



Revista de  
**INGENIERÍA**



Centro  
de Ingenieros  
del Chaco

NUMERO 8  
AÑO 2015  
Resistencia  
CHACO

# EDITORIAL

Por  
Ing. Raúl Canteros



**E**stimados, de nuevo tengo el gusto de dirigirme a Uds con el propósito de comentar nuestras vivencias a lo largo de un nuevo año. Es constante nuestra actividad para defender nuestra profesión que tanto nos gusta y de vez en cuando podemos disfrutar!! Por ello no segamos en trabajar para mantener nuestra voz en defensa de la Ingeniería, donde la principal destinataria de nuestro aporte debe ser la sociedad en su conjunto.

Por voluntad de este Centro de Ingenieros hemos llamado a un encuentro de profesionales a todos los Consejos Profesionales del NEA, a los Centros de Ingenieros y a las casas de estudio que nos dieron los conocimientos para ejercer nuestra profesión, UNNE y UTN, en un total de doce representaciones como antes nunca se dio. El propósito fundamental fue redactar una Declaración de Resistencia con el propósito de mantener el espíritu de la declaración de Ctes y seguir alzando nuestra voz ante la sociedad de las obras que necesitamos, que debemos darle mayor apoyo, que debemos exigir su ejecución a los responsables de los organismos gubernamentales.

Para ello cada provincia por medio de sus representantes elaboró un listado de obras necesarias para su sociedad y en conjunto entre todos los representantes suscribimos esta Declaración como punto de partida para la lucha de los profesionales en procura del bien común de nuestros hermanos argentinos.

En fecha reciente en reunión de las Federaciones Económicas de Arg Paraguay y Brasil reunidos en Posadas Mnes fue suscripta y ampliada a otras obras para darle mayor difusión y llevar esta Declaración hasta las máximas esferas de cada gobierno como ser los Presidentes de cada país. No solamente estamos trabajando en este tema, sino también en la concreción de las 9° Jornadas de Ingeniería del NEA, junto con la Facultad de Ingeniería de la UNNE y la UTN. Se han programado los temas de interés para los colegas y otros temas de carácter multidisciplinario, para recordar las premisas fundantes de este evento.

TAPA El anciano de los días  
DISEÑO William Blake  
sies.dg.ok@gmail.com



Centro  
de Ingenieros  
del Chaco

José María Paz 469 - Resistencia  
Chaco - C.P. 3500  
0362 - 4437299 (INTI Mensajes)  
[www.ingenierosdelchaco.com.ar](http://www.ingenierosdelchaco.com.ar)





Dentro del cronograma hemos dispuesto un tema muy necesario que por nuestra característica nos cuesta asumir, parece que como profesionales podemos construir, mantener o fabricar equipos de millones de pesos ... pero a nuestra cuerpieto no le damos importancia y es por esta dicotomía que queremos presentar este año el tema "La Salud en los Profesionales". Con la ayuda de especialistas en la materia espero que nos den las pautas necesarias para que nuestra salud sea un tema de mantenimiento predictivo y no lo contrario!!!

Tendremos un puente parecido a este de origen chino? Esta pasando mucho tiempo y nos cuesta entender cada atraso que nos aleja de nuestro objetivo, o está faltando mayor participación y alzar en mayor medida nuestra voz que no podemos esperar mas para la concreción de este sueño de todo una región?

Pero nos falta como nación planificar nuestro desarrollo energético si queremos seguir avanzando como país, según estimaciones del Ing Ravinovich del IAE, la matriz energética debe ir reduciendo la dependencia fósil y encontrar energías renovables porque para 2015 necesitamos incorporar 3.300 (Mw) eólicos y casi 800 Mw fotovoltaicos. Para dentro de 10 años debemos incorporar centrales hidroeléctricas por 3.300 Mw entre ellas debería ser Garabi Mnes. La energía nuclear, por su parte, deberá aportar al menos 2.400 Mw, con dos reactores nuevos, el sistema de transporte debe llegar a 12.000 km de líneas nuevas y las inversiones deben mantenerse en u\$s 5.000 millones anuales. No podemos estar callados si no vemos planificado a conciencia nuestro futuro, no podemos aceptar promesas vanas si no se invierte en el desarrollo energético del país.

Sin más los invito nuevamente a la lectura y difusión de la revista N°8 ya!!! Pero no solo de los temas y publicaciones sino también de nuestros sponsor que tanto confían en la labor del Centro de Ingenieros.

Muchas Gracias.

#### EDICIONES ANTERIORES



# INDICE

6 **DECLARACIÓN DE RESISTENCIA**  
30 DE ABRIL 2015

8 **ARSÉNICO** EN LAS PROVINCIAS DE  
CHACO Y SANTIAGO DEL ESTERO

10 Seguridad en **EDIFICIOS PÚBLICOS**. En realidad,  
habrá que hablar de "INSEGURIDAD" en edificios públicos.

14 **REPENSAR LA INFRAESTRUCTURA**  
**Y EL DESARROLLO ECONÓMICO**

16 PASADO, PRESENTE y TENDENCIAS DE LOS **SISTEMAS**  
**ELECTRICOS DE POTENCIA (SEP)** EN LA REPÚBLICA  
ARGENTINA

18 **CUENTO - Recreación**

20 4to Torneo Regional de  
**Fútbol para INGENIEROS**

22 LA FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
NACIONAL 50 AÑOS APORTANDO AL DESARROLLO REGIONAL

28 Informe Técnico y Plan de Manejo  
de las **Pilas y Baterías Usadas**

30 **PROYECTO AGUAS SOCIALES Y PRODUCTIVAS**  
Río Paraguay OBRA: **ACUEDUCTO DE**  
**FORMOSA A LAS LOMITAS**

32 **EL ACERVO PROFESIONAL**  
Su Registración y Certificación.

36 **AGUA FRÍA Y CAUENTE RIEGO**  
**DE ESPACIOS VERDES**

38 **MEDICINA DEL MERCOSUR**

40 **PLENARIA INTERNACIONAL** de la  
**FEDERACION ECONOMICA BRASIL,**  
**ARGENTINA Y PARAGUAY (FEBAP).**  
POSADAS MISIONES ARGENTINA

42 Nuevo Proyecto - 2do Puente  
**CHACO-CORRIENTES**  
ESTADO DE SITUACIÓN

45 **Ingenieros:**  
**¿obreros o tecnócratas?**

46 Recomendaciones para el  
uso racional energético en  
equipos de **hotelería.**

48 **UNA OSADA IDEA PARA OPTIMIZAR**  
**EL TRÁNSITO EN EL AMGR**



50 Quien resuelve el problema de las **DROGAS?**

54 VIALIDAD PROVINCIAL DE CHACO SIGUE CONCRETANDO OBRAS

52 UN MÉTODO SENCILLO Y ECONÓMICO PARA **DESALINIZAR** EL AGUA

56 ARTÍCULO DE OPINIÓN. EL QUEHÁCER DIARIO EN EL FOCO DE UN **GESTIÓN**.

53 MILITANCIA **UNIVERSITARIA**

58 IX NOVENAS JORNADAS REGIONALES DE **INGENIERÍA 2016**

59 AMPLIACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE **DESAGÜES CLOACALES** Y PLANTA DEPURADORA DE LIQUIDOS CLOACALES DE LA CIUDAD DE FORMOSA-PROVINCIA DE FORMOSA

Ilustración:  
Nicolás,  
Meza



# DECLARACION DE RESISTENCIA

## 30 DE ABRIL 2015



### Declaración de Obras Públicas para el NEA en consenso con Organizaciones de la Ingeniería.

Los Centros de Ingenieros de Misiones, Corrientes, Chaco y Formosa, activos en su Organización Nacional UADI (Unión Argentina de Asociaciones de Ingeniería) y en su Organización Americana UPADI (Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería), en conjunto con el Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones, los Consejos Profesionales de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros de Corrientes y Chaco y el Colegio Público de Ingenieros de Formosa, todos con representación plena en la FADIC (Federación Argentina de Ingeniería Civil) y FADIE (Federación Argentina de la Ingeniería Especializada). Con la adhesión de la Facultad de Ingeniería de Oberá – Misiones (UNAM), Facultad de Ciencias Exactas Corrientes (UNNE), Facultad de Ingeniería Resistencia – Chaco (UNNE), Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad de Ingeniería de la UNCAUS Chaco y Facultad de Ingeniería de Formosa (UNAF). En el marco de la Declaración de Corrientes (2012) donde resaltamos el renovado protagonismo que la Profesión de la Ingeniería debe cumplir en todos los temas Técnicos que la dinámica de la Sociedad Argentina demanda, en concordancia con el espíritu fundante Interprofesional y Multidisciplinario de las Ocho Jornadas Regionales de Ingeniería realizadas a la fecha acompañadas por su órgano de difusión la Revista de Ingeniería, destacando las Dos Proclamas de la FADIE (2014) en Apoyo al Plan Nuclear Argentino con Fines Pacíficos y el Relanzamiento de un Programa Hidráulico Argentino Actualizado, atendiendo la permanente necesidad de resolver estratégicamente la Matriz Energética Nacional Diversificada, manifestamos nuestro Interés Político - Técnico y nuestra disponibilidad Profesional conjunta en las Obras Públicas que a continuación detallamos:

- 1º) Construcción de las Represas Hidroeléctricas de Corpus – Misiones (Argentina –Paraguay) Panambí - Misiones (Argentina-Brasil) y Garabí – Corrientes (Argentina – Brasil).
- 2º) Ampliación al 50% de la Capacidad de generación Eléctrica de la Represa Hidroeléctrica de Yacyretá – Ituzaingó Corrientes (10 Nuevas Turbinas sobre el Brazo Aña Cuá).  
Construcción Aduana Internacional Ituzaingó - Corrientes para habilitación interconexión vial Argentina - Paraguay a través de la Represa Yacyretá.
- 3º) Atención Inmediata de Nueva Operatividad del Puente Chaco - Corrientes “Gral. Manuel Belgrano” (Según Declaración Consejos Profesionales Ags. Arqs. Ings. Chaco y Corrientes). Reposición y completamiento de Elementos de Protección para la Navegabilidad Segura.
- 4º) Construcción del Segundo Puente Ferro-Automotor Chaco – Corrientes (Integrador Internacional Alternativo del Flujo de Transporte Inter-Oceánico de Bienes).  
Construcción del Segundo Puente Internacional Candelaria (Argentina) - Campichuelo (Paraguay).  
Construcción del Puente Internacional San Javier – Pto. Xavier (Argentina – Brasil)  
Construcción del Puente Internacional Las Palmas-Ñeembucu (Argentina – Paraguay)
- 5º) Navegabilidad Permanente y Operatividad del Riacho Paraná en Barranqueras – Chaco.  
Silos de la Junta Nacional de Granos, Puerto de Barranqueras y Costa Parque Industrial - Puerto Vilelas.
- 6º) Construcción del Reactor Nuclear CAREM (150 MW de Generación Eléctrica - 100% Tecnología Argentina).  
Construcción Planta Purificadora de Uranio Natural (DIOXITEK) en Formosa.
- 7º) Gasoducto del Norte Grande. Intervención Profesional en Frentes de Obra Norte (Formosa), Centro (Chaco - Corrientes - Misiones), Sur (Santa Fe). Incluyendo Capacitaciones en Soldaduras, Redes Troncales Urbanas y Prolongaciones Domiciliarias. Con Nuevas Tecnicaturas y Licenciaturas en la Facultad de Ingeniería de la UNNE.
- 8º) Red Troncal de Fibras Ópticas Zona NEA incluida en el Plan Nacional de Telecomunicaciones (en ejecución).





Pte. Ing. Raúl Canteros  
Centro de Ingenieros del Chaco

Pte. Ing. Daniel Suárez  
Centro de Ingenieros de Corrientes

Pte. Ing. Marcelo Ugelli  
Colegio Público de Ingenieros de Formosa

Ing. Miguel Bautista  
Consejo Profesional de Arquitectura  
e Ingeniería de Misiones

Pte. Ing. Alfonso Zarate  
Consejo Profesional de Agrimensores,  
Arquitectura e Ingeniería de Corrientes

Ing. Manuel Caceres  
Sec. FADIE

Decano Ing. José Basterra  
UNNE Facultad de Ingeniería

Decana Ing. Liliana Cuenca Pletsch  
UTN Facultad Reg. Resistencia.

Ing. Cesar Petruszynski  
Centro Ingenieros Misiones

Ing. Roberto Notario  
Centro Ingenieros Formosa

Pte. Arq. Héctor Chaquires  
Consejo Profesional de Agrimensores, Arqui-  
tectos e Ingenieros y Técnicos de Prov. Chaco

Ing. Raúl Alejandro González  
Coordinador Cjos. Ing. NEA



## ARSENICO EN LAS PROVINCIAS DE CHACO Y SANTIAGO DEL ESTERO

Por  
Sergio  
Roshdestwensky<sup>1</sup>,  
Sonia  
Pilar<sup>1</sup>,  
Juan José  
Corace<sup>1</sup>,  
Alejandro  
Ocampo<sup>2</sup>,  
Claudia Pía  
García de Bellomos,  
Alicia  
Reartes<sup>4</sup>,  
Laura  
Noguera<sup>2</sup>,  
Miguel Ángel  
Moyano y  
Viviana  
Sosas

<sup>1</sup> Laboratorio de Química  
- Facultad de Ingeniería  
de la Universidad  
Nacional del Nordeste.

<sup>2</sup> Administración  
Provincial del Agua,  
Chaco.

<sup>3</sup> Fundación para la  
Integración y Desarrollo  
de América Latina.

<sup>4</sup> Ente Regulador de  
Servicios de Agua y  
Cloacas,  
Santiago del Estero.

<sup>5</sup> Ente Regulador de  
Servicios de Saneamiento  
- Gerencia de Control  
de Calidad, Laboratorio  
Rosario, Santa Fe.

Ilustración  
Victor Vasarely

El principal problema ambiental generado por el arsénico (As) viene dado cuando su concentración es elevada en aguas para riego y para bebida de humanos y animales que conforman nuestra cadena alimentaria.

El efecto conocido en los seres humanos es el denominado hidroarsenicismo crónico regional endémico (HACRE), producido por el consumo directo e indirecto de aguas con altas concentraciones de As durante un largo tiempo, ingesta que puede incluso darse desde el período prenatal; comprometiéndose paulatinamente diversos órganos y sistemas vitales de las personas.

La OMS recomienda bajar a 0,01 mg/l, pero no se trata de un límite tolerable, sino sugerido. La FAO de las Naciones Unidas sugiere el límite de 0,05 mg/l. Pero éstos son valores indicativos para todo el mundo, y el HACRE se manifiesta de diferentes maneras y a distintos niveles según el lugar del planeta. En Argentina, en el año 2007 se estableció, un plazo de 5 años para alcanzar el límite de 0,01 mg/l. Las plantas potabilizadoras tienen un elevado costo y difícil mantenimiento, por lo cual en la actualidad no han llegado a este límite establecido.

Este trabajo se desarrolla como parte de los estudios básicos para la adecuación de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de agua, en el marco de un proyecto de "hidroarsenicismo y saneamiento básico" de alcance federal, que en su momento se impulsara desde la Secretaría de Políticas Sanitarias, Regulación e Institutos y de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación en conjunto con el Consejo Hídrico Federal-COHIFE; y que actualmente ha empezado a instrumentarse por parte de algunas provincias. Asimismo, esta investigación se lleva a cabo en el marco de un Proyecto de Investigación aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNNE Proyecto D005-2014 - Resolución 984/14 - "Toxicidad de Arsénico en Aguas y Matrices Biológicas en la Provincia del Chaco".

*"Este trabajo se desarrolla como parte de los estudios básicos para la adecuación de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de agua, en el marco de un proyecto de "hidroarsenicismo y saneamiento básico"*



*“Como parte de la fase inicial se hicieron 200 muestreos de agua de fuentes y servicios en distintas localidades de ambas jurisdicciones.”*

En una primera etapa, se realizó el relevamiento de la información disponible en el Chaco y Santiago del Estero; y se consultaron publicaciones científicas nacionales e internacionales, bibliografía y documentación oficial.

Como parte de la fase inicial se hicieron 200 muestreos de agua de fuentes y servicios en distintas localidades de ambas jurisdicciones. Los análisis se realizaron por Espectrometría de Absorción Atómica en el Laboratorio de Química de la UNNE, según metodología estandarizada (Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater) y por el método de Espectrofotometría UV-visible con dietilditiocarbamato de plata -SDDC- en los laboratorios de APA-Chaco y DiOSSE-Santiago del Estero (en estos casos, las muestras correspondientes a cada territorio).

Además, de la determinación de Arsénico se determinaron analíticamente otros parámetros que pueden promover o ser coayudantes a la acumulación de arsénico en el organismo. Estos parámetros son: Selenio, Boro, Flúor, Vanadio y Berilio.

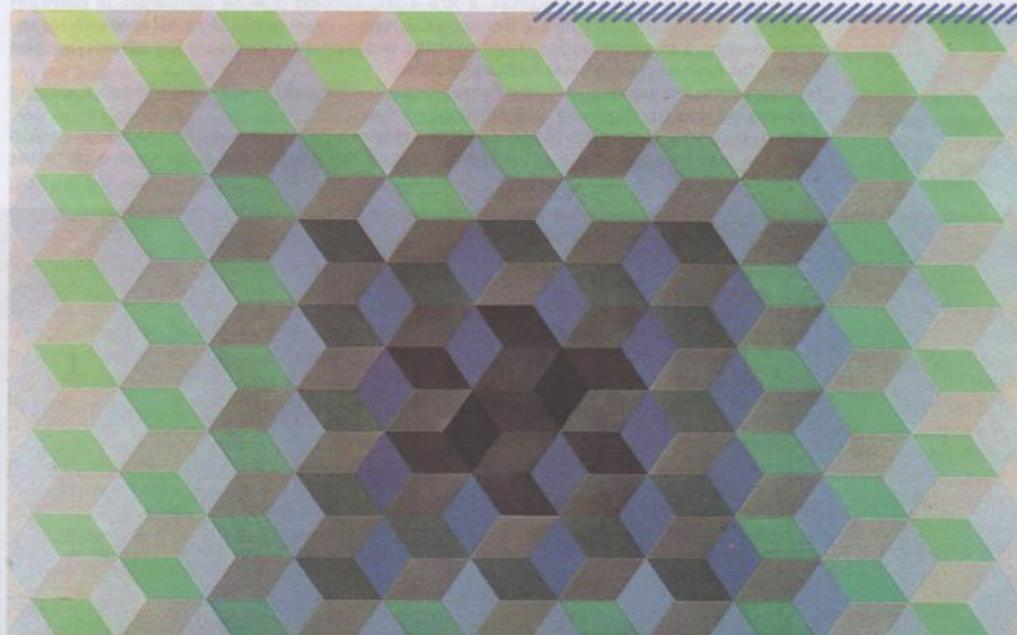
Con los datos obtenidos, se evaluará junto con el APA-Chaco y DiOSSE-Santiago del Estero el nivel más adecuado de arsénico en agua, de acuerdo con las condiciones actuales de los servicios, y el nivel de cobertura de agua y saneamiento.

Se procesarán los datos obtenidos durante la investigación realizada, para proyectar nuevos rangos de tenores admisibles de arsénico, establecer prioridades sanitarias, inversiones y plazos, tanto para cumplir con tales tenores admisibles y con las metas del milenio en materia de cobertura.



Ing. Sergio E. ROSHDESTWENSKY  
Responsable del Laboratorio de Química en la Facultad de Ingeniería  
de la Universidad Nacional del Nordeste

Cel: +84 (362) 15 - 4 71 63 08  
email: sergiorosh@gmail.com



# SEGURIDAD EN EDIFICIOS PÚBLICOS EN REALIDAD, HABRÍA QUE HABLAR DE "INSEGURIDAD" EN EDIFICIOS PÚBLICOS.

Por  
Ing. Enrique E.  
Utgés



Ilustración  
Guillermo Bloch  
Pedersen

*"La educación superior debe hacer honor a la responsabilidad social que le compete, formando profesionales con competencias sólidas para el mundo de hoy y para el futuro..."*

## HISTORIA

Cuando me invitaron a disertar sobre este tema, vino a mi memoria un hecho sucedido en los años 80, cuando aun existía la A.P.H.I.S.E.T. (Asociación de Profesionales en Higiene y Seguridad en el Trabajo del Nordeste).

En aquel entonces, gremialistas de Casa de Gobierno, nos pidieron que hiciéramos una inspección y un informe sobre las condiciones de Higiene y Seguridad en el subsuelo del edificio. Nos hicimos presentes tres colegas y verificamos que las condiciones eran deplorables. Se elevó un informe de situación, con propuestas de mejoras. Nunca se hizo nada, ni en aquella ni en las siguientes administraciones provinciales. Hace un par de años, un accidente en un transformador en el mismo subsuelo, obligó a evacuar el edificio. Según la información existente, la evacuación demoró alrededor de tres horas y media. Ese tiempo es inaceptable. Si se hubiera tratado de un incendio grande, hubieran perecido numerosas personas.

Con poca diferencia en tiempo se produjo un incendio en el edificio del Banco del Chaco, en la zona que separa el Banco propiamente dicho, del sector de la Cámara de Diputados. Aquí tampoco hubieron víctimas, pero sí pérdidas materiales significativas. Lo realmente grave, es que el colega especialista en Higiene y Seguridad del Banco había informado por escrito la serie de falencias que existían haciendo recomendaciones para corregirlas. Entre ellas, solicitó que se despejara la comunicación entre ambos sectores – Banco y Cámara – que había sido bloqueada intencionalmente. Las autoridades responsables hicieron caso omiso y las consecuencias fueron las que el profesional había predicho.

No obstante, no supe que nadie fuera juzgado y llevado preso por el hecho, pese a tratarse de una negligencia casi criminal.

Esto demuestra el total desconocimiento, desinterés – y consecuente desaprensión – de los cuadros directivos en general, sean funcionarios del Gobierno o de otras Instituciones.

## LAS CAUSAS

A lo anterior podría añadirse la antigüedad de las construcciones – Casa de Gobierno – que data de un tiempo en que no existía la normativa sobre Higiene y Seguridad, o el edificio del INSEEP, también antiguo.

Sin embargo, en una construcción supermoderna, como la Casa de las Culturas, tampoco se observan escaleras ni salidas de emergencia. La vía de escape sería la escalera central, pero al igual que en Casa de Gobierno, no existe Caja de Escaleras, está totalmente abiertas.

Pienso en esas famosas fotografías de los años 20, en Norteamérica, donde se ven grupos de operarios tomando sus almuerzos, sentados sobre vigas de acero a 20 o 30 pisos del suelo. ¿Higiene y Seguridad? Cero. No obstante, en cualquier película se ve que todos esos y otros edificios tienen escaleras de escape exteriores.

¿Por qué en Norteamérica sí y en Argentina no? Hace bastantes años, se promulgó una ley Provincial que establecía la obligación de que los planos de cualquier obra pública a construirse debían contar con la firma de un Especialista en Higiene y Seguridad que los avalara.



Desconozco si aun está vigente, pero de ser así no parece que se aplique. Me han informado desde el Consejo Profesional, que no toda la documentación de las obras cuenta con la firma citada. Peor aún: hay obras públicas que se construyen sin que sus planos pasen por el Consejo. Esta es una falta gravísima, porque viola la ley, pero tampoco he visto a nadie procesado y metido preso por esto.

### LA FORMACIÓN

En la oficina de una colega de la UTN hay un afiche que compara: China, los tres últimos Presidentes fueron Ingenieros; Argentina, los cinco últimos presidentes fueron Abogados.

Los comentarios huelgan.

Esto no quiere decir que Presidentes Ingenieros sean la solución, pero la forma de ver las cosas es muy distinta a la de un Abogado o un Contador.

El enorme crecimiento chino, que pronto será la primera potencia mundial, demuestra la eficiencia de los Ingenieros, pero, no todas son flores: ese crecimiento se está haciendo a costa de una enorme contaminación ambiental que no sólo afecta a China sino al planeta entero.

La solución debería pasar por buscar un equilibrio entre formas de pensar y trabajar en equipos interdisciplinario

### LA CORRUPCIÓN

Los Argentinos pretendemos ser los mejores en muchos aspectos. Lamentablemente no lo somos, ni aun en la corrupción. Nuestras corrupciones (y hay muchas), parecen nimiedades frente a otras como la de Brasil, la mismísima casa real Española y - la frutilla del postre-: la FIFA. Los 15.000 dólares que se dice que le dieron a Grondona parecen la propina que se le da un cuida-autos, frente a los 2.300 millones de Euros implicados en el caso FIFA.

Pero aunque no tan enorme, esa corrupción es NUESTRA, destruye la credibilidad de la gente y en definitiva al país. Por ello, debe combatirse con toda decisión y fuerza.

Un caso clarísimo de corrupción es la Autovía Nicolás Avellaneda. En los pocos años que lleva de inaugurada se le han debido efectuar muchas reparaciones y se sigue rompiendo. Esto indica un trabajo mal hecho y/o uso de materiales de inferior calidad. Tal cosa no pudo suceder sin la complicidad de alguno de los Inspectores de Obra.

Me ha comentado gente que trabaja en el rubro (no diré quien por obvias razones) que no es raro que en una obra grande la empresa le "regale" hasta una casa, a algún Inspector para que haga la vista gorda.

Buena parte del problema parte de la adjudicación de las licitaciones. Es sabido que si una empresa cotiza un 30 % o más por debajo del presupuesto oficial, alguna trampa hay. No obstante, igual se la adjudican porque así está legislado.

### CONTRAMEDIDAS

A los inspectores habría que dictarles cursos de capacitación y actualización periódicos y hacerles firmar compromisos de respetar la legislación vigente, so pena de despido fulminante y cárcel. Esto conlleva abonarles buenos sueldos, acordes con la enorme responsabilidad del cargo y las presiones que deben soportar.

En cuanto a las Empresas, toda aquella que sea sorprendida en un incumplimiento legal debe ser borrada, de por vida, como proveedora del estado. La misma sanción deberán tener todos los Directivos de dicha Empresa, aunque formen otras.

En cuanto a los funcionarios políticos que avalan o permiten estas prácticas deben ser inhabilitados, de por vida, para ocupar cargos públicos.

Obviamente, nada de lo propuesto es fácil de realizar, pero alguna vez hay que comenzar.

Bien podría comenzarse a través del Consejo Profesional. Cuando éste compruebe que hay obras públicas (y en su caso también privadas) que no han pasado por el Consejo, debe iniciar acciones legales para paralizar la obra y sancionar ejemplarmente a los responsables de la infracción.

¿Recogerá el guante el Consejo?



# REPENSAR LA INFRAESTRUCTURA Y EL DESARROLLO ECONÓMICO

Por  
Ing. Hernando  
Ezequiel Arias



Ilustración  
Horacio Silvestri

*"Debemos comprender que en un país tan basto como el nuestro, la infraestructura y las empresas públicas eficientes cumplen un rol clave, pues constituyen nuestra base logística, productiva y social."*

Para entender el efecto de las privatizaciones en nuestro país, podríamos decir que hace unas décadas nuestra Patria era como una gran estancia con unas cuantas "gallinas de huevos de oro", y aunque malvendíamos los huevos, éstos en cierta forma constituían gran parte del "sustento de la estancia", lo que en términos de planificación económica de una Nación significa: la base de nuestros RECURSOS ESTRATÉGICOS. Con la ola privatizadora las malvendimos, y "bajo ciertas condiciones acordadas" les compramos a precios sobrevalorados. Hoy pagamos bien caro esos huevos de oro, que antes los teníamos de nuestra propia producción, además del costo de seguir alimentando las gallinas. Pero además, cuando algunas gallinas se pusieron viejas las "reestatizamos", enfermas y arruinadas, y las seguimos alimentando con dinero de impuestos y aranceles de exportación de nuestros productos agropecuarios.

Hoy tenemos nuestra infraestructura y empresas públicas como gallinas viejas, dado que no solo ya no cumplen su función económica, sino que generan sobrecostos que estamos pagando muy caro, pues nuestra economía es altamente deficitaria y con creciente endeudamiento.

Debíamos aprovechar nuestras ventajas comparativas potenciándolas con mejor infraestructura, no privatizando para que solo se beneficiaran algunas empresas que solo se aprovecharon del mercado cautivo, sin invertir ni siquiera lo mínimo y necesario. Si entendemos el logro de la competitividad como un proceso permanente de creación de ventajas competitivas, donde lo importante es la capacidad de innovar, hoy nos vemos con el problema de que no contamos con recursos estratégicos ni infraestructura que nos exige la globalización, dominada por las

reglas del mercado y el cambio tecnológico, donde además, la relación hombre-medio ambiente se está modificando para dar paso a la convicción de que ya es indispensable trabajar con la naturaleza y no contra ella.

Debemos comprender que en un país tan basto como el nuestro, la infraestructura y las empresas públicas eficientes cumplen un rol clave, pues constituyen nuestra base logística, productiva y social. Aunque esto no es todo, el rol del Estado no se mide en términos de simple "Contabilidad monetaria", sino en materia en la eficiencia de sus "Activos Físicos Nacionales". No confundamos conceptos, LOS RECURSOS ESTRATÉGICOS no son empresas, sino LA BASE ECONÓMICA sobre los que se sustenta nuestro deseado desarrollo económico sustentable. En ese sentido lo importante es no repetir los mismos errores, necesitamos tomar decisiones con claridad, para lo cual es requisito fundamental conformar una superestructura apoyada en los intereses colectivos, determinantes de toda política de reproducción, regulación y control, como de conformación de órganos que gerencien adecuadamente "los precios relativos" de la cadena de valor agregado del país. Argentina, más que nunca, necesita exportar, pero un país sin infraestructura, ni logística, ni puertos eficientes, no puede generar, ni mucho menos exportar "bienes transables".

Nuestro país se ha hecho importador nato de energía, con el ingrediente de que necesita imperiosamente crear valor agregado y fundamentalmente bienes exportables, lo cual es imposible en las condiciones de atraso y deterioro en que se encuentra nuestra infraestructura, tanto energética, vial, como ferroviaria y portuaria.



Un aspecto preocupante es que en ese contexto no tenemos políticas adecuadas, con "un gasto público orientado más bien a dar de comer gallinas viejas y peones que no trabajan", se despreocupa del desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

Los continuos problemas de atraso tarifario y cambiario nos indican que no es sostenible una economía que fomenta "la compraventa de bienes importados", los cuales tienen un fuerte dumping social. Así, nuestros productos cuya elasticidad-precio de la demanda es mucho más sensible ante la suba de las tarifas públicas y costos de transporte, simplemente dejan de producirse ante un marco de creciente competencia desleal. Tampoco podemos seguir con este modelo de exacción financiera y extractivista, cuyo abuso ya llegó a límites realmente preocupantes.

**Las recurrentes crisis generalizadas que vivimos nos muestra a claras que este modelo esgrimido desde los Organismos como el Banco Mundial y El FMI, cuya base ideológica es el "Consenso Washington" nos ha dejado en un camino que nos es el correcto.**

Para salir de la crisis necesitamos una nueva economía, que funde una estrategia basada en el desarrollo de una infraestructura moderna, que no solo potencie un desarrollo territorial equilibrado, sino que además, debe potenciarse la base logística y tecnológica de nuestras empresas productivas, desarrollando nuestras rutas, FF CC. y puertos. Cobran especial tratado los denominados "puentes terrestres" conectados a nuestros puertos de aguas profundas, para que así, nuestros propios navíos lleven los productos de exportación a las distintas partes del globo con fletes pagados con moneda propia.

Debemos comprender además que geográficamente estamos rodeados de mar que no aprovechamos, aunque también geoestratégicamente "somos un país terminal", con grandes distancias a los principales centros de consumo, y para "mejorar nuestro balance de pagos" es fundamental contar no solo con puertos eficientes, sino con nuestra flota de bandera fluvio-marítima, lo cual requiere potenciar la logística de nuestros astilleros, y, en ese sentido no caben dudas de la

*" Las recurrentes crisis generalizadas que vivimos nos muestra a claras que este modelo esgrimido desde los Organismos como el Banco Mundial y El FMI, cuya base ideológica es el "Consenso Washington" nos ha dejado en un camino que nos es el correcto. "*



capacidad creativa y operativa de nuestra ingeniería.

Solo basta mirar las políticas económicas implementadas por países de desarrollo acelerado, los cuales no solo han fomentado la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas, sino que el Estado ha tenido una fuerte intervención. Y en ese sentido creo que debemos "incubar tecnología punta", y no empresas sin futuro.



# PASADO, PRESENTE y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA (SEP) EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.

Por  
Ing. Eduardo  
A. Soracco.



*"En argentina luego de la ley 24.065 el sector de energía eléctrica fue dividido en tres segmentos Generación, Transporte y Distribución, todas individuales e independientes entre sí."*

- Ingeniero Electricista Facultad De Ingeniería, Universidad Nacional De La Plata.
- Miembro del Comité Técnico Nacional de Energía de Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros (UADI)
- Coordinador de la Comisión de Energía y Medio Ambiente del Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones (CPAIM).
- Expresidente Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones (CPAIM)
- Expresidente de la Federación de Colegios y Consejos Profesionales de la Provincia de Misiones (Fe.C.Co.Pro.Mi)
- Expresidente De La Federación Economica Brasil Argentina Y Paraguay (FEBAP)

En la república Argentina debido a la topología de los centros de consumos relativos a las fuentes de generación, las de tipo Hidráulico al Igual que las Eólicas están alejadas de los centros de consumo, pero las centrales eléctricas de origen térmico base Hidrocarburo y o Biomasa y la Termonuclear están inmersas en los centros de consumos.

En argentina luego de la ley 24.065 el sector de energía eléctrica fue dividido en tres segmentos Generación, Transporte y Distribución, todas individuales e independientes entre sí.

El sector generación esta agrupado en la Asociación de Generadores de energía eléctrica AGEERA repartido entre varios generadores, ya sean térmicos (27), hidráulicos (21), Nuclear (1) y las generaciones distribuidas ya sea diesel, eólica y solar.

El sector del Transporte en la asociación de transporte de energía eléctrica ATEERA El Sector transporte está repartido en 7 empresas:TRANSENER, TRANSPA, TRANSCOMAHUE, LITSA, TRANSNEA, ENECOR, YACYLEC, DISTROCUYO, TRANSBA, TRANSNOA.

El de las distribuidoras en la asociación de distribuidoras de Energía eléctrica ADEERA. Con 44 empresas en total.

La empresa que coordina todo este abanico de empresas es la Compañía Argentina Mercado Eléctrico CAMMESA que está relacionada de la siguiente manera CAMMESA es una sociedad civil cuyas acciones están en manos de los agentes que actúan en el Mercado, pero no en forma directa sino a través de sus representantes.

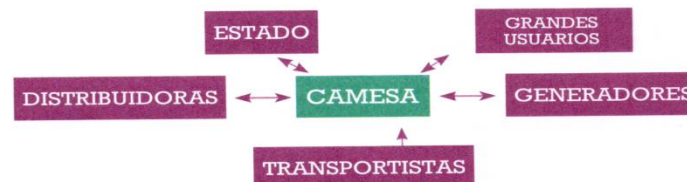
Dichas acciones se distribuyen de la siguiente manera:

**A - ESTADO:** Secretaría de Energía (20%)  
**B -AGEERA:** Asociación de Generadores de la Energía Eléctrica de la R. Argentina (20%)

**C -ADEERA:** Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la R. Argentina (20%)

**D-ATEERA:** Asociación Transportistas de la Energía Eléctrica de la R. Argentina (20%)

**E -AGUEERA:** Asociación de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la R. Argentina (20%)





## ESQUEMA DE LA RED DE 500 KV. EN LA REPUBLICA ARGENTINA

La red de transporte en los de 500 kV en los últimos años comenzó a ser mallada con las Obras Comahue- Cuyo, NEA-NOA, con lo cual permitió una mayor confiabilidad en el sistema de transporte, salvo la Patagonia que sigue siendo de topología radial



La tendencia es la normalización de las tensiones de Transporte, a 500 kV (EAT), 132kV (AT) y 13,2kV (MT), aunque en sistemas rurales y algunas provincias seguirán persistiendo líneas de Subtransmisión de 33 kV (MT). También en el futuro argentina deberá revisar las tensiones de Transporte y si serán de HDC. (Corriente continua en alta tensión).

Luego de la segunda guerra mundial se generaron dos tendencias en la conformación de los sistemas eléctricos de potencia, el modelo europeo y el modelo norteamericano-

En el Modelo Europeo que es el que siguió la Argentina, en la cual las empresas tenían los tres segmentos, generación, transporte y distribución, relativo al desarrollo y la investigación (D&I), las empresas tenían grupos de profesionales que realizaban el (D&I), y junto con los fabricantes generaban las normativas correspondientes, las empresas estaban más avanzadas que los proveedores, por ejemplo en Argentina convivían AGUA Y ENERGÍA ELECTRICA, HIDRONOR, SEGBA, DEBA y otras más siguiendo el modelo Europeo todas, empresas estatales. En cambio el modelo Norteamericano es un modelo de empresas privadas sin equipos de investigación y desarrollo o muy escasos, tema que quedaba en manos de los proveedores y fabricantes.

En los años 90 con el modelo de privatización, se tendió al modelo Norteamericano, con lo cual las empresas privatizadas no poseen grandes grupos de ingeniería desarrollados y tampoco se transfirió ese trabajo a las universidades, quedando en manos de los proveedores los desarrollos finales. Dicho de otra manera la transferencia del desarrollo de ingeniería paso de las empresas a los proveedores.

## TENDENCIAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS (ET) Y LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN (LAT)

Respecto a los anteproyectos anteriormente prevalecía primero el aspecto tecnológico, luego el económico y por último y muy precariamente el impacto ambiental, en la actualidad la preeminencia es en primer lugar el impacto ambiental, luego el económico y por último la factibilidad técnica del proyecto en cuestión.

En lo relativo a la operación del SEP en primer lugar estaba la confiabilidad del servicio eléctrico, luego su calidad y por último las pérdidas técnicas, hoy en día la calidad de potencia pasa a ser un tema de preeminencia y el tema de pérdidas comienza a tener importancia sustancial ya que en el tiempo significa mucho dinero, y la confiabilidad queda relegada al tercer lugar ya que está suficientemente garantizada.

La tendencia es realizar estaciones transformadores 132kV/13,2kV de módulos más pequeños, con simple juego de barras. Por supuesto esto es lo que se refleja en lo que denominamos el país central. Las protecciones eléctricas ahora son más confiables y más efectivas y con muchísimas prestaciones que las de tecnología electromecánica no poseían. Se tiende a una integración del control, protección y comunicaciones de manera recíproca e integrada y la utilización de internet, con lo cual desde cualquier PC y en cualquier lugar se está al tanto del movimiento de energía y de su comportamiento. Por lo tanto resumiendo, se tiende a una integración de las comunicaciones, protecciones y los sistemas de control y por supuesto a los equipos de trabajo asociados.

## LOS TEMAS AMBIENTALES MÁS SALIENTES SON:

- Impacto visual,
- Ruido,
- Uso del espacio,
- Efecto corona (halo luminoso alrededor de los conductores en Extra Alta Tensión) ,
- Campos magnéticos y campos eléctricos (tema que en Europa y EEUU ya no tiene preeminencia, pero en Argentina todavía y esporádicamente sigue vigente),
- Uso de un gas como el Hexafluoruro de Azufre (SF6) en interruptores y un futuro los transformadores tendrán ese gas como aislante y refrigerante, disminuyendo el tamaño de los mismos y por ende de las estaciones y subestaciones transformadoras. Este gas tiene impacto en el efecto invernadero, pero debido a la cantidad que se utiliza en las estaciones transformadoras es mínima y por lo tanto su impacto es despreciable.

Las Estaciones Transformadoras (ET) tenderán a tener tecnología GIS (aislación de sus partes en SF6) versus las ET aisladas en aire y a intemperie ya que los costos de las primeras comienzan a ser compatibles con la ecuación económica. Con el tiempo los aisladores sintéticos reemplazaran a los de porcelana (a pesar que en sus comienzos tuvieron muchos problemas), desaparecerán los seccionadores y los interruptores de 132 kV tendrán la función de interrupción y seccionamiento. Un capítulo aparte corresponde a los problemas de IMPACTO AMBIENTAL, Así, incluye dos grandes subfases: inventario ambiental e identificación y valoración de impactos .

Además se realizan audiencias públicas entre los sectores involucrados para ello los pasos a seguir son los siguientes:

- Denominación del proyecto,
- Proponente,
- Localización del proyecto,
- Plano general,
- Límites,
- Inversión
- Plazo de ejecución,
- Justificación del Proyecto,
- Descripción,
- Características Técnicas,
- Obra civil complementaria,
- Concepto de ciclo de vida,
- Acciones del proyecto,
- Identificación de impactos,
- Plan de gestión ambiental.



*“Las Estaciones Transformadoras (ET) tenderán a tener tecnología GIS (aislación de sus partes en SF6) versus las ET aisladas en aire y a intemperie ya que los costos de las primeras comienzan a ser compatibles con la ecuación económica.”*

## BIBLIOGRAFÍA

CURSO DE POSGRADO:  
DISEÑO-PROYECTO Y  
CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE TRANSMISION DE  
ENERGIA ELECTRICA.  
CONSEJO FEDERAL DE  
ENERGIA ELECTRICA  
(C.F.E.E) DE LA REPUBLICA  
ARGENTINA. AÑO 2012.

## VOLVIENDO A LA CALIDAD DE POTENCIA,

entran en juego temas como interrupciones largas, corrientes armónicas, huecos de tensión, flicker (fundamentalmente en zonas donde existen acerías), en Europa y EEUU dejó de ser un problema ya que las grandes acerías están transferidas a China e India, y en Argentina el tema es muy puntual, relativo a las sobretensiones de atmosféricas tema prácticamente solucionado con los descargadores de sobre tensión de óxido de zinc, y los transitorios de maniobra no son un gran problema (sin embargo antes de colocar un equipo se deben realizar los estudios previos).

Los SEP mejoraran su calidad en base a sistemas de almacenamiento de energía, compensadores estáticos, celdas de combustible. En el rubro transporte la HDC (alta tensión en corriente continua) serán las próximas líneas de EAT que compartirán el sistema de transporte con las de HCA (alta tensión en corriente alterna).



## RESUMEN

La energía eléctrica es un servicio esencial, y por en tanto la planificación de los sistemas eléctricos de potencia en lo relativo a su entrada en servicio dependerá de las potencias y tensiones puestas en juego, una ET y una línea de 500 kV puede tardar entre proyecto, licitación y construcción como mínimo unos 4 años, lo mismo para centrales térmicas de tipo ciclo combinado, las centrales nucleares e hidráulicas tenemos que pensar entre 8 y 10 años, una línea y Estación Transformadora de 132 KV son 3 años o más, con lo cual implica que todo debe estar inmerso en un proyecto energético global. La planificación debe estar sustentada por estudios de demandas, por regiones y zonas puntuales, el PBI juega un papel preponderante ya que si el escenario esta un PBI proyectado por el ministerio de economía, este deberá ser sustentado por una tasa de crecimiento energético basada en una matriz de energía eléctrica funcionando y en desarrollo pleno siguiendo con anticipación la evolución de la demanda y el consumo energético, para qué de esa la oferta supere a la demanda de manera permanente, también son de relevancia los estudios eléctricos que respalden a dicho planeamiento. Todo lo que se hace se debe realizar de la manera más racional y funcional posible.

*"Todo lo que se hace se debe realizar de la manera más racional y funcional posible."*

## CONCLUSIÓN

La planificación es anticiparse a los hechos y realizar las obras necesarias, en tiempo y forma y con la mejor ecuación económica, con preeminencia de los aspectos ambientales, no se debe improvisar, ya que ello traerá grandes desfases, con los problemas que se acarrean por tener SEP subdimensionados y por ende con una respuesta limitada de la oferta relativa a la demanda.

Tusman y  
González

DISEÑO, CÁLCULO Y VERIFICACION  
DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON,  
METALICAS O DE MADERA

ING. ROBERTO OSCAR TUSMAN  
ING. RAUL ALEJANDRO GONZALEZ

ASESORAMIENTO SIN CARGO  
PREDIMENSIONADOS  
ADAPTACION A DISEÑOS  
DISEÑO CON CYPECAD  
CALCULO DE MATERIALES

☎ 0362 154543118  
0362 154384517

✉ robertotusman@gigared.com  
raul2061@hotmail.com  
Facebook: Roberto Tusman

E. M. U.

Ingeniería para la Seguridad y el Ambiente

Esp. Ingeniera Química Enid Marta Utgés. Matrícula Profesional 2500  
Consejo Profesional de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros del Chaco.  
enidutges@yahoo.com.ar

CONSEJO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA  
DE MISIONES (TÉCNICOS E INGENIEROS)

Sede Central Posadas Avda. Francisco de Haro 2745 Tel 0376 - 4425 355  
email cpaim@arnet.com.ar www.cpaim.com.ar

Zona Centro Gdor. Barreyro 291 esq. Los Andes- 03755- 407412- 3360 - Oberá  
Zona Norte Av. San Martín Este 2928 Km. 10 - 03751- 426903- 3380- El Dorado .

Sub Delegación San Pedro: Av. RCA. Argentina Nº 646- 03751- 470862- 3364-San Pedro

Zona Alto Paraná Av. 9 de Julio 2388- 03743-421072- 3334 - Puerto Rico - Zona Puerto Iguazú Av. Mariano Moreno

16-03757-423548- 3370- Puerto Iguazú - Zona Alem- Avda. Belgrano 395 primer piso-03754-423 595-3315 Leandro N Alem.





## CUENTO

# "RECREACIÓN"

Título original: "Recriação", publicado en Novas Comédias da Vida Privada, Porto Alegre: L&PM, 1996, pp. 319—320 — traducido por Carlos Bonfim.

Dios suspiró. Estaba cansado. Hacía mil millones de años, cuando era más joven y ambicioso, la idea de crear el Universo no le había parecido absurda. Ahora se arrepentía. El emprendimiento había escapado a su control. No podía acordarse ni de cuántas lunas tenía Saturno. Estaba, definitivamente, envejeciendo. Miró alrededor de la mesa de reuniones. Su presencia allí no era indispensable. Como Director—Presidente tenía la última palabra, pero las decisiones las tomaban los gerentes de departamento, los jóvenes tecnócratas que creían tener respuesta para todo. Querían hacer Su proyecto más moderno y dinámico. Pero trabajo de verdad había sido el Suyo: había creado todo literalmente de la nada. Cuando ellos ni siquiera habían nacido. Pero paciencia, necesitaba acompañar los tiempos. Ordenó que empezaran los trabajos, vetando la propuesta del asesor de RRPP (relaciones públicas) de que todos se uniesen en una oración. Odiaba a los chupamedias.

— ¿Cuánto tiempo tardará la Recreación? — preguntó. El coordinador del proyecto dudó. El Viejo, como siempre, quería respuestas sencillas y directas. Con Él era todo luz y luz o tinieblas y tinieblas. Pero las cosas ya no eran tan sencillas. El Director de la división de obras intervino.

— Tenemos que hacer un análisis de costos. Luego un organigrama, un diagrama de flujos financieros, un...

— Yo hice todo en seis días — interrumpió el Director—Presidente. Y solito. Sólo descansé el domingo. En mi tiempo no había semana de seis días.

Allí venía Él con sus reminiscencias. Nadie negaba su importancia. Pero el tiempo de los pioneros ya había pasado. Ahora era el tiempo de los técnicos. De los gerentes. De los especialistas.

— Creo que deberíamos empezar cerrando la Tierra — arriesgó el Director Financiero.

Aquél era un asunto delicado. El Viejo tenía una predilección especial por la Tierra, incluso por cuestiones familiares. Pero Él se quedó en silencio. El Director Financiero prosiguió:

— Creo que la Tierra ya dio lo que tenía que dar. Todos sus recursos están agotados. Ya no es rentable. No hay como recuperarla. Debemos acabar con ella antes de que comprometa a toda la Corporación.

— ¿Quieres decir sencillamente... liquidarla?

— Eso es. Dudo que algún otro grupo quiera comprarla. Incluso un grupo árabe. Nuestro representante allí, el Papa, recibiría una indemnización, claro. O lo traeríamos acá. No veo mayores problemas. Y tendríamos qué deducir del impuesto a la renta...

El asesor de RRPP mostró alguna preocupación.

— En términos de imagen quedaría mal.

¿Por qué? — preguntó el Director de Planificación e Investigaciones. Ya eliminamos millones de otros planetas, algunos mucho más grandes. No pasa un día sin que disolvamos una estrella.

— No sé, no sé...

— Administrar un Universo no es un proceso ético, mi amigo. Tenemos un proyecto que cumplir, metas por alcanzar. No podemos estar preocupándonos por cada planetita...

— El problema es el tipo de colonización elegido para la Tierra — observó el Director Financiero, mirando de reojo al Viejo. Desde el inicio, con la pareja aquella, se podía ver que no iba a funcionar. Muy ingenuos, sin iniciativa...

— ¿Y qué tal si se rehace la Tierra en otros moldes, más empresariales? — sugirió el asesor de RRPP. Días más largos, para aumentar la productividad y bajar la natalidad. Una nueva inyección de petróleo...

— Olvidalo — dijo el Director Financiero. La Tierra no tiene más remedio, fue muy mal administrada. Está quebrada. Sólo estaríamos prolongando su agonía con subsidios. Propongo el cierre.

La propuesta fue aprobada por mayoría. Pasaron a discutir el formato que tendría el nuevo Universo. La idea era aumentar la centralización, acabar con la expansión constante para facilitar la administración y disminuir los gastos de mantenimiento.

En la cabecera de la gran mesa el Viejo parecía dormir.



**CPIA y A**

Consejo Profesional de la Ingeniería, Arquitectura  
y la Agrimensura de la Provincia de Corrientes

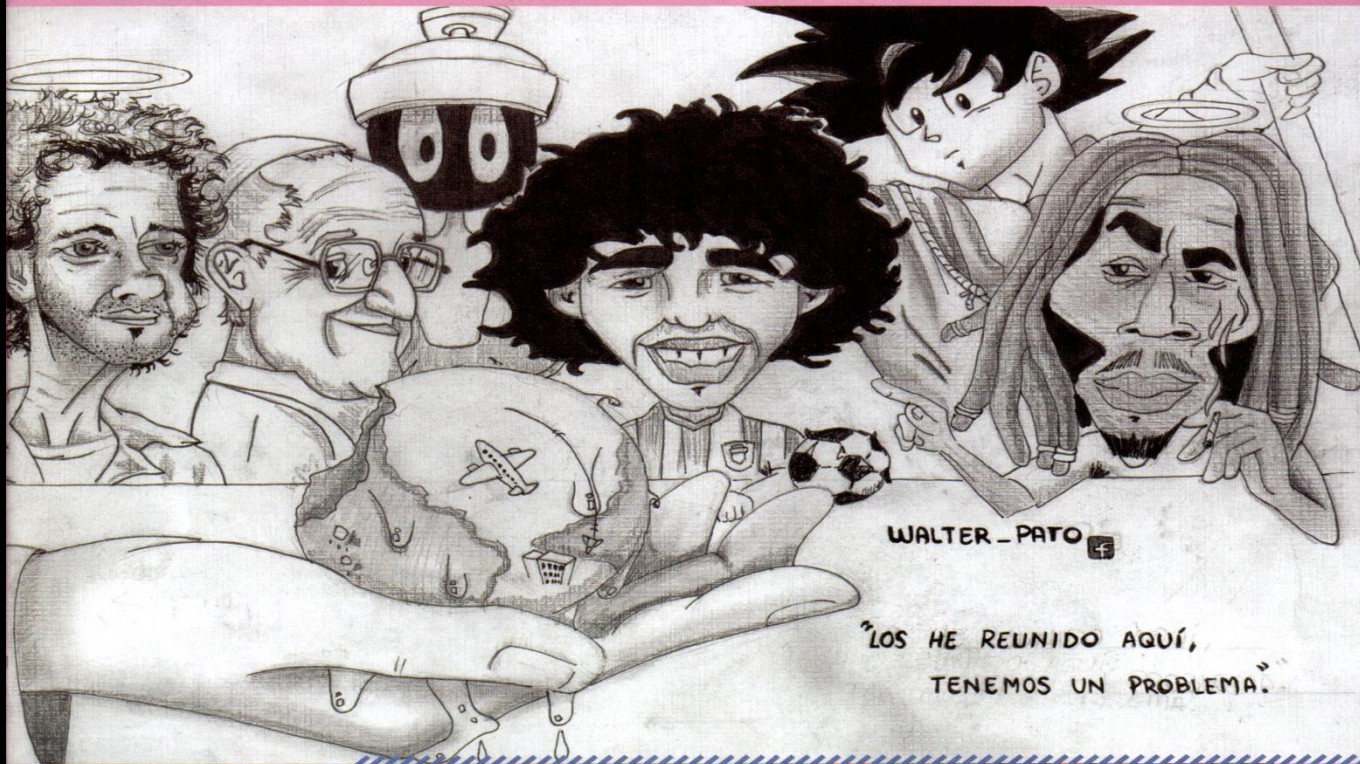
Corrientes - Rioja 1240 -

Tel: (0379) 4426991 / 4426913

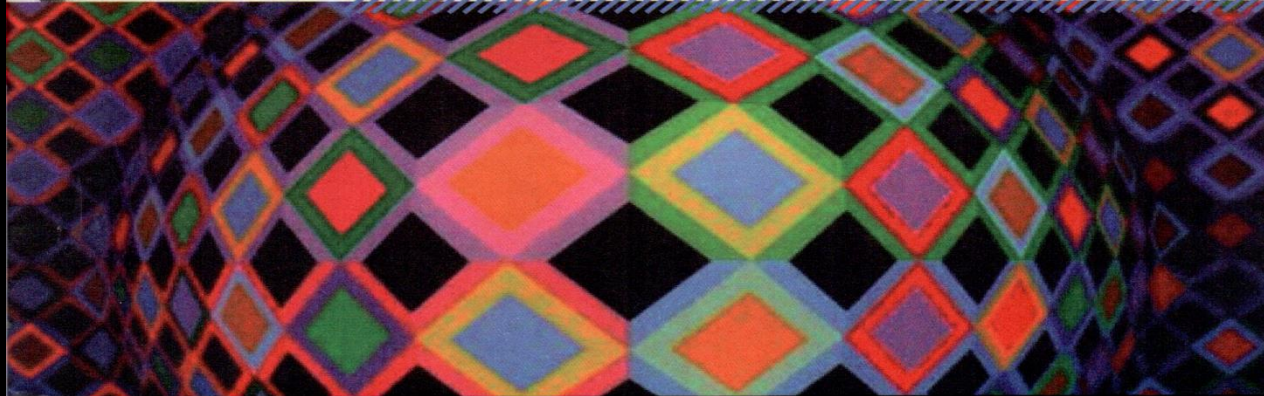
[www.consejoctes.com.ar](http://www.consejoctes.com.ar)



ILUSTRACIÓN:  
Walter Pato



"LOS HE REUNIDO AQUÍ,  
TENEMOS UN PROBLEMA."





# 4to. TORNEO REGIONAL DE FUTBOL PARA INGENIEROS

Con gran entusiasmo y alegría nos encontramos de nuevo este año para disfrutar del IV Regional de Futbol del el NEA. Muchas Gracias a los colegas formoseños por toda su hospitalidad y por el gran torneo que nos prepararon!!!! Los partidos se disputaron en el Complejo Federación Médica de Fsa. donde pudimos demostrar nuestras virtudes deportivas, coronadas después con los respectivos premios!!!

Declarado de Interés Turístico Ministerial  
por la Resolución N° 363/15.-  
Ministerio de Turismo Formosa



## FORMOSA 2015 14,15y 16 de AGOSTO



CHACO +50



CHACO +40



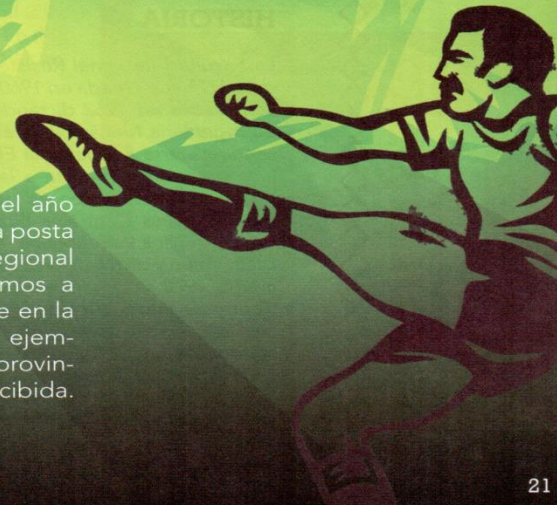
También la noche del sábado fue una verdadera fiesta de encuentro entre los colegas Ingenieros, Arquitectos Agrimensores de las cuatro provincias y también a dos colegas de Asunción que los rescatamos para agrandar el cupo de Chaqueños deportistas!!!



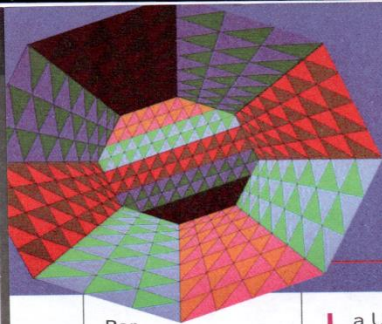
Cena de Gala en el Colegio de Ingenieros de Formosa

RESULTADOS			
	CATEGORÍA LIBRES	CATEGORÍA +40	CATEGORÍA +60
1º PUESTO	FORMOSA	CORRIENTES	FORMOSA
2º PUESTO	CHACO	CHACO	CHACO
3º PUESTO	CORRIENTES	FORMOSA	CORRIENTES
GOLEADOR	Ojeda (FSA)	BERNARD (CHA)	Alcaraz (CTES)
ARQUERO	Godoy (FSA)	Gonzalez Marquez (CTES)	Mattar (CHA)

De la misma manera para el año que viene hemos tomado la posta para organizar V Torneo Regional de Futbol 2016!!!! Invitamos a todos los amigos a sumarse en la organización que debe ser ejemplar, para retribuir a cada provincia con la hospitalidad recibida. Vamos Chaco 2016!!!







## LA FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL 50 AÑOS APORTANDO AL DESARROLLO REGIONAL

Por  
Ing. Liliana Cuenca  
Pletsch  
Decana FRR - UTN



La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) presenta dos características que la distinguen del resto del sistema universitario nacional:

- Es la única Universidad del país cuya estructura académica tiene a las Ingenierías como objetivo prioritario (en sus Facultades se ofrecen actualmente 15 titulaciones de Ingeniería). Desde su creación, en el año 1948 como Universidad Obrera Nacional y su reformulación en 1959 como Universidad Tecnológica Nacional (UTN), han egresado de sus carreras más de 30.000 profesionales.

- Tiene carácter federal, por abarcar todas las regiones de la Argentina. Sus 29 Facultades se organizan por región de influencia y reciben el nombre de Facultades Regionales. Es así que tiene presencia en ciudades de las cuatro grandes regiones del país: Noreste, en las provincias de Chaco, Entre Ríos y Santa Fe; Noroeste, en las provincias de La Rioja y Tucumán; Centro, en Capital Federal y provincias de Buenos Aires, Córdoba y Mendoza; Sur, en las provincias de Chubut, Neuquén, Santa Cruz y Tierra del Fuego), con el Rectorado ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Su extensión geográfica se traduce en una capacidad de absorción de alumnado - 70.000 cursantes - que equivale a más del 50 % de todos los estudiantes de Ingeniería del país. Esto se traduce, además, en una permanente e íntima vinculación con los sistemas productivos regionales y un fecundo intercambio académico a nivel nacional.

En palabras de su Rector, Ingeniero Hector Carlos Brotto

*"La Universidad Tecnológica Nacional, concebida por y para el pueblo trabajador, no ha permanecido ajena a los cambios globales, nacionales ni regionales, y jamás ha dejado de afirmar y profundizar su compromiso con un proyecto inclusivo, colectivo y solidario. Creemos fervientemente que el conocimiento, la investigación y la extensión (tres de los pilares de nuestra Universidad) deben ir acompañados por la incesante generación de proyectos comunitarios, y por la irrestricta defensa de un modelo de país basado en la justicia y la igualdad social".*

### HISTORIA

La Facultad Regional Resistencia (FRR) de la UTN fue creada en 1960 e inició sus actividades en 1962 dictando la carrera de Ingeniería Mecánica, la cual en 1974 se reconvierte a Ingeniería Electromecánica para dar respuesta a la necesidad de profesionales capaces de insertarse en las nuevas Centrales hidroeléctricas y los extensos y complejos sistemas de transmisión y distribución de energía. En el año 1972 se organiza en el Chaco el Centro de Informática de la Provincia, lo cual requería la formación de personal técnico en la disciplina. Es así que en 1974 la Regional Resistencia implementó la carrera a término de Analista de Sistemas, la cual se cerró en 1977.

En 1984, ante la visualización del incremento futuro de la demanda de profesionales en Informática, se implementó nuevamente la carrera de Analista Universitario de Sistemas, habilitándose en 1985 la de Ingeniería en Sistemas de Información. En el año 1989, a partir de un análisis de demanda regional, se comenzó a dictar Ingeniería Química, y en 1994 se implementa la Licenciatura en Administración Rural con el objetivo de aportar al crecimiento de los establecimientos agroindustriales de la zona. En el año 2003 se implementó la Licenciatura en Tecnología Educativa como ciclo de articulación dirigido especialmente a docentes de nivel medio interesados en formarse en el uso de las Tecnologías para la enseñanza.

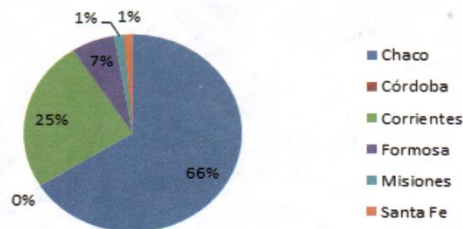


Además de las carreras de grado, la FRRe, ofrece carreras de Postgrado que contribuyen a completar la formación técnica brindada (Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Maestría en Tecnología de los Alimentos, Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información) o bien a complementarla (Maestrías y Especializaciones en Administración de Negocios y en Ingeniería en Calidad y Especialización en Preparación y Evaluación de Proyectos).

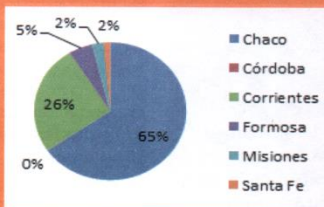
Como respuesta a la demanda de formación de técnicos la Regional ha habilitado diferentes ofertas, algunas en la sede Central en Resistencia y otras en Extensiones áulicas en el interior de Chaco y en la provincia de Formosa (Tecnicaturas Superiores en Programación, Seguridad Vial, Higiene y Seguridad en el Trabajo y Máquinas Viales, Agrícolas y Mineras). También se ha dictado la Tecnicatura Superior en Administración y Gestión de la Educación Superior destinada al Personal No Docente de la Facultad. De esta Facultad Regional han egresado más de 1300 Ingenieros, 300 Licenciados, 600 Postgraduados y 300 Técnicos. Actualmente cursan las diferentes ofertas formativas de la Regional alrededor de 2500 alumnos.

En cuanto a la procedencia de sus estudiantes, es importante destacar que en sus inicios y hasta inicios de siglo XXI la FRRe ha recibido alumnos provenientes de todas las provincias del NEA y norte de Santa Fe, como así también de países del Mercosur, preferentemente Paraguay y Perú, aunque siempre la mayor proporción correspondía a Chaco y Corrientes. Con la creación de nuevas Universidades Nacionales y la instalación de las existentes en el interior de las provincias, el mapa ha cambiado y se ha concentrado fuertemente. Si analizamos la procedencia de los ingresantes a carreras de grado (Ingenierías y Licenciatura en Administración Rural) de la UTN-FRRe en los últimos 10 años se verifica que el 66% es oriundo del Chaco, el 25% de Corrientes, el 7% de Formosa y el 2% restante se distribuye entre Misiones y norte de Santa Fe (Fig. 1). No han ingresado en este período alumnos provenientes de otros países.

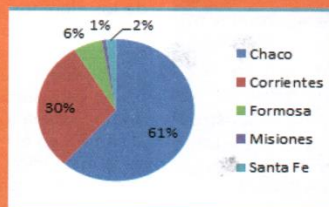
### INGRESANTES A CARRERAS DE GRADO DE LA UTN-FRRE SEGÚN SU PROCEDENCIA. PERÍODO 2005-2015



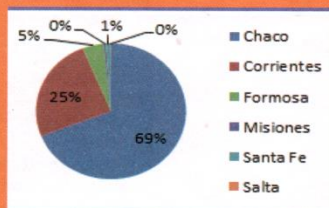
### PROCEDENCIA POR CARRERA DE GRADO



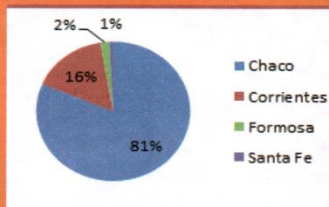
Procedencia de ingresantes a Ing. en Sistemas de Información 2005-2015



Procedencia de ingresantes a Ing. Electromecánica 2005-2015



Procedencia de ingresantes a Ing. Química 2005-2015



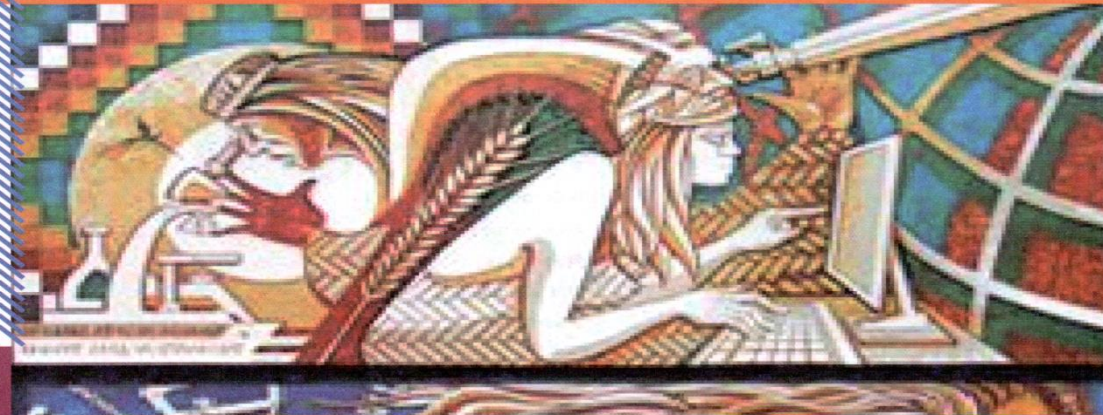
Procedencia de ingresantes a Lic. en Administración Rural 2005-2015

*“La Facultad ha venido trabajando en este sentido a partir de la instauración de la obligatoriedad de aprobación de un Seminario de Ingreso, la incorporación de conocimientos básicos relativos a la carrera en el mismo”*

En lo referido a las competencias de ingreso requeridas por la Universidad, la UTN implementa un Seminario Universitario para el ingreso a las carreras, que dicta a los efectos de disminuir la brecha entre las competencias exigidas y las desarrolladas en el nivel medio. Esta instancia es aprobada por entre el 35 y 40% de los postulantes a cursar estudios en la FRRé. Sin embargo, es importante destacar que muchos de quienes se inscriben al Seminario Universitario abandonan antes del primer examen parcial. Es por ello que, si se tiene en cuenta el porcentaje de alumnos que ingresa respecto de quienes efectivamente cursan, el porcentaje es superior al 50% habiendo llegado a cerca del 90% en los últimos años. Los principales problemas que se detectan en esta instancia están vinculados con las habilidades de comunicación (dificultades para interpretar texto y para expresar sus ideas) y de resolución de problemas.

Sin embargo, ingresar a la carrera no implica garantía de éxito, lo cual se corrobora a través del alto índice de desgranamiento, superior al 40% en los dos primeros años, en tanto que los índices de aprobación van aumentando progresivamente y de manera notable a partir del tercer año de la carrera. Este aumento en el rendimiento de los alumnos se considera lógico y asociado a un mayor grado de madurez y responsabilidad por parte de los mismos. Es menester aclarar que si bien las causales del desgranamiento y el alto porcentaje de desaprobación en los primeros años, responden a múltiples factores internos y externos, la Facultad ha venido trabajando en este sentido a partir de la instauración de la obligatoriedad de aprobación de un Seminario de Ingreso, la incorporación de conocimientos básicos relativos a la carrera en el mismo, la incorporación del dictado a través de la plataforma virtual de la Institución y la implementación del Sistema de Acción Tutorial a partir del Seminario Universitario y la formación docente. En este sentido es importante destacar el dictado de la Maestría en Entornos Virtuales de la Universidad de la Patagonia Austral que se dicta en Resistencia mediante Convenio entre ambas Universidades y la capacitación en aspectos pedagógicos y vinculados con la Tecnología aplicada a la formación de profesionales.

En los últimos años, y vinculado con el Programa de articulación con el nivel medio y la promoción de las carreras ofrecidas en la FRRé, se ha incrementado la cantidad de postulantes a ingresar a las carreras de grado, específicamente de las Ingenierías, pasando de alrededor de 600 postulantes entre 2009 y 2011 a casi 900 en 2014, aunque el promedio de ingresantes no supera los 300 (inferior al promedio de la década 1995-2005). Asimismo, los programas tendientes a mejorar los índices de retención y egreso, en el marco del Plan Estratégico para la Formación de Ingenieros, comienzan a mostrar resultados positivos, los que pueden percibirse en un incremento superior al 30% en la cantidad de graduados (período 2005-2015) respecto de la década previa.





Como resultado del relevamiento realizado en el marco de proyectos de investigación y del programa Observatorio del Graduado es posible afirmar que el impacto social de las carreras ofrecidas es significativo, dado que gran parte de los graduados se desempeñan en actividades propias de la carrera, en sectores de la producción y servicios, tanto en industrias de la zona como en empresas líderes del país y del exterior. También se han incrementado los requerimientos de pasantes en empresas y organismos públicos de la región.

Los 26 proyectos de Investigación y Desarrollo que se llevan a cabo actualmente en la Regional Resistencia están relacionados con las carreras de grado que se ofrecen y con los planes estratégicos de desarrollo de las provincias de la región de influencia: Energías renovables, Automatización y Robótica, Mecánica de los Fluidos, Biotecnología Moderna (Alimentos, Biocombustibles, Bioenergía), Química Teórica y Experimental, Medioambiente, Inteligencia Artificial aplicada a la Toma de Decisiones, a la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, Procesamiento Digital de Imágenes, Ingeniería y Calidad del Software, Redes de Información, Investigación educativa aplicada a la enseñanza de la Ingeniería e Innovación y Trabajo. Información sobre los proyectos en desarrollo puede obtenerse a través de [http://www.frre.utn.edu.ar/secyt/paginas/view/item/grupos\\_y\\_proyectos\\_en\\_vigencia\\_de\\_la\\_facultad\\_regional\\_resistencia\\_2015](http://www.frre.utn.edu.ar/secyt/paginas/view/item/grupos_y_proyectos_en_vigencia_de_la_facultad_regional_resistencia_2015)


Con el objetivo de impulsar, consolidar y proyectar las actividades de vinculación, transferencia e innovación con la región de influencia, se generó, a partir de 2010, una fuerte sinergia entre la Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT), la Secretaría de Ciencia y Tecnología, la Incubadora de Empresas (INTECNOR) y la Dirección de Servicios a Terceros. En este marco de trabajo conjunto se desarrollan acciones continuas de difusión de los instrumentos, convocatorias y las actividades de capacitación y reuniones de trabajo que se organizan y desarrollan para el fortalecimiento de la transferencia tecnológica, la vinculación y la innovación, en reuniones con los grupos de investigación, grupos de servicios y Directores de Departamento. Las acciones de transferencia y servicios se formalizan a través de convenios específicos, y de convenios marco de cooperación y actualmente se encuentran vinculadas con temas energéticos, gestión ambiental, sistemas de información geográfico, software, auditorías. Información sobre los servicios y transferencias ofrecidos puede obtenerse a través de [http://www.frre.utn.edu.ar/dst/paginas/view/item/direccion\\_de\\_servicios\\_a\\_terceros](http://www.frre.utn.edu.ar/dst/paginas/view/item/direccion_de_servicios_a_terceros)

Uno de los desafíos de Educación Superior es la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos locales con una mirada global. Es por ello que desde la FRRe se impulsa la participación de docentes y alumnos en programas de movilidad no solamente con Universidades extranjeras sino también con Universidades de otras regiones del país. A través de las carreras y grupos de investigación la Facultad forma parte de las siguientes redes: Red de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, Red Argentina de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente, Red de Cooperación Interuniversitaria en TICs del Mercosur, Consejo de Seguridad Alimentaria de la Municipalidad de Resistencia, Proyecto ALFA – GUIA (Gestión Universitaria Integral del Abandono) con Universidades Españolas, Portuguesas y Latinoamericanas, Red Programa de Apoyo al Sector Educativo del MERCOSUR (PASEM). Asimismo, desde la Gestión de la Facultad se tiene presencia activa en el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), Foro Global de Decanos de Ingeniería (GEDC), Zicosur universitaria, Red de Universidades del Norte Grande, Consejo Económico y Social del Chaco (CONES).

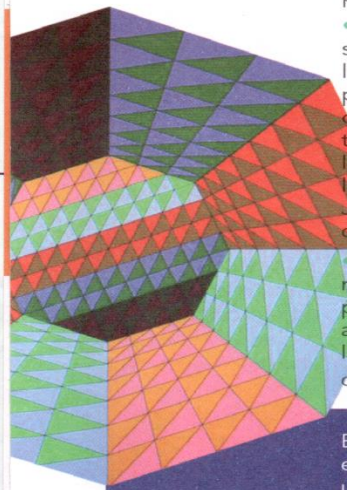
Con respecto a la visión sobre la misión de la Universidad en la actualidad, en el 2010 planteamos que los grandes problemas que enfrenta la humanidad, como la sobrepoblación, la distribución de recursos escasos, los cambios en las formas de consumir, el desarrollo sostenible y los nuevos modelos de producción, requieren de un nuevo compromiso de la sociedad en general, y de las Universidades en particular, para aportar a la solución de los mismos.

*“Uno de los desafíos de Educación Superior es la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos locales con una mirada global.”*





*“La educación superior debe hacer honor a la responsabilidad social que le compete, formando profesionales con competencias sólidas para el mundo de hoy y para el futuro...”*

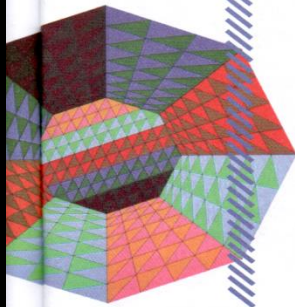


Las profesiones relacionadas con el desarrollo y/o gestión de tecnologías tienen el potencial de convertir conocimiento en progreso social y de contribuir a la prosperidad y al desarrollo sostenible; para que ese desarrollo sea llevado a cabo por profesionales competentes, emprendedores, preparados para formarse durante toda la vida y, fundamentalmente, comprometidos con el futuro, las Universidades deben asumir ciertos desafíos, entre los cuales es importante destacar:

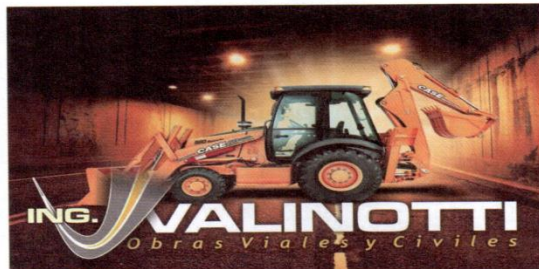
- La necesidad de establecer lazos de cooperación con Instituciones nacionales y del exterior, en el marco de la regionalización e internacionalización de la Educación Superior, como mecanismo para fomentar el trabajo colaborativo y en redes que permita compartir el conocimiento generado y favorecer el desarrollo sostenido y sustentable de las regiones a que pertenecen las instituciones intervinientes.
- En referencia a la investigación y transferencia, es necesario el trabajo conjunto, no sólo dentro del sistema científico (Universidades, Institutos, Centros) sino también con el Estado y el sector empresarial, a efectos de crear bases sólidas para la ciencia y la tecnología pertinentes, en el plano local y regional.
- En lo atinente al proceso formativo, existe coincidencia en la necesidad de garantizar el acceso a la educación superior con el compromiso de formar profesionales emprendedores e innovadores.
- Quienes nos dedicamos a la docencia, principalmente en los primeros años, sabemos que el sólo acceso no alcanza. Es necesario asegurar el éxito de quienes acceden sin resignar la calidad en la formación ofrecida. Es una realidad que en la Argentina el estado nacional ha invertido, e invierte fuertemente, en programas de apoyo a los estudiantes universitarios de carreras consideradas prioritarias. Evidentemente son necesarias estrategias remediales, como lo son las tutorías, los seminarios de apoyo al ingresante, el dictado intensivo de asignaturas, la modificación de las estrategias de enseñanza, entre las más destacadas. Pero es necesario avanzar en el diseño de estrategias integrales conjuntas entre las Universidades y los sistemas de educación media y primaria, garantizando que quienes ingresen al nivel superior posean las competencias básicas requeridas para la continuidad de los estudios.
- La formación de profesionales emprendedores e innovadores sólo será posible si se articulan adecuadamente los tres ejes del sistema universitario: la docencia, la investigación y la extensión. No es suficiente un Plan de estudios para formar un profesional con todas las competencias requeridas, es necesario acompañarlo con oportunidades de trabajo interdisciplinario a través de proyectos de investigación o transferencia, desarrollo de proyectos de fin de carrera aplicados a escenarios reales, vinculación con incubadoras de empresas y/o Unidades de Vinculación Tecnológica, que son las encargadas de promover el emprendedorismo, organización de Jornadas vinculadas con la profesión, espacios para debatir sobre las necesidades de la sociedad que los recibe y de la profesión que eligieron.
- Finalmente, aunque de igual importancia, la educación superior debe hacer honor a la responsabilidad social que le compete, formando profesionales con competencias sólidas para el mundo de hoy y para el futuro, contribuyendo, además, a la formación de ciudadanos dotados de principios éticos, comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores de la democracia.

Es decir que la Universidad no sólo debe generar espacios para reflexionar sobre estas y otras cuestiones, sino que debe asumir el desafío de trabajar en redes, con un criterio participativo y solidario entre las Instituciones de Educación Superior, sumando al Estado nacional, a las provincias y municipios, así como a las demás Instituciones, públicas y privadas, para aportar, cada uno desde su especificidad, al desarrollo de políticas públicas tendientes al progreso y prosperidad tanto local y regional, cuanto nacional. Estos son los lineamientos en los cuales se enmarcan las acciones que, desde el 2010, viene desarrollando la Regional Resistencia de la UTN.





Teniendo en cuenta todo lo expuesto, la visión que plasmamos en el 2010 en el Plan Estratégico de la Facultad, fue la de constituirnos para el 2018, en una institución líder a nivel regional, reconocida a nivel nacional e internacional por su calidad académica y de investigación, por su modelo de articulación con el sector productivo y social, caracterizada por formar egresados emprendedores, críticos y responsables socialmente; en tanto que identificamos que nuestra misión es ser una institución de educación superior, donde la comunidad académica, los emprendedores y la sociedad encuentran el escenario adecuado para compartir un proyecto educativo crítico, flexible e integral, a través del cual aprenden a conocer, hacer, convivir y ser, dentro de altas exigencias académicas y con un sentido de responsabilidad social conducente al mejoramiento de la calidad de vida a nivel regional, nacional e internacional.



**ING. VALINOTTI**  
- obras viales y civiles -

Av. Alvear 3402

CP.: 3514 - Fontana, Chaco

Tel/Fax: 0362-4416601/Cel:0362-154234078

**MNS S.A.**

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

SEA CUAL FUERA LA ESCALA  
LA CONSTRUCCIÓN  
CON BLOQUES ES  
MÁS RÁPIDA, SEGURA  
Y MÁS RENTABLE

**BLOQUES de  
HORMIGÓN**

MUCHO MÁS  
ECONÓMICO

LÍNEA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ASESORAMIENTO TÉCNICO +54 (0379) 447-1800 / 448-2333 PLANTA INDUSTRIAL, ADMINISTRACIÓN Y VENTAS | Ruta Nac. N°12 Km 1024,5 | Corrientes.



# INFORME TÉCNICO Y PLAN DE MANEJO DE LAS PILAS Y BATERÍAS USADAS

Por  
Facultad de  
Ingeniería  
UNNE

Ilustración  
Horacio Silvestri

**E**ste trabajo tuvo como objetivo, analizar las condiciones técnicas de la propuesta de encapsulamiento o confinamiento de pilas y baterías (encapsuladas en tubos de PVC), en el interior de estructuras de Fundaciones de Hormigón en edificios (pilotes, cabezales, plateas, etc.), como disposición final de las mismas a fin de valorar su viabilidad y factibilidad de implementación y su correspondiente Plan de Manejo.

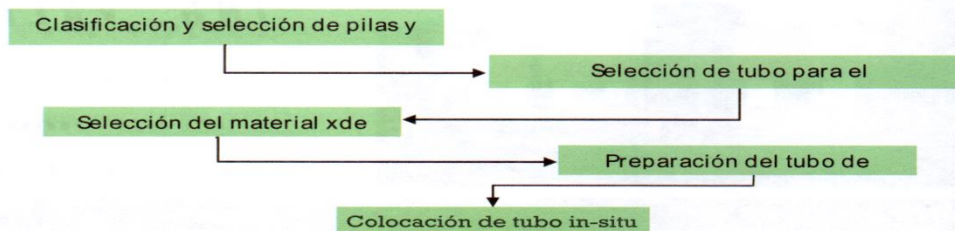
Se establecieron dos fases a considerar, las mismas son las siguientes:

**Fase primaria:** selección, recolección y depósito.

**Fase secundaria:** ratamiento destinado a evitar contaminación de los diferentes componentes del ambiente y que los elementos contaminantes se incorporen al suelo encapsulándolos en forma adecuada, sencilla y económica.

La fase primaria, se materializa mediante la implementación de un Plan de Manejo Ambiental y la segunda, con una propuesta de acción a fines de neutralizar la contaminación producida por el depósito sin tratamiento y una disminución del efecto acumulativo de residuo neutralizado que se presenta con su correspondiente Informe Técnico.

Diagrama o gráfico de etapas:



## Etapa 1: Clasificación y selección de pilas

Se reunió una gran cantidad de pilas de los distintos tipos existentes, las pilas comunes y recargables, las pilas tipo botón, baterías etc. Pero se utilizaron solamente las AA y AAA, las más comunes que existen en el mercado y en los usos normales de los artefactos domésticos.

## Etapa 2: Selección de tubo para encapsulamiento

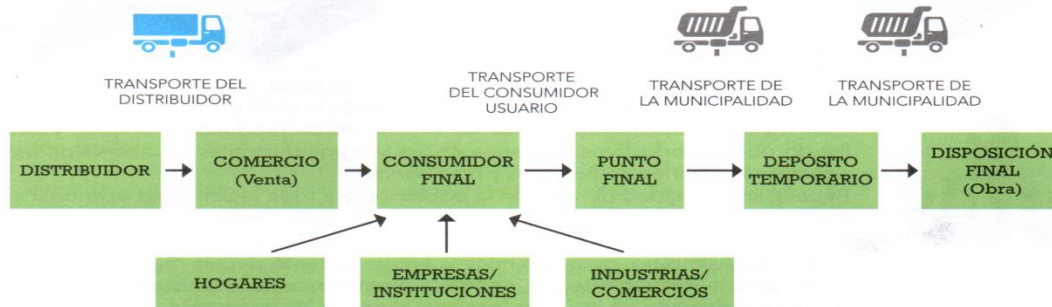
Tubos de PVC (Policloruro de Vinilo). Estos tubos tienen las siguientes propiedades, su resistencia ante la abrasión, bajo peso, resistencia mecánica y al impacto son las principales ventajas técnicas con que cuentan.



### Etapa 3: Selección de material de relleno

Por un lado, ya que los tubos se incorporarán en pilotes dentro del hormigón, es necesario conocer la densidad por su comportamiento mecánico y por otro lado, los intersticios poseen oxígeno que facilita procesos de oxidación.

#### Plan de Manejo



#### Profesionales intervinientes:

BASTERRA, JOSÉ LEANDRO: Decano y Prof. Cátedra Proyectos \*  
BASTERRA, NORA INDIANA: Prof. Cátedra Fotointerpretación y Educación Ambiental y Directora CEGAE\*\*  
GIMÉNEZ, OSVALDO: Profesor de la Cátedra Construcciones Metálicas y Madera \*  
PELLEGRINO, LUIS ARIEL: Investigador CEGAE\*\*  
ROSHDESTWENSKY, SERGIO: Responsable del Lab. de Química del Departamento de Físico Química \*  
SOLARI, FEDERICO: Responsable del Lab. de Estabilidad del Instituto de Estabilidad \*  
VEROLI, GUSTAVO: Jefe de Taller de Mecánica del Departamento de Mecánica \*  
ZENIQUEL, FABIO: Responsable de Higiene y Seguridad de Facultad de Ingeniería \*

#### Técnicos y personal de apoyo:

ALBORNOZ, BARBARA: Auxiliar Técnico CEGAE \*\*  
CHIOZZI, LUCIO: Auxiliar Técnico CEGAE \*\*  
FORTE, JORGE: Laboratorio de Química del Departamento de Físico Química \*  
GOMEZ, GASPAR: Jefe de Servicio Técnico Laboratorio de Estabilidad del Instituto de Estabilidad \*  
GOMEZ, MARIO: Técnico Laboratorista del Lab. de Tecnologías y Ensayos de Materiales del Instituto de Estabilidad \*  
VERGARA, ANTONIO: Técnico Laboratorista del Lab. de Tecnologías y Ensayos de Materiales del Instituto de Estabilidad \*

\* Facultad de Ingeniería

\*\* Centro de Gestión Ambiental y Ecología (CEGAE), Rectorado de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).



# PROYECTO AGUAS SOCIALES Y PRODUCTIVAS RIO PARAGUAY OBRA: ACUEDUCTO DE FORMOSA A LAS LOMITAS

Por  
Ing. Marcelo  
Ugelli



## OBJETIVOS

El proyecto permitirá llevar agua potable a los pueblos con dificultades de acceso a la misma, y transportará para riego, impulsando la utilización de tierras ociosas con fines agropecuarios, aumentando los volúmenes de producción, empleo y desarrollando polos productivos agroenergéticos y agroindustriales de alto valor. Incluye, además, estaciones de bombeo y reservorios. Beneficiará la calidad de vida de la población y a toda la actividad económica local y regional, tanto agroganadera como industrial, teniendo en cuenta que la eficiencia de uso del suelo en la provincia de Formosa es una de las más bajas del noreste argentino. Asimismo, generará nuevos empleos, tanto para la realización de la obra como para la gestión integral, control y mantenimiento del sistema de aguas productivas; y demandará insumos locales y servicios de transporte y logística.

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La obra, que tendrá una extensión de 304 kilómetros, comprende la construcción de un acueducto con toma sobre el río Paraguay - a la altura de la Ruta Nacional N° 81-, hasta la localidad de Las Lomitas.

Las Obras propuestas, se plantearon en dos etapas:

- a) ETAPA I: ACUEDUCTO FORMOSA – PALO SANTO
- b) ETAPA II: ACUEDUCTO PALO SANTO – LAS LOMITAS

**PLAZO DE EJECUCION:** Treinta y Seis (36) Meses

**HORIZONTE DEL PROYECTO:** 20 años con la opción de repotenciar y extender el periodo de diseño

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:** La Construcción del proyecto consistirá de los siguientes ítems generales:

- 1- Obra Civil de la Obra de Toma (la cual se proyecta para cubrir además de los requerimientos propios, la demanda desde el río Paraguay.)
- 2- Obra Electromecánica de la Obra de Toma para el Caudal de diseño indicado más arriba.
- 3- La Totalidad del Acueducto proyectado para la demanda del año 20 de proyecto.

## OBRA DE TOMA Y PLANTA

La planta obtendrá el agua cruda de la obra de toma a ser ubicada en el Río Paraguay, más precisamente en las inmediaciones de la actual Planta de Agua Potable de la Ciudad de Formosa.

Con capacidad para tratar un caudal de agua cruda de 6.500 m<sup>3</sup>/hora, una cisterna en planta de 10.000 m<sup>3</sup> y una estación de bombeo a la salida de la planta de 6.000 m<sup>3</sup>/h, que resulta de la producción neta de la planta para ser bombeado por el acueducto de agua al interior de la provincia, asimismo se construirán estaciones de bombeo de hormigón en cada una de las localidades de 10.000 m<sup>3</sup> aproximadamente.-

La Obra de Toma se diseñó para captar e impulsar en forma permanente, hasta el final del periodo global de diseño y para cualquier nivel del Río Paraguay el caudal máximo diario anual requerido por el sistema de acueducto a construir.

Se define el nivel de captación, a partir de la cota del tirante de escurrimiento mínimo, considerando la sumergencia en grado adecuado para evitar la formación de >vértices, la aspiración del material constitutivo del lecho o material de la capa de fondo y todo otro efecto indeseable.

La Obra de Toma se diseñó de forma tal que resulte fácilmente accesible para proceder a operaciones de reparación, mantenimiento, puesta en marcha de los equipos, etc., aun en la situación de crecida del Río Paraguay.



La misma consistiría en un muelle sustentado sobre pilotes que avanzara aproximadamente 50 metros dentro del Río. En su extremidad poseerá una sala de bombeo que alojara los equipos de elevación e impulsión de agua cruda del establecimiento.

La razón del emplazamiento de la toma obedece a estudios realizados por los organismos competentes. A tal efecto la obra civil y la cañería de agua cruda entre la toma y el establecimiento sean diseñadas para operar un total aproximado de 21.600 m<sup>3</sup>/h., siendo el caudal de diseño de la planta a construir de 6.500 m<sup>3</sup>/hs.

Se proveerá de agua cruda al sistema.

- Obra de Toma sobre el Río Paraguay.
- Acueducto de Agua Cruda entre la Toma y el establecimiento.

### ACUEDUCTO

Para el diseño del "Acueducto para el Interior de Formosa" se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1- El acueducto de agua cruda se proyecta para cubrir la demanda a 20 años.- Dada la envergadura de la obra se tomaron las previsiones técnicas necesarias para que sea posible repotenciarlo en el año 2.030 y prolongar así el periodo de diseño.
- 2- Los sistemas auxiliares (estaciones de re bombeo intermedias, cisternas para posibles conexiones con las localidades, telemetrización, etc.) que compondrán el acueducto deben realizarse de forma inmediata.
- 3- El diseño contempla la ocurrencia de sobrepresiones a causas transitorias, y se previrá adicionalmente la colocación de válvulas reguladoras en aquellos puntos donde el sistema sea más vulnerables.
- 4- Se consideró necesario realizar y aprovechar la infraestructura para desarrollar economías tratando de modular las estaciones de bombeo, a los fines de que en futuro sirva para el desarrollo de manera sustentable para el consumo humano.

En el grafico siguiente se aprecia la traza del acueducto, diferenciándose en colores cada tramo:

De acuerdo al censo de población del año 2001, la población a servir será la siguiente:



POBLACIÓN	HABITANTES ( Censo 2.001 )	DISTANCIA DESDE FORMOSA (Km)	ALTURAS ( en ATS ) Acumulado
PLANTA	-	12	0
BOEDO	954	23	3
GRAN GUARDIA	1.024	73	8
PIRANE	19.124	98	19
PALO SANTO	5.624	127	25
COMANDANTE FONTANA	5.655	172	34
ESTANILAO DEL CAMPO	8.687	194	42
IBARRETA	4.055	224	51
POZO DEL TIGRE	3.948	253	60
LAS LOMITAS	10.354	288	69

El Acueducto de Agua Cruda tendrá una longitud total de 302 Km. En la 1era Etapa está contemplada la ejecución hasta la localidad de Palo Santo en una longitud de 144 Km de 2 Cañería de 48" /0,500" y la 2da. Etapa con dos Cañerías de 24" / 0,375" en una longitud de 158 Km.

La altura total en ascenso de la Cañería de la Planta de Formosa hasta la Localidad de las Lomitas es de 69 m

### ESTACIONES DE BOMBEO y CISTERNAS

El Sistema contará con una estación de bombeo y ocho estaciones de rebombeo de 10.000 m<sup>3</sup> cada una. La primera corresponde a la obra de toma al inicio del acueducto de agua cruda y las siguientes localidades: Boedo, Gran Guardia, Pirane, Palo Santo, Comandante Fontana, Ibarreta, Estanislao del Campo, Pozo del Tigre y Las Lomitas.

En las estaciones de re bombeo se realizará un by - pass para poder conectar en el futuro, al sistema de agua potable y ante las necesidades de las localidades bombear a las mismas. Para estas operaciones se colocaran válvulas necesarias para su maniobra y el tramo del conducto correspondiente.

Las estaciones de re bombeo contarán con las instalaciones para salas de tableros, estación transformadora, galpón de bombas, playa de maniobras, camino de acceso, alambrado perimetral, cámaras de medición de caudal, cámara de by-pass, estructura necesaria para el sistema de anti ariete, de tele supervisión y control, etc.