escuelas de nuestra provincia. La delegación compartió actividades, entregó materiales y renovó el compromiso de continuar trabajando junto a la comunidad de Doncellas para seguir construyendo oportunidades y aprendizajes.



## EL VERANO 2025 SE ABRE PASO EN EL CENTIJ

El sábado 1 de noviembre, el predio de San Pablo de Reyes abrió sus puertas para celebrar la inauguración oficial de la temporada de pileta.

La llegada del calor trajo también el reencuentro en uno de los espacios más disfrutados por nuestras familias. La pileta del CENTIJ no es solo un lugar para refrescarse: es un punto de encuentro para compartir charlas, juegos, descanso y momentos inolvidables en

un ambiente seguro y cuidado.

La invitación está abierta a todos los matriculados, sus familiares y amigos. Esta nueva temporada llega con mejoras en las instalaciones, mantenimiento completo del predio y la energía renovada de siempre.



## APRENDIZAJE, NATURALEZA Y CONVIVENCIA EN UN ENTORNO ÚNICO

Diversas instituciones educativas de Jujuy eligieron el predio del CENTIJ para llevar adelante sus jornadas recreativas y pedagógicas. Estudiantes y docentes disfrutaron de días llenos de juegos, propuestas integradoras y contacto con la naturaleza, en un espacio especialmente preparado para potenciar el aprendizaje y la convivencia.

Una vez más, el CENTIJ se colmó de entusiasmo, risas y movimiento. Los grupos participantes compartieron actividades al aire libre, dinámicas de equipo y momentos de reflexión que fortalecieron los vínculos y promovieron valores como el compañerismo y el respeto.

Las jornadas se desarrollaron en un ambiente seguro y acompañado, gracias al trabajo del personal del predio, que brindó orientación permanente y garantizó que cada actividad pudiera disfrutarse plenamente en un entorno natural privilegiado.

Un predio pensado para educar, recrear y vincular

Las escuelas que buscan experiencias distintas para sus estudiantes encuentran en el CENTIJ un lugar ideal.

El predio ofrece:

- Amplias áreas verdes
- Pileta y espacios de recreación
- Sectores seguros para campamentos
- Actividades coordinadas especialmente para grupos
- Espacios techados y sanitarios adecuados

Estas características lo convierten en un escenario perfecto para propuestas escolares que integren educación, juego y naturaleza.



## MEJORAS EN LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTIJ

El CENTIJ continúa invirtiendo en infraestructura para brindar espacios cómodos, seguros y funcionales a toda la comunidad. En esta etapa se avanzó en la renovación del salón de eventos, con mejoras en iluminación, pintura e infraestructura general, optimizando un espacio clave para capacitaciones, reuniones y actividades institucionales.

Asimismo, se completaron los trabajos de pintura interior y exterior en los vestuarios del predio de San Pablo de Reyes, uno de los sectores más utilizados por las familias. Estas intervenciones forman parte de un plan integral de mejoras que busca ofrecer instalaciones de mayor calidad, con entornos más cuidados, limpios y confortables para todos.

El mantenimiento constante de cada sector del predio es un compromiso permanente del CENTIJ. Esta intervención mejora la estética y funcionalidad de los vestuarios, garantizando un entorno más limpio, cuidado y agradable para todos.



## UNA VISITA QUE NOS EMOCIONA: LOS NIÑOS DE DONCELLAS EN EL CENTIJ

Con enorme alegría recibimos en el predio de San

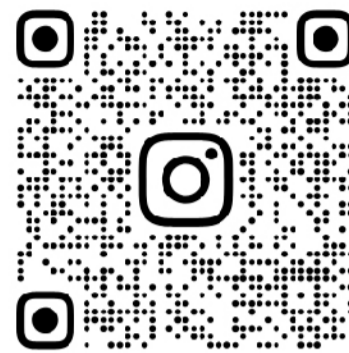
Pablo de Reyes a los niños de la Escuela "Ingenieros Argentinos" de la localidad de Doncellas. Fue una jornada y una noche llenas de emoción, aprendizaje y momentos que dejan huella.

La visita comenzó con actividades al aire libre, juegos, recorridos y momentos compartidos que fortalecieron el vínculo entre la comunidad educativa y nuestro Centro.

Pero la magia continuó al caer la noche, con una cena de bienvenida donde sobraron abrazos, risas y la emoción de estar juntos. Un grupo de ingenieros del CENTIJ sorprendió a los niños con canciones y música en vivo, transformando la velada en un recuerdo inolvidable.

Además, un colega tuvo un gesto especial al obsequiar una pelota de fútbol, generando alegría y gratitud entre los chicos.

Agradecemos profundamente a la comunidad educativa de Doncellas por permitirnos ser parte de esta hermosa experiencia, dejando como resumen las palabras alusivas de la Ing Garzón, que en nombre de la Comisión Directiva afirmó que *"su entusiasmo ilumina nuestro predio y nos motiva a seguir trabajando con compromiso y cariño."*



@CENTIJ\_JUJUY

*Escaneando el código QR accedes a toda la información de nuestras actividades y promociones.*

El CENTIJ sigue creciendo con obras, actividades, encuentros y una comunidad cada vez más fortalecida. Cada mejora, cada jornada y cada proyecto se construyen entre todos, porque este espacio es, por sobre todo, un lugar para compartir, integrarnos y reafirmar nuestra identidad como ingenieros e ingenieras de la provincia de Jujuy.

## Arquitectura & Construcción

REVISTA DIGITAL - 43 AÑOS JUNTO A USTED

Agradecemos a la *comunidad, colegas y lectores del Colegio de Ingenieros de Jujuy* por el acompañamiento durante este año de **trabajo compartido**.

Extendemos *nuestros mejores deseos* para estas celebraciones y para los **desafíos y proyectos** que vendrán, con la expectativa de continuar construyendo y colaborando juntos.

Que el próximo año nos encuentre renovando **metas** y compartiendo **nuevos logros**.

# ¡FELICES FIESTAS!

# UN PASEO INOLVIDABLE

## Comisión Directiva CENTIJ

En el marco de su compromiso con el desarrollo educativo y la responsabilidad social institucional, el CENTIJ acompañó la visita de alumnos de la Escuela N° 121 "Ingenieros Argentinos" de Doncellas, quienes participaron de una jornada de aprendizaje y descubrimiento en la capital provincial.

Durante el encuentro, los estudiantes recorrieron la ciudad y los edificios históricos, compartieron una experiencia marcada por la curiosidad, el intercambio de conocimientos y el entusiasmo. La actividad buscó fortalecer el vínculo entre el CENTIJ y la escuela que apadrina con gran compromiso, promoviendo el

acceso a espacios que amplían el horizonte educativo de los chicos que con enorme alegría disfrutaron de un paseo inolvidable.

Mas tarde, los alumnos fueron agasajados por el Colegio de Ingenieros de Jujuy en su Salón de Actos. El evento fue encabezado por el Ing. Sergio Aramayo, presidente del CIJ, quien en nombre de todos los matriculados les brindó una cálida bienvenida y destacó la importancia de acompañar el camino educativo de las nuevas generaciones como parte del compromiso institucional con la comunidad.





# UN ESPACIO QUE CRECE Y SE CONSOLIDA

## Comisión de Jóvenes Ingenieros



La Comisión de Jóvenes del Colegio de Ingenieros de Jujuy continúa consolidándose como un ámbito de participación activa, formación profesional y vinculación con la comunidad. A través de este espacio, nuestro Colegio se ha propuesto impulsar la integración de los nuevos profesionales a la vida institucional, promover el desarrollo de competencias transversales y acercar la ingeniería a la sociedad jujeña a través de actividades de impacto educativo y social.

### Un grupo en crecimiento y con diversidad profesional

Actualmente, la Comisión de Jóvenes cuenta con 23 participantes, provenientes de distintas ramas de la ingeniería y de diversas instituciones educativas del país. Esta heterogeneidad enriquece el diálogo, favorece la creación de proyectos interdisciplinarios y aporta una mirada más amplia sobre los desafíos actuales de la profesión.

Los integrantes de la Comisión actualmente pertenecen a una amplia variedad de disciplinas: Ingeniería en Informática/Sistemas, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Recursos Naturales y

Medio Ambiente e Ingeniería Electrónica. Esta diversidad permite abordar problemáticas desde múltiples perspectivas y potenciar la colaboración entre especialidades, uno de los objetivos centrales del espacio.

### Charlas “Mi Ingeniería” en escuelas secundarias y la importancia del rol de la Comisión de Jóvenes

Uno de los objetivos principales de la Comisión para este 2025 fue acercar las ingenierías a la juventud de Jujuy, con la intención de despertar vocaciones tempranas y mostrar la amplia variedad de posibilidades que ofrecen las distintas ramas de la profesión. Con este propósito, se retomó una actividad muy valorada de años anteriores: la iniciativa “Mi Ingeniería”, un ciclo de charlas en escuelas secundarias en el que jóvenes profesionales matriculados en el Colegio de Ingenieros de Jujuy comparten con los futuros estudiantes sus experiencias personales, sus motivaciones y los desafíos que atraviesan en el ámbito laboral.

Estas acciones se enmarcan en la misión central de la Comisión, que tiene como base planificar y promover

actividades y proyectos que aporten valor tanto al crecimiento profesional de sus integrantes como al desarrollo de la comunidad en general. Bajo esta premisa, cada propuesta se diseña con un enfoque positivo, orientada a generar oportunidades reales, fortalecer capacidades y acercar la ingeniería a espacios donde su impacto social puede ser transformador.

En 2025, este enfoque se materializó en la decisión de visitar escuelas secundarias de la provincia, entendiendo que promover el interés por la ingeniería entre los jóvenes no solo amplía sus horizontes educativos, sino que también contribuye a formar futuros profesionales capaces de aportar soluciones a los desafíos tecnológicos, ambientales y productivos de la región y del país.

Un aspecto fundamental para la concreción de todas estas actividades fue el acompañamiento y la predisposición de las autoridades del Colegio de Ingenieros de Jujuy, representadas por el Ing. Marcelo Pariente y el Ing. Néstor Aguirre, así como el apoyo brindado por las direcciones de las instituciones educativas. Su disposición para ofrecer tiempo, espacio y confianza resultó clave para llevar adelante estas propuestas. Sin su participación, ninguna de estas iniciativas hubiera sido posible.

## Visita a la Escuela Agrotécnica N°7 “Ricardo Hueda”, Perico

En esta primera experiencia, los integrantes de la Comisión compartieron con los estudiantes sus caminos universitarios, los distintos campos laborales de las ingenierías y la importancia de la innovación y el trabajo interdisciplinario. La recepción fue excelente: los alumnos participaron activamente, realizaron preguntas y mostraron un interés creciente por las carreras tecnológicas.



*Miembros de la comisión de jóvenes comentan sus experiencias a los estudiantes de la Escuela Agrotécnica Ricardo Hueda de Perico. En la foto: Ing. Amelia Lenz(1929-II), Ing. Gabriela Seveiche (1965-RNMA), Ing. Diana Sandoval (1978-RNMA) , Ing. Alvaro Gutierrez (1505-IC).*

## Visita a la Escuela de Educación Técnica N°1, Maimará

La segunda visita llevó la propuesta a la Quebrada de Humahuaca, reafirmando el compromiso de la Comisión con un alcance verdaderamente provincial. Allí, los jóvenes profesionales dialogaron sobre las oportunidades de desarrollo en áreas como la programación, la ingeniería civil, las energías renovables y la ingeniería ambiental. La escuela destacó la importancia de estas actividades para ampliar el horizonte vocacional de sus estudiantes.

Estas primeras acciones dejaron en claro que existe un enorme potencial para seguir acercando la ingeniería a más comunidades educativas, fortaleciendo el rol social del Colegio y contribuyendo al desarrollo de vocaciones científicas y tecnológicas en la provincia.



*Visita de miembros de la Comisión de Jóvenes Ingenieros del Colegio de Ingenieros a las instalaciones de la Escuela de Educación Técnica N° 1 de Maimará. En la foto: Ing. Diana Sandoval (1978-RNMA), Ing. Carla Vidal (1949-IF), Ing. Alvaro Gutierrez (1505-IC).*

## Mirando siempre hacia adelante

La Comisión de Jóvenes del Colegio de Ingenieros de Jujuy sigue trabajando con proyectos que combinan formación, innovación y compromiso social. Con renovado entusiasmo, compromiso y enfoque interdisciplinario, nos proyectamos como un motor clave para el futuro de la ingeniería en Jujuy, aportando energía renovada y nuevas ideas para fortalecer la profesión y su relación con la sociedad.

Para sumarte a la Comisión podés consultar en las oficinas del Colegio de Ingenieros de Jujuy o enviar un mail a: **comisiondejovenes.cij@gmail.com**

**¡Te esperamos!**



# AIoT: EL CATALIZADOR DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y LA SOSTENIBILIDAD PRODUCTIVA EN JUJUY HACIA EL 2026

Ing. Julio H. Olivera  
MP: 1662-SI  
Vocal Junta Directiva CIJ



En las últimas décadas, la Ingeniería de Sistemas ha catalizado transformaciones a un ritmo sin precedentes. Hoy no solo estamos lidiando con una mera digitalización, sino con la inteligencia y autonomía de nuestros sistemas. El eje central de esta nueva fase es la convergencia de dos mega tendencias: el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA), una fusión que definimos como AIoT.

La provincia de Jujuy, con sus pilares productivos y agroindustria, energía renovable (especialmente solar), y el desarrollo de infraestructura urbanas, se encuentran en un punto de inflexión. La eficiencia operativa ya no es una ventaja competitiva, sino una necesidad fundamental, para sostenibilidad económica y ambiental. En este contexto, la AIoT emerge como la tecnología clave para superar los desafíos logísticos y de gestión de recursos inherentes a una región con una geografía diversa y un alto potencial de crecimiento.

Mientras que el IoT dota a nuestra infraestructura (sensores en cultivos, maquinarias, o alumbrado público) de la capacidad de recolectar datos masivos,

la IA proporciona la inteligencia para analizar esos datos en tiempo real, aprender de ellos y tomar decisiones predictivas, sin intervención humana. Esta sinergia marca la diferencia en tener simplemente datos y generar valor a partir de la automatización cognitiva.

A continuación, se presentan las tendencias estadísticas más recientes y las proyecciones del impacto que tendrá el AIoT en 2026 dentro del ámbito ingenieril de Jujuy. A partir de la comparación entre la etapa de consolidación tecnológica alcanzada en 2025 y el nivel de madurez previsto para 2026, se expone cómo esta convergencia está transformando tres áreas clave: la agricultura de precisión, la optimización industrial (IIoT) y la gestión de ciudades inteligentes.

Es importante señalar que, para el ingeniero, el desafío no reside en conectar dispositivos, sino en diseñar los modelos de IA que aseguren la interoperabilidad, la seguridad, y la eficiencia en un entorno local. La era de la AIoT demanda una nueva visión de la ingeniería, donde la programación y el hardware se encuentran con la ciencia de datos para construir un futuro productivo más inteligente y resiliente.

## APLICACIÓN DEL AIoT EN EL ECOSISTEMA PRODUCTIVO DE JUJUY.

### AGROTECH: LLEVANDO LA INTELIGENCIA A LOS CULTIVOS.

La agricultura de la provincia de Jujuy, con cultivos extensivos, como la caña de azúcar, el tabaco, y los cítricos, es fundamentalmente sensible a las variables climáticas, y a la optimización de recurso hídricos. El

desactivan automáticamente, logrando una gestión dinámica del agua.

- **Sanidad Vegetal:** El uso de drones equipados con visión por computadoras (una rama de la IA), permite el monitoreo aéreo. La IA analiza las imágenes multispectrales para detectar patrones de estrés hídrico o las primeras fases de infestación de plagas, permitiendo aplicar el tratamiento solo donde es necesario.



AIoT permite la transición de una agricultura tradicional a una Agricultura de Precisión (AP), donde cada metro cuadrado del campo es gestionado de manera individualizado.

La Solución AIoT:

- **IoT en campo:** Sensores de humedad, temperatura de suelo y ambiente, luminosidad, y estaciones meteorológicas de bajo costo (la red de "cosas"), se distribuye estratégicamente en los campos.
- **Inteligencia Artificial para la Decisión:** El flujo masivo de datos (Big Data) de estos sensores es procesado por modelos de Machine Learning que establecen correlaciones complejas entre las variables.
- **Riego Inteligente:** La IA predice con precisión la necesidad de agua en un sector específico del cultivo, basándose en la evapotranspiración, las proyecciones meteorológicas y el estado actual del suelo. Esto habilita sistema de riego por goteo que se activan y se

### IMPACTOS Y BENEFICIOS PROYECTADO AL 2026

Esta aplicación no solo aumenta el rendimiento, sino que se alinea con la agenda de sostenibilidad.

Se estima que, para el 2026, los proyectos de AP basados en AIoT, podrían generar:

- Una Reducción de entre el 20% y el 25% en el consumo de agua por riego, liberando recursos hídricos, para otros usos.
- Una disminución del 15% en la aplicación de fitosanitarios, gracias a la detección temprana y focalizada de problemas.

*Nota: Se pueden citar estudios específicos que arrojan resultados de hasta 25% o más en cultivos bajo riego intensivo, como los casos reportados por Smelpro o Agricultura IA. "Se estima que, para el 2026, los proyectos de AP basados en AIoT podrían generar: [...]" (PwC, 2024; FAO, 2023)."*

IloT: MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el ámbito industrial de Jujuy, como en las plantas de procesamiento de caña de azúcar o en la incipiente industria del litio, el tiempo de inactividad de la maquinaria (el downtime) es el mayor enemigo de la rentabilidad. El IoT Industrial (IloT), potenciado por la IA, transforma la estrategia de mantenimiento.

La Solución AloT:

- La IoT en máquinas: Se instalan sensores de vibración, temperatura, ruido y consumo de energías en componente críticos de la maquinaria (ej. Turbinas, bandas transportadoras, bombas).
- Inteligencia Artificial para la predicción: Los datos en tiempo real se envían a plataformas de análisis predictivo.
- Mantenimiento Predictivo (Predictive Maintenance): Los algoritmos de IA establecen el patrón de funcionamiento normal. Cuando la vibración o la temperatura de un rodamiento se desvía mínimamente de este Patrón, la IA emite una alerta temprana con la probabilidad y el tiempo estimado de la falla. Esto reemplaza al mantenimiento correctivo (cuando la maquina falla) y el preventivo (basado en calendario) por un predictivo, maximizando la vida útil de los activos.
- Optimización de Procesos: La IA analiza el flujo de producción completo (ej. Desde la molienda hasta el empaque) para sugerir ajustes en la velocidad, temperatura o presión que maximicen el rendimiento energético y minimicen el desgaste.

IMPACTO Y BENEFICIO PROYECTADO AL 2026

La implementación rigurosa de IloT impulsado por IA se proyecta como un factor clave para la conectividad industrial:

- Reducción del 30% al 40% en las interrupciones no planificadas de la producción (downtime)
- Disminución del 15% al 20% en los costos totales, al evitar fallas catastróficas y optimizar los inventarios de repuestos.

Indicador IloT Análisis 2025 (Fase Piloto/IoT Básico)  
Proyección 2026 (IA Integrada)

Tiempo de inactividad (DownTime) 48 horas/año por equipo critico Reducción a 24-30 horas/años

Ahorro por Mantenimiento Predictivo  
0 (uso de mantenimiento preventivo)  
15% - 20% sobre el costo anual

Indicador IloT
Tiempo de inactividad (DownTime)
Ahorro por Mantenimiento Predictivo

Análisis 2025 (Fase Piloto/IoT Básico)
48 horas/año por equipo critico
0 (uso de mantenimiento preventivo)

Proyección 2026 (IA Integrada)
Reducción a 24 -30 horas/años
15% - 20% sobre el costo anual

Nota: (Las proyecciones para 2026 se basan en el promedio reportado por la industria para programas escalados de Mantenimiento Predictivo impulsado por IA. La reducción del downtime se alinea con las estimaciones de McKinsey & Company (2018), y el ahorro en costos totales concuerda con los análisis de Deloitte (2022) sobre el ROI de activos inteligentes).

CIUDADES INTELIGENTES.

AloT Y LA GESTION URBANA.

La gestión de los recursos en entornos urbanos y semi urbanos es fundamental para el bienestar la población. El AloT transforma los servicios públicos de reactivos a proactivos.

Caso de Uso: La IA y la Iluminación publica Inteligente.

- IoT: Luminarias LED equipadas con sensores de movimiento y conectividad mesh (red de “malla”).
- IA: La IA analiza los patrones históricos de tráfico peatonal y vehicular por hora y día, adaptando dinámicamente el nivel de iluminación en cada calle. Además, la IA puede alertar al personal municipal sobre un fallo inminente de una luminaria basándose en el análisis de su consumo energético y su tiempo de vida remanente.

CALIDAD DE VIDA.

Enfocado en la mejora de la Infraestructura y los servicios urbanos en la ciudad de San Salvador de Jujuy o Palpalá.

- Gestión del Tráfico: Usos de cámaras y sensores de tráfico (IoT) alimentando modelos de IA para optimizar la sincronización de semáforos en tiempo real.

Impacto 2026: Reducción del 15% en la congestión y los tiempos de viaje en zonas céntricas.

- Gestiones de Residuos: Sensores de llenado en contenedores que comunican su estado a una plataforma de IA, que a su vez optimiza las rutas de recolección de residuos.

Impacto 2026: Ahorro del 25% en combustible y reducción de la huella de carbono de la flota municipal.

- Monitoreo Ambiental: Sensores de calidad del aire y

agua (IoT) que alimentan modelos de IA para emitir alertas predictivas sobre contaminación, crucial en áreas industriales o cercanas a la minería.

Nota: <https://es.weforum.org/stories/2023/05/esta-nueva-herramienta-digital-ayuda-a-las-ciudades-a-alcanzar-objetivos-clave-de-sostenibilidad-y-movilidad/>.  
- <https://www.five9.com/es-es/resources/report/frost-and-sullivan-customer-experience>. - <https://www.unep.org/es>.

### PROYECCIÓN 2026

El ahorro energético proyectado con la adopción de estos sistemas oscila entre el 15% y el 20% del consumo eléctrico de la red de alumbrado, lo que se traduce en un ahorro significativo para las municipalidades y una reducción de la huella de carbono.

Nota: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/transicion-energetica/iea-world-energy-outlook>.  
- [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/10/informe\\_de\\_pais\\_2023.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/10/informe_de_pais_2023.pdf).

### EL FUTURO DEL INGENIERO EN SISTEMAS.

Esta nueva etapa impone un desafío estimulante y una

local (conectividad en zona rurales, inversión inicial, brecha de talento). Vemos que la IA y el IoT, no reemplazan al ingeniero, sino que demandan un nuevo perfil, el integrador de Sistemas Inteligentes. Su rol es fundamental para asegurar la seguridad de los datos, la interoperabilidad de los sistemas y la ética en el uso de la IA.

### DE LA CONSOLIDACIÓN TECNOLÓGICA A LA INTEGRACIÓN ESTRATÉGICA

La Convergencia de la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (AIoT) ha dejado de ser una empresa futurista para convertirse en el motor tangible de la eficiencia productiva y la gestión sostenible. Como hemos analizado, el periodo 2025 marco la fase de consolidación de pilotos y la demostración de valor del AIoT, preparando el escenario para que el 2026 sea el año de la integración estratégica y masiva en la infraestructura de Jujuy.

La evidencia estadística es clara: la implementación de modelos de IA en el Agro Tech promete una reducción



responsabilidad ineludible al ingeniero en sistemas, y al profesional tecnológico de la región. Nuestro rol evoluciona del mero implementador de tecnología, al arquitecto de la inteligencia. Necesitamos dominar las herramientas de la IA (Machine Learning, Edge Computing), para diseñar sistemas, que no solo conecten, sino, que razonen, predigan y actúen de manera autónoma siempre bajo marcos de seguridad de datos robustos, y una estricta ética profesional.

Surge con claridad para el profesional que el desafío consiste en abordar los retos de la implementación

vital en el consumo de recursos como el agua (proyectada hasta un 25% de ahorro), mientras que el AIoT garantiza una mejora de la competitividad industrial mediante la reducción de tiempos de inactividad no planificados (hasta un 40% menos). De igual modo, la automatización de ciudades inteligente abre una vía directa a la optimización de los recursos municipales.<sup>tt</sup>

# EL CIJ PRESENTE EN LA BIEL Light + Building 2025

Ing Marcelo Pariente  
Gerente CIJ



Entre el miércoles 22 y el sábado 25 de octubre se desarrolló en el predio ferial de Palermo, Buenos Aires, una nueva edición de la BIEL (Bienal de Electricidad, Electrónica e Iluminación), el trascendental evento reúne a todo el ecosistema del sector: fabricantes, distribuidores, proyectistas, instaladores, docentes y estudiantes.

Este año, la organización sumó además a Expo Ferretera, aportando un toque “fierro” que complementó muy bien las actividades tradicionales.

Más allá de la muestra y las capacitaciones, la BIEL vuelve a demostrar algo clave: es un espacio donde especialistas de todo el país se encuentran, intercambian ideas y fortalecen lazos. Ese componente federal es lo que, en definitiva, le da una relevancia nacional indiscutible.

A continuación, comparto lo más destacado de la experiencia.

## MIÉRCOLES 22/10 - CICLO DE CONFERENCIAS

### Ensayos de calidad de luminarias LED para iluminación vial

Dr. Ing. Eduardo Manzano: Con una explicación clara y accesible, presentó las capacidades de la UNT en la evaluación de luminarias LED y cómo algunas de sus recomendaciones ya se aplican en distintos municipios del país.



## Visión de ciudades inteligentes en países como Argentina

Federico Salcedo: Más allá de los aspectos tecnológicos, la exposición dejó una reflexión valiosa: las ciudades inteligentes necesitan ciudadanos inteligentes, capaces de interactuar, formarse y buscar soluciones posibles en conjunto.



## Calidad de energía y eficiencia energética mediante compensación reactiva y filtrado de armónicas en redes de media y alta tensión

Ing. Daniel Gómez: Una presentación que invitó al orgullo nacional: mostró soluciones desarrolladas por su equipo e implementadas en distintos puntos del mundo con resultados concretos.

## JUEVES 23/10 - SEGUNDA JORNADA

**CADIEEL - Espacio académico:** Autoridades de la Cámara recibieron a grupos de estudiantes junto a sus docentes, resaltando la importancia de participar de estos eventos formativos. AAIERIC, en colaboración con un centro de formación profesional, dispuso un stand especial donde diariamente se llevaron a cabo competencias técnicas.

**SONOFF Argentina – La mejor opción para tu hogar inteligente:** Se presentó un panorama de los distintos protocolos para domótica y se destacó especialmente MATER, una iniciativa conjunta de Amazon, Google y otros actores globales. Este protocolo apunta a una mayor interoperabilidad entre dispositivos, brindando al usuario final mayor libertad y transparencia.

**CADIEEL - Guía para la adquisición de luminarias LED en municipios:** Se repasaron normas, ensayos y criterios técnicos que debería considerar cualquier organismo público al momento de adquirir luminarias,

con el objetivo de asegurar durabilidad y funcionamiento óptimo.

## VIERNES 24/10 – CHARLAS TÉCNICAS

**Selección de cables - David Plavecino (AAIERIC):** Una puesta al día muy clara sobre los métodos actuales para el diseño de instalaciones y la elección adecuada de conductores. Quedó abierta la posibilidad de contar con esta capacitación presencial cuando visite nuestra provincia.

**Del diseño a la obra - Mariela Serema (GENROD):** Expuso sobre la normativa vigente que deben cumplir los materiales en un proyecto, enfatizando la importancia de trabajar con productos certificados. Presentó además novedades recientemente lanzadas al mercado.

## Actores y asistentes destacados

- AAIERIC: con toda su conducción presente, encabezada por Daniel Lima, montaron un stand dividido en tres áreas donde se desarrollaron competencias de instaladores.
- AIEJ: el profesor Mauricio Díaz y un grupo de 18 instaladores jujeños tuvieron una participación activa y visible durante toda la muestra.
- Editoriales del sector: manifestaron interés en llevar el foro de ingeniería eléctrica a Jujuy el próximo año, invitándonos a participar como colaboradores.
- APSE (Asociación para la Seguridad Eléctrica): anticiparon que su evento anual podría realizarse en Chaco.
- Empresas y referentes del NOA presentes:





- Jujuy: Electrocenter (Roberto Condorí), Kilowat.
- Salta: OIEL (Jorge Srur).

#### Visitas destacadas a stands

**LEYDEN:** Se mostraron interesados en colaborar con material técnico sobre corrección del factor de potencia, tanto en media como en baja tensión. El referente, Sr. Gustavo Firme, agradeció el contacto.

**VIMELEC:** La empresa exhibió instrumental de última generación para análisis de redes. Pudimos establecer una comunicación directa para futuras consultas o evaluaciones de equipamiento. Referente: Sr. Luis Choque.

#### Breve comentario final

Muchos lectores que no están familiarizados con este evento podría preguntar: ¿Qué podemos esperar de eventos como la BIEL y qué nos dejan?

En el presente, nos brindan actualización tecnológica



inmediata. Lógicamente, la información técnica puede estar disponible en internet. Sin embargo, la experiencia personal, el intercambio directo y la posibilidad de dialogar con quienes diseñan, fabrican, instalan o investigan... eso es insustituible.

El futuro, sin dudas, es incierto: la irrupción de la inteligencia artificial modifica procesos, productos y roles. Pero hay algo que permanece como el verdadero valor agregado: el contacto humano.

En esos encuentros, charlas espontáneas y vínculos que se fortalecen está la verdadera riqueza de la BIEL.



# LA INGENIERIA COMO MOTOR DE UN FUTURO SOSTENIBLE

Ing. Julio H. Olivera  
MP: 1662-SI  
Presidente INCOTEDES



En nombre del Consejo de Administración, del Instituto de Cooperación Tecnológica para el Desarrollo Sustentable (INCOTEDES), nos dirigimos a todos los matriculados del Colegio de Ingenieros de Jujuy para compartir una reflexión, y un deseo en este cierre de año.

Culmina un periodo intenso y de gran trascendencia, marcado por la renovación de autoridades, y el compromiso asumido de llevar adelante una gestión enfocada en la proyección profesional, y el desarrollo productivo sostenible de nuestra provincia.

A lo largo de estos meses, hemos trabajado con la firme convicción de generar nuevas y valiosas oportunidades para nuestros ingenieros. Hemos puesto el foco en:

- Fortalecer la vinculación tecnológica con el sector privado.
- Diseñar programas que impulsen el desarrollo de bienes y servicios con valor agregado local.

- Dar una buena visibilidad social a la profesión, demostrando que la ingeniería es clave para el bienestar y la equidad.

El año 2025 nos deja desafíos, pero, sobre todo, nos reafirma en la capacidad de nuestros matriculados para innovar, y transformar. Es gracias a su profesionalismo y visión que Jujuy sigue proyectándose como un polo de desarrollo en energía renovables, minería sostenible, y tecnología de vanguardia.

Agradecemos profundamente el apoyo, y la participación de cada uno de ustedes en las actividades de la Fundación. Que estas fiestas sean un momento de merecido descanso, rodeados de afectos, y que el año 2026 nos encuentre trabajando juntos, con renovada energía, para seguir construyendo un futuro de progreso, innovación y sustentabilidad.



# BALANCE DEL ÚLTIMO TRIMESTRE 2025 Y EJES ESTRATÉGICOS PARA 2026

**Ing. Néstor Aguirre**  
**Vicepresidente CIJ**  
**Representante ante FADIE.**

El cierre del 2025 encontró a FADIE con una agenda técnica intensa y marcada por definiciones regulatorias que impactan de manera directa en el ejercicio profesional. A lo largo del año, tanto la comisión de Energía como la de Mecánica desarrollaron trabajos complementarios orientados a fortalecer la actuación de los ingenieros en todo el país y principalmente se realizaron diversos encuentros tendientes a anticipar los desafíos que se profundizarán durante 2026.

## Comisión de Energía: Seguridad Eléctrica y Transformación del MEM

**Ing. Néstor Aguirre MP 1341 ET**

Durante el último trimestre, la Comisión de Energía centró su actividad en dos temas claves:

- a) el estado de las leyes provinciales de Seguridad Eléctrica, y
- b) el análisis técnico del impacto de la Resolución 400/2025, que reformula el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista.

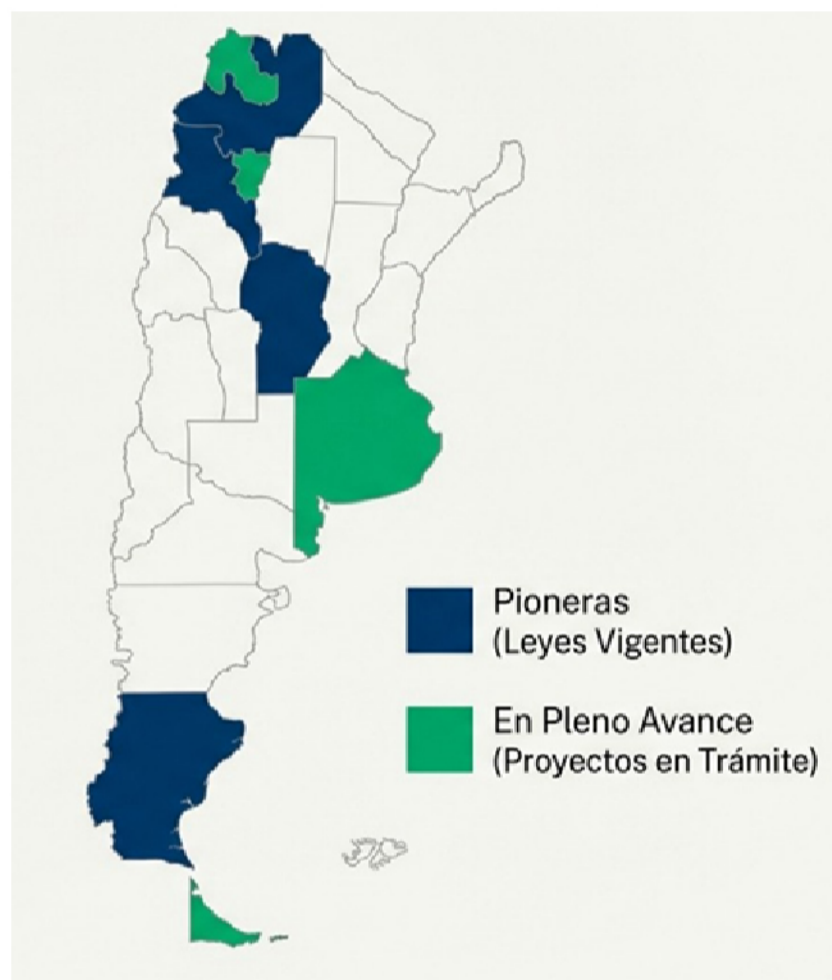
## Seguridad Eléctrica: avances desiguales y falta de consenso federal

Se revisaron los proyectos vigentes en Buenos Aires, Jujuy, Tucumán y Tierra del Fuego. Todos comparten ejes comunes (registro de instaladores, obligatoriedad de normas AEA/IRAM, certificación previa a la conexión y fortalecimiento del control), pero el avance legislativo sigue siendo dispar.

Las diferencias entre marcos regulatorios provinciales impidieron cerrar una propuesta unificada de Ley Federal durante 2025. Pese a ello, el análisis comparado permitió establecer una base técnica sólida para retomar el proceso en 2026 con mayor madurez institucional.

## Resolución 400/2025: un desafío técnico para todo 2026

La entrada en vigencia de la 400/2025 introduce cambios estructurales: regionalización de precios,



asignación local de restricciones, nuevos incentivos de inversión y un estándar de respaldo físico más exigente. Estos puntos impactarán de manera distinta en cada provincia y requieren una lectura federal coordinada. La Comisión considera que este será uno de los temas estratégicos de FADIE en 2026, dado que condiciona tarifas, inversiones, desarrollo regional y planificación energética.





### Comisión de Mecánica: Regulaciones para Talleres, GNC y Ejercicio Profesional

Ing. José Luis Puca MP 883 ME

El informe de la Comisión de Mecánica destacó un conjunto de normas y directrices que afectan al sector automotor, a los talleres y al ámbito de gas y GNC.

### Nuevo reglamento para talleres de modificación y reparación

La Disposición 3/2025 creó un marco nacional para la inscripción y funcionamiento de talleres. Aunque ya fue aprobada, su aplicación plena queda pendiente hasta la publicación de los manuales de buenas prácticas por parte de la Comisión Nacional del Tránsito. Mientras tanto, los procedimientos continúan bajo el esquema previo.

Los talleres deberán respetar requisitos de infraestructura, equipamiento calibrado, registro en TAD y presencia obligatoria de un Director Técnico con responsabilidad civil y penal. Toda modificación deberá certificarse por ingenieros habilitados y anotarse en la RTO.

### Actualización de normas ENARGAS y exigencias en GNC

Se encuentran en revisión normas centrales (NAG 100, 201, 420 y 444) que actualizarán criterios de diseño,

materiales y mantenimiento en instalaciones de gas domiciliarias, industriales y de GNC. Además, se transfiere mayor responsabilidad de homologación a los talleres, reforzando el rol profesional.

### Jurisdicción profesional y defensa de los colegios provinciales

El informe también subraya el reconocimiento de que los colegios provinciales son la autoridad legítima para regular la profesión.

Se destacó la resolución del Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba, que estableció:

- inspecciones presenciales obligatorias,
- prohibición de certificaciones remotas,
- límite de 20 informes mensuales por profesional,
- honorarios mínimos de referencia.

Estas definiciones fortalecen la matrícula provincial frente a intentos de imponer una doble matriculación.

### Una mirada conjunta hacia 2026

Tanto en energía como en mecánica, las conclusiones convergen en un punto: 2026 será un año de fuerte impacto regulatorio.

FADIE deberá sostener una presencia activa para garantizar que las normas se apliquen con criterios técnicos, preservando la seguridad, el ejercicio profesional y la equidad federal. Por este motivo, se plantean una agenda de trabajo apuntada a diversos ejes estratégicos propuestos para el año que viene:

- Consolidar una propuesta de Ley Federal de Seguridad Eléctrica con consenso entre provincias.
- Desarrollar un seguimiento técnico permanente de la Resolución 400/2025 y su impacto regional.
- Acompañar la implementación del nuevo régimen de talleres y las normas ENARGAS actualizadas.
- Defender la jurisdicción de los colegios provinciales como marco legítimo del ejercicio profesional.
- Fortalecer la articulación entre comisiones técnicas y las regionales de FADIE.

# MINERALES CRÍTICOS Y TIERRAS RARAS

**Ing. Sergio Reinadlo Guari - MP 1408-QI**  
**Ing. Alfredo Leonardo Simón - MP 567-QI**

*"Si alguna vez has usado un teléfono inteligente, conducido un vehículo eléctrico, te has puesto auriculares o has encendido una luz LED, es probable que te hayas topado con tierras raras."* Prof. Dr. Oliver Gutfleisch, TU Darmstadt

Ciertos elementos químicos son denominados como Minerales Estratégicos, Minerales (y/o Materiales) Críticos o finalmente Materias Primas Críticas ya que son esenciales para el desarrollo de determinados sectores económicos- industriales y no está garantizado su suministro de manera sostenible.

La Unión Europea realiza en forma permanente un análisis para determinar si una materia prima es fundamental y/o estratégica (sin considerar la energía y los productos agrícolas) basándose en los siguientes parámetros:

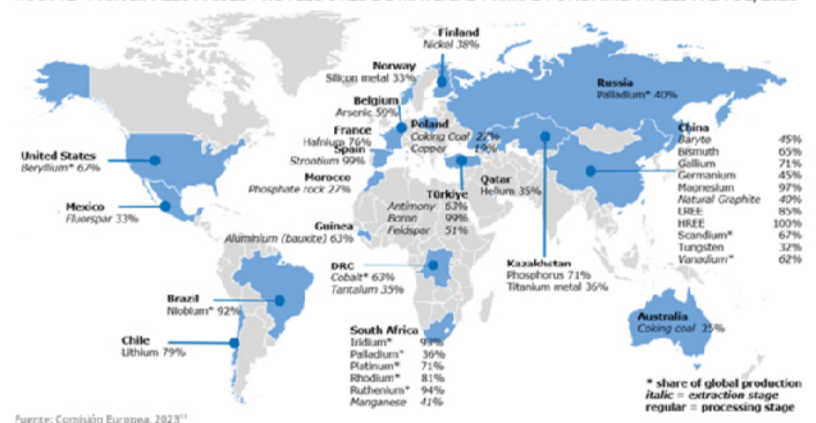
- **Importancia Económica:** en términos de usos final y/o la participación como valor agregado en sus manufacturas, a su vez corregida por un índice de posible sustitución por mejora del rendimiento técnico junto con el coste del

producto sustituto

- Riesgo de suministro o de interrupción del suministro por la concentración en pocos países de la oferta mundial, la gobernanza de las regiones (que incluyen los cambios políticos) y la fiabilidad de las importaciones (legislación respectiva)

- Posibilidad de sustitución basada en la fase de la cadena de valor que presenta mayores riesgos de cuello de botella para la UE, una vez consideradas las alternativas y el reciclaje.

MAPA 2 · PRINCIPALES PAÍSES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS FUNDAMENTALES A LA UE, 2023



La Unión Europea analizó 83 Materiales determinando cuáles son las materias Primas Críticas Estratégicas CMRE para el desempeño de su sector industrial\*

Materia Prima Critica CRME	S	SR	EI	IR	Principal proveedor	%	Materia Prima Critica CRME	S	SR	EI	IR	Principal proveedor	%
Rodio	P	2,1	7.4	100%	S. Africa	80%	Rutenio	E	3.4	4.1	100%	S. Africa	93%
Samario	P	6.1	7.3	100%	China	86%	Terbio	P	5.5	4.1	100%	China	86%
Disprosio	E	6.2	7.2	100%	China	86%	Bismuto	P	2.2	4.0	50%	China	80%
Caucho natural	E	1.0	7.1	100%	Tailandia	33%	Tantalio	E	1.4	4.0	99%	Congo,DR	33%
Paladio	E	1.3	7.0	93%	Rusia	40%	Hafnio	P	1.1	3.9	0%	France	49%
Magnesio	E	3.9	6.6	100%	China	89%	Borato	E	3.2	3.5	100%	Turquía	42%
Niobio	P	3.9	6.0	100%	Brasil	92%	Cerio	E	6.2	3.5	100%	China	86%
Cobalto	E	2.5	5.9	86%	Congo,DR	59%	Galio	P	1.3	3.5	31%	China	80%
Platino	E	1.8	5.9	98%	S. Africa	71%	Germanio	P	3.9	3.5	31%	China	80%
Fosforita	P	1.1	5.6	84%	China	48%	Ytrio	E	4.2	3.5	100%	China	86%
Fósforo	P	3.5	5.3	100%	China	74%	Estroncio	E	2.6	3.5	0%	España	31%
Tungsteno	E	1.6	5.1	0%	China	69%	Ho,Tm,Lu,Yb	E	6.1	3.4	100%	China	86%
Antimonio	E	2.0	4.8	100%	China	74%	Baritina	E	1.3	3.3	70%	China	38%
Neodimio	P	6.1	4.8	100%	China	86%	Europio	E	3.7	3.3	100%	China	86%
Titanio	P	1.3	4.7	100%	China	45%	Fluorita	E	1.2	3.3	66%	China	65%
Gadolinio	E	6.1	4.6	100%	China	86%	Indio	P	1.8	3.3	0%	China	48%

Escandio	P	3.1	4.4	100%	China	66%	Grafito natural	E	2.3	3.2	98%	China	69%
Vanadio	E	1.7	4.4	0%	China	39%	Erbio	E	6.1	3.1	100%	China	86%
Praseodimio	P	5.5	4.3	100%	China	86%	Litio	P	1.6	3.1	100%	Chile	44%
Berilio	E	2.3	4.2	0%	USA	88%	Coque	E	1.2	3.0	62%	China	55%
Iridio	P	3.2	4.2	100%	S. Africa	92%	Bauxita	E	2.1	2.9	87%	Australia	28%
Metal Silicio	E	1.2	4.2	63%	China	66%	Lantano	E	6.0	1.5	100%	China	86%
SR Riesgo de Suministro							LREEs Tierras Raras Livianas						
El Importancia Economica							HREEs Tierras Raras Pesadas						
IR Dependencia de las Importaciones							PGMs Metales Grupo del Platino						
S Etapa de la evaluación de criticidad							E Extracción / P Procesamiento						

\* Study on the EUs list of Critical Raw Materials 2020 Final Report.

Se aprecia para el caso de las Tierras Raras (REEs: Rare Earths Elements) el alto interés económico (EI) para su sector industrial de bienes y servicios y la enorme dependencia (IR) de la República Popular de China para su abastecimiento tanto en materias primas extraídas, así como procesadas ya que importa casi el 100 % de su consumo. Existe una dependencia similar de la Comunidad Europea en los metales del grupo del platino respecto de Sudáfrica.

Las Tierras Raras constituyen un Subgrupo de los Materiales Estratégicos en la Economía Mundial para la fabricación de los productos tecnológicos.

TIERRAS RARAS

«Oriente Medio tiene petróleo y China tiene tierras raras». Deng Xiaoping 1992.

La diferencia fundamental entre las tierras raras y los minerales estratégicos radica en su criticidad y aplicabilidad. Mientras los minerales estratégicos incluyen una gama más amplia de recursos esenciales para la economía y defensa nacional (como el litio, el cobalto o el grafito), las tierras raras representan un subconjunto específico cuya singularidad química los hace insustituibles en tecnologías clave.

Los elementos de Tierras Raras (REE ) son un grupo de 17 elementos, que comprende al escandio (Sc), itrio (Y) y los 15 lantánidos (elementos 57-71), según la definición de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, 2005)

Si bien existe una cantidad significativa de yacimientos de minerales de tierras raras en todo el mundo, la producción a lo largo de toda la cadena de valor está fuertemente concentrada en China. Esto incluye la minería, la concentración, la extracción, la separación, la fabricación de metales y aleaciones, la fabricación de

LREE Light Rare Earth Elements						HREE Heavy Rare Earth Elements					
57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium
63 Eu Europium	21 Sc Scandium		70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium	39 Y Yttrium						

imanes y el reciclaje

La producción minera mundial se estima en 280.000 toneladas equivalentes de óxidos en 2021, un aumento significativo en comparación con 2020 (240.000 toneladas). La producción de óxidos (REO Rare Earth Oxides) en China se estimó en 168.000 toneladas (USGS, 2022). China proporcionó alrededor del 68 % de la producción primaria mundial de REE en 2020 y el 90 % de su procesamiento.

Study on the EUs list of Critical Raw Materials 2020. CMEE Factsheets ´European Commission.

Las tierras raras son consideradas como materias primas, pero en realidad son compuestos químicos específicos para cada cliente, producidos según especificaciones químicas y físicas precisas. El mercado de tierras raras es un mercado especializado, caracterizado por el comercio entre empresas (business-to-business) en lugar del comercio en mercados de metales ( no cotizan en la Bolsa de metales), de tal manera que se trata de un mercado volátil con alta incertidumbre, manipulación del



mercado y falta de transparencia en la cadena de suministro.

TIERRAS RARAS MAGNETICAS Nd, Pr, Tb, Dy

Los imanes permanentes basados en el Neodimio («imanes Nd») ofrecen un rendimiento superior a otros magnetos, ya que son más ligeros y resistentes, y tienen la capacidad de ser diseñados en cualquier forma o tamaño, con la incorporación de Disprosio y Terbio ofrecen un mayor rendimiento operativo para funcionar a temperaturas más elevadas hasta 240°C sin perder sus propiedades magnéticas, frente a los 60°C de los imanes tradicionales sin tierras raras

El uso principal de estas tierras raras son las turbinas eólicas y motores de vehículos eléctricos. Otros usos: Unidades de disco duro de computadora, Altavoces y auriculares, Dispositivos biomédicos, Juguetes e imanes y también la Joyería

- **Neodymium Oxide**  
250 U\$/Kg (2011) / 100 U\$/Kg (2021)
  - **Praseodymium Oxide**  
200 U\$/Kg (2011) / 100 U\$/Kg (2021)
  - **Terbium Oxide**  
2500 U\$/Kg (2011) / 1300 U\$/Kg (2021)
  - **Dysprosium Oxide**  
2000 U\$/Kg (2011) / 400 U\$/Kg (2021)
- CMEF Factsheets Rare Earth ´European Commission.

TIERRAS RARAS PESADAS Y, Eu, Er, Ho, Lu, Gd, Tm

El uso de holmio, tulio, iterbio y lutecio se utilizan en aplicaciones específicas, principalmente relacionadas con sus propiedades ópticas como dopantes láser, fibra

óptica, radiografía y otras  
La mayor parte del erbio se utiliza en vidrio para aplicaciones ópticas (74%) por sus propiedades de fluorescencia óptica particularmente útiles en ciertas aplicaciones láser. Otros usos del erbio incluyen la industria nuclear (barras de control que absorben neutrones) y la metalurgia (aditivo metalúrgico, aleación de erbio-níquel) y usos ópticos se relacionan

El europio se utiliza a nivel mundial (y en la UE) casi exclusivamente en aplicaciones de iluminación, también se puede utilizar en barras de control para reactores nucleares debido a su propiedad de absorción de neutrones. El gadolinio se utiliza en aplicaciones de microondas, su óxido como luminóforo y proporciona el color verde a los tubos de televisión y óxisulfuros se utilizan para producir fósforo verde para pantallas luminiscentes (radar).

- **Yttrium oxide**  
43 U\$/Kg (2011) / 5 U\$/Kg (2021)
- **Europium oxide**  
3800 U\$/Kg (2011)
- **Erbium oxide**  
240 U\$/Kg (2011) / 25 U\$/Kg (2021)
- **Holmium oxide**  
280 U\$/Kg (2011) / 130 U\$/Kg (2021)
- **Lutetium oxide**  
1400 U\$/Kg (2012) / 800 U\$/Kg (2021)
- **Gadolinium oxide**  
60 U\$/Kg (2011)/40 U\$/Kg (2021)
- **Thulium**  
Rayos X, Emisores gamma, Laser.  
CMEF Factsheets Rare Earth ´European Commission.

### TIERRAS RARAS LIGERAS Ce, La, Sm

Los usos principales de los compuestos de Cerio son el pulido, la metalurgia, craqueo de fluidos, los catalizadores, en súper aleaciones por su resistencia a la oxidación en altas temperaturas, la decoloración y pulido del vidrio.

Los compuestos de Lantano se utilizan para producir cátodos de alta calidad, en vidrios con alto índice de refracción para lentes de cámaras, en el campo de la medicina bisturís y aparatos quirúrgicos resistentes a la corrosión y fácilmente esterilizables.

La principal aplicación del samario son los imanes permanentes con una mayor resistencia a la desmagnetización, ya que son estables a temperaturas superiores a 700 °. Estos imanes se encuentran en pequeños motores, auriculares y pastillas magnéticas de alta gama para guitarras e instrumentos musicales similares.

- **Cerium oxide**

100 U\$/Kg (2011)

- **Lanthanum oxide**

100 U\$/Kg (2011)

- **Samarium oxide**

110 U\$/Kg (2011)

CMEF Factsheets Rare Earth 'European Commission.

### APLICACIONES FUTURAS

La investigación científica apunta hacia aplicaciones aún más transformadoras:

- **Computación Cuántica:** El europio y otros lantánidos están siendo investigados como posibles qubits para computación cuántica, debido a sus propiedades de espín electrónico únicas (Müller et al., 2020).
- **Tecnologías Médicas Avanzadas:** Las nano partículas de tierras raras están mostrando potencial en terapia fotodinámica contra el cáncer y en sistemas de administración dirigida de fármacos. (Idris et al., 2012).
- **Almacenamiento de Energía:** Investigaciones recientes exploran el uso de cerio y lantano para mejorar la eficiencia y durabilidad de baterías de estado sólido, prometiendo una nueva generación de almacenamiento energético (Huggins, 2016).

### DESAFÍOS Y FUTURO SOSTENIBLE

*"China ha establecido una Zona de Sacrificio para extraer y procesar tierras raras de forma relativamente*

*económica con subvenciones a costa de un enorme impacto ambiental negativo en términos ecológico y social". Prof. Dr. Oliver Gutfleisch, TU Darmstadt*

La extracción de tierras raras presenta importantes desafíos ambientales debido a los procesos químicos intensivos, el consumo excesivo de agua, las aguas ácidas residuales, los polvos en el ambiente por las voladuras de rocas y en algunos casos la generación de residuos radiactivos (ya que algunos minerales contienen torio y uranio).

La investigación actual se centra en desarrollar métodos de extracción más limpios, mejorar el reciclaje (actualmente inferior al 1% para la mayoría de las tierras raras), y encontrar materiales alternativos.

El futuro tecnológico de la humanidad está, literalmente, escrito en estos elementos. Su gestión responsable y distribución equitativa determinarán no solo el ritmo de la innovación, sino también la geopolítica del siglo XXI. Como sociedad, enfrentamos el doble desafío de aprovechar sus extraordinarias propiedades mientras desarrollamos ciclos de vida más sostenibles para estos elementos fantasma que, aunque invisibles al ojo humano, iluminan nuestro mundo moderno.

### REFERENCIAS

- Binnemans, K., et al. (2013). "Recycling of rare earths: a critical review." *Journal of Cleaner Production*.
- Graedel, T.E., et al. (2015). "Criticality of metals and metalloids." *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Haque, N., et al. (2014). "Rare earth elements: Overview of mining, mineralogy, uses, sustainability and environmental impact." *Resources*.
- Huggins, R.A. (2016). *Advanced Batteries: Materials Science Aspects*.
- Idris, N.M., et al. (2012). "Revisiting the classification of NIR-absorbing/emitting nanomaterials for in vivo bioapplications." *NPG Asia Materials*.
- Lucas, J., et al. (2015). "Rare earth elements in renewable energy technologies." *Procedia Engineering*.
- Müller, C., et al. (2020). "Rare-earth qubits for quantum computing." *Nature Materials*. "Entrevista con el Prof. Dr. Oliver Gutfleisch, TU Darmstadt" *IRTC Mesa Redonda Internacional sobre Criticidad de Materiales*.



## VERANO 2025/2026: EL CENTRO DE INGENIEROS DE JUJUY INICIA LA TEMPORADA ESTIVAL

Con un clima que anticipa un verano intenso, el Centro de Ingenieros de Jujuy abrió oficialmente su temporada 2025/2026 y volvió a reunir a sus matriculados en un predio que, año tras año, suma nuevos atractivos y mejoras.

Durante el acto de inauguración, el presidente del CIJ, Ing. Sergio Aramayo, definió al espacio como “un patrimonio de todos los ingenieros”, y destacó que su crecimiento sostenido es resultado del esfuerzo institucional y del compromiso por mantenerlo en óptimas condiciones.

La presidenta del CENTIJ, Ing. Luciana Garzón, señaló que el predio está pensado como un punto de encuentro: un lugar para descansar, compartir en familia y disfrutar de actividades que combinan recreación, deporte y vida al aire libre.

Como parte de la apertura, se confirmó que la pileta funcionará los sábados, domingos y feriados de 11:00 a 19:00 hs, iniciando una agenda que promete acompañar toda la temporada.

Quienes deseen conocer más detalles pueden hacerlo a través de las redes sociales, la web institucional o acercándose a la oficina del Centro en Belgrano 969.



## EL CIJ RECIBIÓ A FUTUROS INGENIEROS PARA ANALIZAR LOS AVANCES DEL CORREDOR BIOCEÁNICO



El Colegio de Ingenieros de Jujuy recibió a estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), quienes participaron de una jornada destinada a profundizar en los avances, desafíos y proyecciones del Corredor Bioceánico, una obra estratégica para la integración regional.

Durante el encuentro, el ingeniero Alfredo Simón expuso los principales lineamientos del proyecto y subrayó su relevancia para el comercio exterior y la articulación entre los cuatro países que lo integran. “Compartimos la dinámica del Corredor Bioceánico, su impacto en el comercio exterior y la vinculación entre los países involucrados. También abordamos el desarrollo de un Corredor Vial Inteligente, donde circule no solo el transporte, sino también la información”, sostuvo.

La actividad permitió profundizar el análisis técnico del proyecto y, a la vez, fortalecer el vínculo entre la formación universitaria y el ejercicio profesional, impulsando nuevas líneas de investigación e innovación dentro del ámbito de la ingeniería.

## CIJ Y NEURONA COMERCIAL SELLAN UN ACUERDO PARA IMPULSAR LA CAPACITACIÓN Y EL EMPRENDEDURISMO

El Colegio de Ingenieros de Jujuy firmó un convenio de colaboración con Neurona Comercial, una organización que trabaja junto a la Fundación Coca-Cola, con el objetivo de fortalecer el desarrollo profesional y potenciar el ecosistema emprendedor local.

El acuerdo prevé la implementación de una plataforma de formación e innovación, que incorporará herramientas de inteligencia artificial y un conjunto de acciones que se desplegarán hasta junio del próximo año. La propuesta está orientada a brindar capacitación estratégica tanto a emprendedores como a profesionales de la ingeniería, con el fin de mejorar su competitividad y ampliar sus oportunidades de crecimiento.

Desde el CIJ destacaron que la iniciativa representa “un paso significativo para abrir nuevas posibilidades de actualización y colaboración”, y subrayaron que este tipo de alianzas contribuye al fortalecimiento de la ingeniería jujeña y al desarrollo productivo de la provincia.



## BALANCE FAVORABLE TRAS EL CICLO DE CHARLAS DE LA COMISIÓN DE INGENIEROS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS



El Colegio de Ingenieros de Jujuy realizó un balance positivo del ciclo de charlas impulsado por la Comisión de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una propuesta que concluyó recientemente y que reunió a profesionales de la provincia en torno a temas clave para la especialidad.

Desde la institución señalaron que la iniciativa cumplió con el objetivo de promover la actualización técnica, fortalecer el intercambio de conocimientos y consolidar un espacio de encuentro entre colegas. Las jornadas ofrecieron contenidos específicos del área eléctrica y electrónica, lo que permitió abordar tendencias, desafíos y oportunidades del sector.

Autoridades del Colegio destacaron que la participación sostenida a lo largo del ciclo confirma el interés de los matriculados por continuar profundizando su formación profesional. En esa línea, anticiparon que ya se proyectan nuevas actividades para el próximo año, con el fin de dar continuidad al trabajo iniciado.

El cierre del ciclo reafirma el compromiso del Colegio de Ingenieros con la capacitación permanente y la promoción del desarrollo técnico en la provincia.

# Felices! ¡Fiestas

En estas fiestas, el Colegio de Ingenieros de Jujuy les desea una muy Feliz Navidad y un Próspero Año Nuevo 2026.

Que el próximo año traiga nuevos proyectos y desafíos para seguir haciendo grande nuestra provincia.



## MATRÍCULA ANUAL 2026

Se informa el valor vigente de Matrícula para el año 2026

- Valor Real: **\$250.200**
- Bonificación Especial: **\$225.000**  
(Abonando hasta el 28/02)

### Importante

el valor de la matrícula tendrá ajuste trimestral basado en el índice de Precios al Consumidor (IPC)

Por cualquier consulta comunicarse al: **388 5146446**



# 116 años

## agregando valor



**Ledesma**

Con la caña de azúcar fabricamos azúcar, alcohol, bioetanol y papel. Además, tenemos un Negocio de Frutas y Jugos y un Negocio Agropecuario, a través del cual producimos y comercializamos carne y granos.