



**Estación de Espacio  
Profundo**

**Resultados  
Elecciones  
COPITEC**

**El éxito de KIRI FAN por  
el camino de la eficiencia  
energética**

**Los modelos matemáticos  
en la ingeniería**

**Invitación brindis fin de año  
Nuevos valores de la matrícula 2020**

# Elecciones COPITEC 2019

COORDENADAS informa que en las Elecciones COPITEC 2019 a Consejeros Titulares y Suplentes, junto a los Revisores de Cuentas postulados, resultaron ser electos los siguientes candidatos:

## Ingenieros Titulares

Resultaron electos para cubrir tres (3) cargos de Consejeros Titulares los Ingenieros:

- Pesado, Miguel Ángel
- Seratti, Lidia Rosa
- Brusco, Tulio Rodolfo

## Ingenieros Consejeros Suplentes

Resultaron electos para cubrir cuatro (4) cargos de Consejeros Suplentes los Ingenieros:

- Kancepolsky, Luis Marcos
- Bibini, Luis Alberto
- Giuffrida, Pedro Mario
- Stefanolo, Guillermo Alberto

## Licenciado/Analista Consejero Suplente

Resultaron postulantes para cubrir el cargo de Consejero Suplente, el Analista:

- Terán Castellanos, Gastón

## Técnico Consejero Suplente

Resultó electo para cubrir un (1) cargo de Consejero Suplente, el Técnico:

- Moya, Oscar

## Comisión Revisora de Cuentas

Resultaron electos para cubrir 3 (tres) cargos de Revisores de Cuentas:

- Ing. De Caria, Gustavo Marcelo
- Ing. Demarco, Gerardo Felipe
- Tec. Gratz, Javier Bernardo

## La Comisión Directiva queda constituida de la siguiente manera:

### Mesa Ejecutiva

*Ing. Miguel Ángel Pesado*

#### Presidente

*Ing. Tulio Rodolfo Brusco*

#### Vicepresidente

*Ing. Enrique Luciano Larrieu-Let*

#### Secretario

*Inga. Lidia Rosa Seratti*

#### Tesorero

### Consejeros Titulares:

*Ing. Hugo Oscar Iriarte*

*Ing. Pablo Osvaldo Viale*

*Lic. Patricia Mónica Delbono*

*Tec. José Luis Ojeda*

### Consejeros Suplentes:

*Ing. Luis Marcos Kancepolsky*

*Ing. Luis Alberto Bibini*

*Ing. Pedro Mario Giuffrida*

*Ing. Guillermo Alberto Stefanolo*

*Tec. Oscar Alfredo Moya*

*An. Gastón A. Terán Castellanos*

### Revisores de Cuentas:

*Ing. Gustavo Marcelo De Caria*

*Ing. Gerardo Felipe Demarco*

*Tec. Javier Bernardo Gratz*



# COPITEC

## Mesa Ejecutiva

### Presidente:

Ing. Miguel Ángel Pesado

### Vicepresidente:

Ing. Tulio Rodolfo Brusco

### Secretario:

Ing. Enrique Luciano Larrieu-Let

### Tesorera:

Inga. Lidia Rosa Seratti

### Consejeros Titulares:

Ing. Hugo Oscar Iriarte

Ing. Pablo Osvaldo Viale

Lic. Patricia Mónica Delbono

Tec. José Luis Ojeda

### Consejeros Suplentes:

Ing. Luis Marcos Kancepolsky

Ing. Luis Alberto Bibini

Ing. Pedro Mario Giuffrida

Ing. Guillermo Alberto Stefanolo

Tec. Oscar Alfredo Moya

An. Gastón A. Terán Castellanos

### Comisión Revisora de Cuentas:

Ing. Gustavo Marcelo De Caria

Ing. Gerardo Felipe Demarco

Tec. Javier Bernardo Gratz

## COORDENADAS

### Edición, Revisión y Producción:

Comisión de prensa y difusión

COPITEC

### Registro Propiedad Intelectual:

1.904.071

COORDENADAS es una publicación del Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación.

Perú 562 / Buenos Aires C1068AAB

Telefax: 4343-8423 (líneas rotativas)

coordenadas@copitec.org.ar

http://www.copitec.org.ar.

Las opiniones vertidas en cada artículo son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión del COPITEC.

Se permite la reproducción parcial o total de los artículos con cita de la fuente.

COORDENADAS es un servicio al matriculado de distribución gratuita.

# Sumario

2

Mensaje del presidente



5

Renovación de la Comisión Directiva



6

Escrutinio COPITEC 2019



8

Nota presentada a la ENACOM sobre RNI / Reconocimiento veteranos de Malvinas



9

Nuevos valores de matrícula



10

Jornada: Desafíos para las políticas de infraestructuras TIC y audiovisuales / Convenio COPITEC - INTERNET SOCIETY



11

Tributo del COPITEC al Dr. Jorge J. Zaffore



12

COPITEC en CAPER 2019  
Nueva generación de redes móviles FIUBA



14

Estación de Espacio Profundo



20

Los modelos matemáticos en la ingeniería



24

El éxito de KIRI FAN por el camino de la eficiencia energética



27

Invitación brindis fin de año / Beneficios al matriculado



30

Nuestros nuevos matriculados / Avisos profesionales



Consejo Profesional de Ingeniería de  
Telecomunicaciones, Electrónica y Computación

# Mensaje del

Estimados colegas:

Con sincero reconocimiento quiero agradecer luego de estas últimas Elecciones a todos los matriculados en general y en particular a los candidatos, autoridades de la gestión anterior y especialmente al personal del COPITEC, que contribuyeron, cada unos desde su lugar, con la culminación ordenada, del largo proceso electoral que tuvo comprensibles matices apasionados.

Quisiera expresarle en un mensaje resumido algunos de los objetivos y aspiraciones que en esta nueva conducción nos proponemos alcanzar.

La falta de presencia de los profesionales en posiciones estratégicas de los ámbitos privados y estatales se ha venido destacando como un denominador común en todo el país. Las razones de este proceso son diversas y el desgaste y la desjerarquización se han profundizado en estos últimos tiempos. Hay que reconocer también que nuestras voces se han hecho escuchar poco o nada en esa progresiva decadencia en que nos estábamos sumiendo.

Esta falta de presencia del profesional requiere una rápida subsanación. Sin embargo esa subsanación no será posible si previamente no hacemos *un llamado a la unidad y a un espíritu mancomunado que nos integre en la defensa de nuestros intereses y en el rol que la sociedad nos asigna en base a nuestras incumbencias profesionales.*

Esa unidad no solo será muestra cabal de nuestras fortalezas, sino que permitirá crear una burbuja que muestre a la sociedad argentina la capacidad de crear de los ingenieros argentinos. La jerarquización que reclamamos será el fruto de nuestro trabajo y de nuestro accionar conjunto, será una jerarquización ganada por nuestra presencia y reconocimiento social resultado de nuestro conocimiento y prestigio.

Resumiendo, *esta nueva conducción de COPITEC llama a la unidad de toda la matrícula sin discriminación y con una visión superadora que permita dejar atrás el estado de desvalorización que hemos sufrido.*

Crear trabajo es una meta prioritaria. Obviamente no podemos desconocer que los aspectos económicos y sociales del país impactan desfavorablemente en la disponibilidad de ese trabajo. De todas maneras y cualquiera sea la situación socio-económica del país procuraremos tener la mejor inserción en el mundo de la producción y el trabajo que estamos seguro pronto se iniciará.

Hasta aquí entonces tres pautas orientativas que impulsaremos: *Unidad, trabajo para nuestra gente y jerarquización de la profesión mediante nuestra participación activa y destacada en todos los ámbitos.* En tal sentido aclaro que no es la idea exigir mayores sueldos y honorarios o tener un rol destacado en la conducción de las empresas, organismos o cualquier entidad afín por el solo hecho de ser profesionales, sino que nuestro rol destacado surgirá como resultado natural de ventajas y beneficios que significa contar con profesionales capacitados en la actividad productiva y creativa del país.

*La permanente vinculación con Universidades, Cámaras del sector, empresas públicas y privadas, Organismos del Estado Nacional, Provincial y municipal, empresas provinciales, entes y organismos de ciencia y tecnología, sindicatos y toda otra entidad que tenga que ver con el ejercicio*

# Presidente



*profesional será parte de una actividad permanente y rutinaria promoviendo los vínculos que nos permita ser parte de la dinámica productiva del país.*

En tal sentido y a fin de demostrar que no solo son deseos sino realidades cabe destacar que en estos pocos días ya hemos establecido lazos de importancia con algunas de esas entidades mencionadas y estamos elaborando los correspondientes acuerdos de colaboración entre partes. Sobre esta cuestión iremos informando progresivamente y esperamos que los beneficios para los profesionales se perciban de manera inmediata ya sea a través de capacitación, trabajo u otros tipos de vínculos que impacten favorablemente en la actividad profesional.

*La participación, incorporación y vinculación de profesionales con las actividades de investigación y desarrollo y aplicación en industrias de tecnología estratégica nacional en el orden nacional y con sentido federal se encuentran dentro de las metas a abordar de inmediato. Sabemos que en diversos puntos del país se concentran polos de conocimiento que hoy están ocultos y con muy baja productividad y en un anacrónico aislamiento resultante de una política centrada en Buenos Aires e indiferente hacia el resto del país. Hacia esos puntos iremos..!*

Como ejemplo en la Patagonia Argentina, en las provincias de Río Negro y Neuquén hay un importante polo científico y tecnológico que merece destacarse y que posee productos y servicios dignos de la mejor calidad mundial. Iniciaremos un proceso rápido para contactarnos con INVAP, Balseiro, consejos Profesionales provinciales y Gobiernos de estas provincias a fin de ver la manera de crear sinergias y complementaciones virtuosas entre nuestra comunidad de técnicos e ingenieros y esos polos productivos de los que hoy estamos aislados. Pronto daremos a conocer los avances en ese sentido y lo que pueden esperar los matriculados del COPITEC de esta posible nueva relación.

Ya iniciamos intercambios de documentos y conversaciones muy avanzadas con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires por becas y capacitación, también estamos conversando con CABASE (Cámara Argentina de Internet) y con entidades y organizaciones mundiales o regionales de las telecomunicaciones e informática. Tanto la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) como la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) y Mercosur percibirán la presencia institucional de COPITEC en las comisiones temáticas de la especialidad.

Se encuentra en curso de elaboración un acuerdo marco para colaboración recíproca con *Internet Society*



Ing. Miguel Ángel Pesado  
Presidente COPITEC



*Capítulo Argentino*, que esperamos concretar a la brevedad posible. Todo esto lo hemos puesto en marcha en apenas unos días.

Acercar el Consejo a todos los profesionales del país: Otra iniciativa que vale la pena destacar es la puesta en marcha de la necesaria complementación y trabajo conjunto con los Consejos y Colegios del interior del país, que poseen profesionales con incumbencias afines promoviendo el ejercicio profesional mediante el trabajo mancomunado que facilite la actividad de los matriculados independientemente de las jurisdicciones locales. Así mismo esperamos dar a conocer en poco tiempo los resultados de esta tarea federal y a favor de la Jurisdicción Nacional, ya que como lo planteamos en nuestro plan de acción estamos trabajando en la implementación de delegaciones regionales del COPITEC, puestas al servicio de los matriculados que viven lejos de CABA.

Tenemos muchas cosas iniciadas, metas concretas que pensamos alcanzar prontamente. Entendemos que una revisión interna es necesaria para lograr el funcionamiento apropiado de nuestra entidad armonizándola con la dinámica de las telecomunicaciones en el país y en el mundo, *para eso también estamos realizando una reorganización funcional de las comisiones internas de COPITEC y una actualización de nuestros sistemas informáticos.*

Tenemos que hablar de CONVERGENCIA TECNOLÓGICA y de los servicios TICs, por lo que la propuesta de organización futura tendrá esta visión moderna de las comunicaciones, sin desconocer la Radiodifusión y las Telecomunicaciones históricas, a las que deberán sumarse otros segmentos destacables de las TIC tales como: Regulación Convergente, normas de equipos y sistemas, homologaciones y certificaciones, Espectro Radioeléctrico, redes de fibra óptica, banda ancha móvil, 5G, IOT, satélites de órbita baja y geoestacionarios, Radiaciones no Ionizantes (RNI) entre otros temas no menos importantes serán son ejes temáticos que deberán tener su lugar en el tratamiento de las comisiones de COPITEC las que deberán aggiornarse al nuevo modelo.

En resumen un glosario de buenas intenciones y una convocatoria para sumarse a esta gesta bajo los principios destacados más abajo, esta es una realidad que tenemos que construir para lo cual convocamos a que tomen contacto con nosotros a quienes estén interesados en participar de esta transformación, para hacerlo necesitamos de la ayuda de todos sin exclusiones.

Finalizo con un glosario de principios que serán nuestro norte inamovible en el proceso que se inicia: Gestar la unidad; Colaborar en la puesta en marcha de nuestras industrias; Generar trabajo para nuestros ingenieros, técnicos y analistas; Movilizar la ciencia y la tecnología Desarrollar el país desde el interior; Convocar a nuestros profesionales, ingenieros, técnicos y científicos para que trabajen en el país; Forjar y reconstituir el espíritu nacional; Transmitir y generar confianza hacia y entre nuestros pares.

*Miguel Ángel Pesado*  
Presidente COPITEC

# Renovación de la Comisión Directiva

Integrantes de la nueva Comisión Directiva en la línea superior (iz. a dr.): Ing. Pedro Mario Giuffrida (consejero suplente), Ing. Enrique Luciano Larrieu-Let (secretario), Ing. Luis Marcos Kancepolsky (consejero suplente), Ing. Guillermo Alberto Stefanolo (consejero suplente), Ing. Luis Alberto Bibini (consejero suplente), Ing. Gustavo Marcelo De Caria (revisor de cuentas), Ing. Gerardo Felipe Demarco (revisor de cuentas), Téc. José Luis Ojeda (consejero titular), Téc. Oscar Alfredo Moya (consejero suplente), Téc. Javier Bernardo Gratz (revisor de cuentas); en la línea inferior (iz. a dr.) Ing. Miguel Ángel Pesado (presidente), Ing. Lidia Rosa Seratti (tesorera), Ing. Tulio Rodolfo Brusco (vicepresidente) y el Ing. Pablo Viale (consejero suplente).



## Nueva Mesa Ejecutiva

**Presidente:**

Ing. Miguel Ángel Pesado

**Vicepresidente:**

Ing. Tulio Rodolfo Brusco

**Secretario:**

Ing. Enrique Luciano Larrieu-Let

**Tesorera:**

Inga. Lidia Rosa Seratti





# ESCRUTINIO COPITEC 2019



## Resumen del Acta y Resultados del Escrutino COPITEC 2019

1) Designar a los Ingenieros Ing. Eduardo Schmidberg e Ing. Miguel Gómez Heguy como Veedores.

Total de votos anulados 12  
Total de votos en blancos 19

2) Realizar el escrutinio para la elección de tres (3) Ingenieros Consejeros Titulares con mandato por el término de cuatro (4) años, cuatro (4) Ingenieros Consejeros Suplentes con mandato por el término de dos (2) años, un (1) Técnico Consejero Suplente con mandato por el término de dos (2) años, dos (2) Ingenieros Revisores de Cuentas y un (1) Técnico Revisor de Cuentas, todos con mandato por el término de dos (2) años, 1 Consejero Suplente Licenciado/Analista con mandato por el término de dos (2) años, a contar desde del 1 de Octubre de 2019.

### ESCRUTADOS LOS VOTOS PARA CONSEJEROS LICENCIADOS/ANALISTAS SE OBTUVO EL SIGUIENTE RESULTADO:

Total de votos válidos 35  
Total de votos anulados 3  
Total de votos en blanco 9

Los votos válidos corresponden a los siguientes candidatos **INGENIEROS PARA CONSEJEROS TITULARES**, de acuerdo a la cantidad de votos recibidos, procedentes tanto de listas oficializadas como de votos individuales.

### EL DETALLE DEL ESCRUTINIO ES EL SIGUIENTE:

#### ELECCIÓN DE INGENIEROS:

Sobres recibidos en término 512  
Sobres anulados completos 2  
Sobres válidos 510

#### ELECCIÓN DE TÉCNICOS:

Sobres recibidos en término 107  
Sobres anulados -  
Sobres válidos 107

#### ELECCIÓN DE LICENCIADOS/ANALISTAS

Sobres recibidos en término 40  
Sobres anulados completos 5  
Sobres válidos 35

### ESCRUTADOS LOS VOTOS PARA CONSEJEROS INGENIEROS SE OBTUVO EL SIGUIENTE RESULTADO:

Total de votos válidos 510  
Total de votos anulados 29  
Total de votos en blanco 35

### ESCRUTADOS LOS VOTOS PARA CONSEJEROS TÉCNICOS SE OBTUVO EL SIGUIENTE RESULTADO:

Total de votos válidos 107

#### APELLIDO Y NOMBRE CANTIDAD DE VOTOS

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Pesado, Miguel Ángel       | 268 |
| Seratti, Lidia Rosa        | 266 |
| Brusco, Tulio Rodolfo      | 261 |
| Foti, Antonio Roberto      | 210 |
| Gutierrez, María Alejandra | 208 |
| Honor, Enrique Alfredo     | 208 |
| Croci, Pablo               | 1   |
| Hedderwick, Jorge          | 1   |
| Lerendegui, Norberto       | 1   |
| Gomez Heguy, Miguel        | 1   |
| Larrieu-Let, Enrique       | 1   |
| Aguirre, Anibal            | 1   |
| Di Giovanni, Dalmas        | 1   |

Los votos válidos corresponden los siguientes candidatos **INGENIEROS PARA CONSEJEROS SUPLENTES**, de acuerdo a la cantidad de votos recibidos, procedentes tanto de listas oficializadas como de votos individuales.

#### APELLIDO Y NOMBRE CANTIDAD DE VOTOS

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Kancepolsky, Luis M. | 269 |
| Bibini, Luis         | 262 |
| Giuffrida, Pedro     | 262 |
| Stefanolo, Guillermo | 262 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Cabello, Adolfo       | 212 |
| Rojas, Osvaldo        | 210 |
| García, Miguel Ángel  | 208 |
| Gonzalo, Hermenegildo | 208 |
| Nounou, Juan C.       | 2   |
| Foti, Antonio         | 1   |
| Szymanczyk, Oscar     | 1   |
| De Caria, Gustavo     | 1   |
| Demarco, Gerardo      | 1   |
| Galindon, Jorge       | 1   |
| Vives, Leandro        | 1   |
| Grinberg, Juan        | 1   |
| Ferrari, Jorge        | 1   |
| Zothner, Enrique      | 1   |

Los votos válidos corresponden a los siguientes candidatos **INGENIEROS A REVISORES DE CUENTAS**, de acuerdo a los votos recibidos, procedentes tanto de listas oficializadas como de votos individuales.

| <b>APELLIDO Y NOMBRES</b> | <b>CANTIDAD DE VOTOS</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| De Caria, Gustavo         | 264                      |
| Demarco, Gerardo          | 263                      |
| Galindon, Jorge           | 210                      |
| Nounou, Juan Carlos       | 209                      |
| Rojas, Osvaldo            | 2                        |
| Cabello, Adolfo           | 1                        |
| Brusco, Tulio             | 1                        |
| Honor, Enrique            | 1                        |
| Stefanolo, Guillermo      | 1                        |

Los votos válidos corresponden a los siguientes candidatos **TÉCNICOS PARA CONSEJERO SUPLENTE**, de acuerdo a la cantidad de votos recibidos.

| <b>APELLIDO Y NOMBRES</b> | <b>CANTIDAD DE VOTOS</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| Moya, Oscar               | 77                       |
| Hannois, Laura            | 5                        |
| Samman, Alberto           | 1                        |

Los votos válidos corresponden a al siguiente candidato **TÉCNICO PARA REVISOR DE CUENTAS** de acuerdo a la cantidad de votos recibidos.

| <b>APELLIDO Y NOMBRES</b> | <b>CANTIDAD DE VOTOS</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| Gratz, Javier             | 6                        |
| Trisciuzzi, Enrique       | 4                        |
| Tomaselli, Juan Manuel    | 3                        |
| Hannois, Laura            | 1                        |
| Moya, Oscar               | 1                        |
| Samman, Alberto           | 1                        |

Los votos válidos corresponden a los siguientes candidatos **LICENCIADOS/ANALISTAS PARA CONSEJEROS SUPLENTE**, de acuerdo a la cantidad de votos

recibidos.

| <b>APELLIDO Y NOMBRE</b>  | <b>CANTIDAD DE VOTOS</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| Terán Castellanos, Gastón | 23                       |

De acuerdo con el resultado del escrutinio, la Asamblea General Ordinaria proclama electos a los candidatos que obtuvieron el mayor número de votos, detallados a continuación:

#### **INGENIEROS - CONSEJEROS TITULARES**

Resultaron electos para cubrir tres (3) cargos de Consejeros Titulares los Ingenieros:

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Pesado, Miguel Ángel  | 268 |
| Seratti, Lidia Rosa   | 266 |
| Brusco, Tulio Rodolfo | 261 |

#### **INGENIEROS - CONSEJEROS SUPLENTE**

Resultaron electos para cubrir cuatro (4) cargos de Consejeros Suplentes los Ingenieros:

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Kancepolsky, Luis M. | 269 |
| Bibini, Luis         | 262 |
| Giuffrida, Pedro     | 262 |
| Stefanolo, Guillermo | 262 |

#### **TÉCNICO - CONSEJERO SUPLENTE:**

Resultó electo para cubrir un (1) cargo de Consejero Suplente Técnico:

|             |    |
|-------------|----|
| Moya, Oscar | 77 |
|-------------|----|

#### **INGENIEROS REVISORES DE CUENTAS:**

Resultaron electos para cubrir 2 (dos) cargos de Revisores de Cuentas:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| De Caria, Gustavo | 264 |
| Demarco, Gerardo  | 263 |

#### **TÉCNICO - REVISOR DE CUENTAS:**

Resultó electo para cubrir un (1) cargo de Revisor de Cuentas:

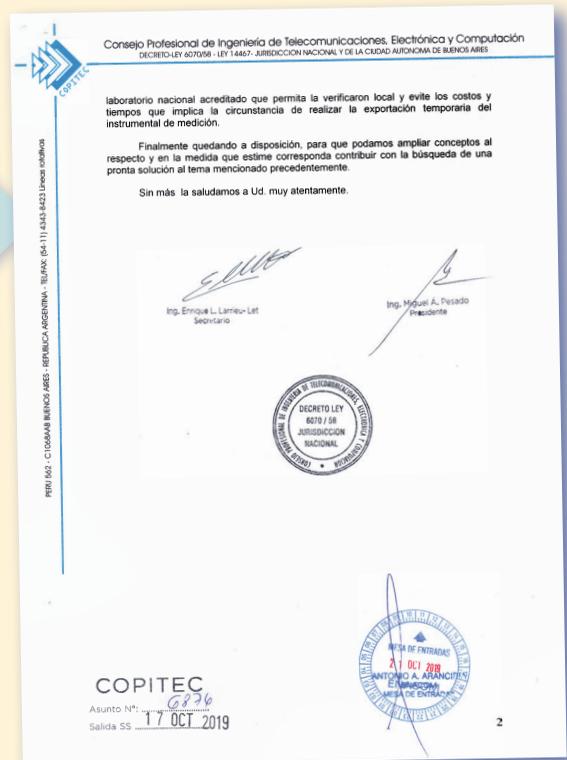
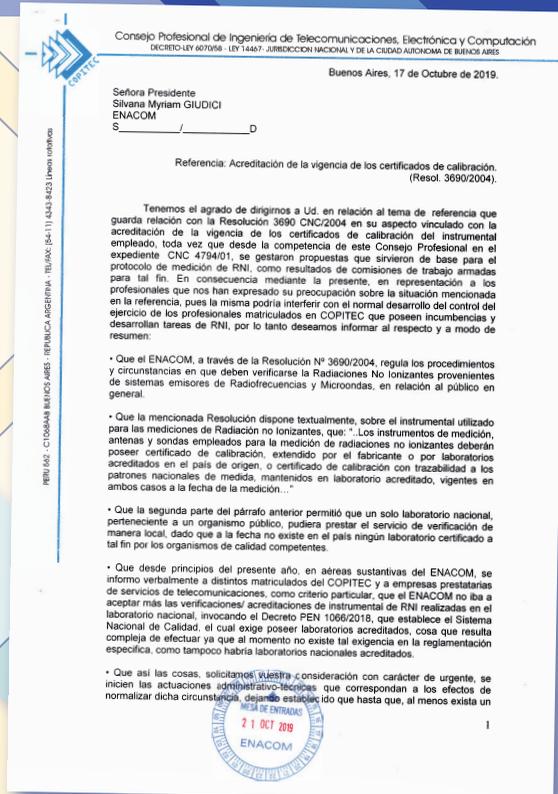
|               |   |
|---------------|---|
| Gratz, Javier | 6 |
|---------------|---|

#### **LICENCIADOS/ANALISTAS - CONSEJERO SUPLENTE**

Resultó electo para cubrir un (1) cargo de Consejero Suplente Licenciado/Analista:

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Terán Castellanos, Gastón | 23 |
|---------------------------|----|

# Nota presentada a la ENACOM sobre la vigencia de la resolución 3690/2004 (RNI) respecto a calibración del instrumental de medición



## Reconocimiento a Veterano de Guerra de Malvinas de la UTN Avellaneda

Recordatorio remitido por el grupo de graduados de la UTN-FRA en reconocimiento a los veteranos de guerra

El Ing. Raúl Enrique Mantovani, graduado de la UTN Avellaneda y excombatiente de la Guerra de Malvinas, recibió la placa conmemorativa del homenaje que la UTN Buenos Aires organiza anualmente en reconocimiento a los Veteranos de Guerra. El Ing. Mantovani, que no pudo estar presente en el acto realizado en la Regional Buenos Aires durante el mes de agosto, recibió su reconocimiento el lunes 23 de septiembre en el Campus Villa Domingo de la UTN Avellaneda (av. Ramón Franco 5050), de manos del Decano, Ing. Jorge Omar Del Gener, y del Vicedecano, Ing. Enrique Filgueira. Posteriormente, el Ing. Mantovani realizó junto al Vicedecano un recorrido por las instalaciones del Campus, dado que tras su graduación de la carrera de Ingeniería Electrónica en 1993 no había vuelto a la Facultad, encontrándose sorprendido del desarrollo alcanzado

en materia de equipamiento e infraestructura. Además, durante la recorrida se entrevistó con Carmen Nieto, perteneciente al Departamento de Graduados de la FRA.



# NUEVOS VALORES DE MATRICULA

Estimado Colega:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted para comunicarle que según Resolución N° 06/2019 COPITEC de Comisión Directiva, nuestros valores de Matrícula anual para el año 2020 serán los siguientes:

## MATRICULA A VALOR NOMINAL HASTA 31/03/2020

|   |          |
|---|----------|
| Ingenieros  | \$ 6.850 |
| Licenciados, Analistas y Técnicos Superiores  | \$ 5.320 |
| Técnicos; Instaladores de: Radiocomunicaciones, Telefónicos; Habilitados y Controladores Fiscales | \$ 3.570 |

## MATRICULA BONIFICADA HASTA 31/03/2020 (\*)

|   |          |
|---|----------|
| Ingenieros  | \$ 5.140 |
| Licenciados, Analistas y Técnicos Superiores  | \$ 3.990 |
| Técnicos; Instaladores de: Radiocomunicaciones, Telefónicos; Habilitados y Controladores Fiscales | \$ 2.680 |

-25%

\* beneficio exclusivo para quienes tengan su matrícula 2019 al día.

## MORATORIA 2020

Por decisión de la Comisión Directiva por única vez y hasta el 31/3/2020 los matriculados que adeudan más de un período de matrícula abonando su matrícula 2020 al valor nominal (sin descuento) se les condonará la deuda de los años anteriores.

## IMPORTANTE

ES CONDICIÓN SINE QUA NON PARA LA PRESENTACIÓN DE CERTIFICADOS DE ENCOMIENDA DEL AÑO 2020, TENER PAGA LA MATRÍCULA DE DICHO PERÍODO.



### FORMAS DE PAGO:

- En la sede del Consejo Profesional: en efectivo, tarjeta de crédito o débito (Visa / Mastercard), Cheque (COPITEC no a la orden), Giro Postal.
- También puede utilizar las modalidades: transferencia o depósito bancario (remitir por email o fax el comprobante del banco ACLARANDO FINALIDAD DEL PAGO), por el servicio de Pago Mis Cuentas (descargar instructivo en nuestra página web institucional y remitir por email o fax el comprobante del banco ACLARANDO FINALIDAD DEL PAGO).

### Datos de Cuenta Bancaria:

CUENTA CORRIENTE HSBC  
CBU 1500691400069132033250  
NUMERO DE LA CUENTA CORRIENTE 6913203325  
CUIT 30-58238084-4

# JORNADA ABIERTA EN LA CÁMARA DE DIPUTADOS

## Desafíos para las políticas de infraestructuras TIC y audiovisuales

El pasado 14 de noviembre tuvo lugar, con gran éxito de convocatoria, la Jornada Abierta “Desafíos para las políticas de infraestructuras TIC y audiovisuales”, organizada por el COPITEC (Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación) y el Diputado Nacional Mg.

Pablo Carro. El evento se realizó en la Sala 2 del Anexo A de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación, Avenida Rivadavia 1841 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Participaron como disertantes el Ing. Miguel Angel Pesado, presidente del COPITEC junto con la Inga. Lidia Seratti, tesorera del COPITEC.



El evento contó con los siguientes paneles:

- 1-PANEL: Políticas, usos y gestión del espectro radioeléctrico para telefonía móvil y conectividad
- 2-PANEL: Espectro radioeléctrico para TV digital y radiodifusión: situación y perspectivas
- 3-PANEL: ¿Conectividad para todos, capacidad para quiénes? Articulación de redes troncales de fibra óptica, FTTH, servicios satelitales. Desarrollo hacia el 5G.

## CONVENIO COPITEC - INTERNET SOCIETY

Al cierre de esta edición de COORDENADAS, el día 13 de noviembre de 2019 se firmó entre COPITEC e INTERNET SOCIETY Capítulo Argentino, un Convenio Marco de colaboración de asistencia técnica y tecnológica orientados al desarrollo y fortalecimiento de la función social de internet y sus recursos asociados, en condiciones sociales y geográficas equitativas y de calidad.

En representación de nuestra institución suscribió nuestro presidente, el Ing. Miguel Angel Pesado y en representación de INTERNET SOCIETY suscribió su presidenta Anabel del Carmen Cisneros.



# Tributo del COPITEC al Dr. Jorge J. Zaffore

Merecido Tributo del COPITEC al Dr. Jorge J. Zaffore en un nuevo aniversario de su ausencia Profesional brillante que ocupó cargos en ARPA, el EXCOMFER y también asesoró a nuestro Consejo Profesional al gestarse la resolución n° 1619 SC/1999, aportando sabiduría sobre la Jurisdicción Nacional en las telecomunicaciones.

A 20 años de entrada en vigencia de la resolución n° 1619 sc/1999 que delega en nuestros profesionales la habilitación de las estaciones de telecomunicaciones dado a su competencia en la materia en todo el territorio nacional.

Transcribimos vínculo de descarga con la síntesis de su trayectoria de la Fundación KONEX:  
[http://www.fundacionkonex.org/b960-jorge\\_j\\_zaffore](http://www.fundacionkonex.org/b960-jorge_j_zaffore)

Solicitadas de la época vinculada con la gestación de la resolución n°1619 SC/1999 (precursora de la resolución 2423/99) publicadas en COORDENADAS n° 50 del año 1999.

## ANEXO I Solicitadas

1



**Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación**  
DECRETO-LEY 6070/58 - LEY 14467  
JURISDICCION NACIONAL

El Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación de Jurisdicción Nacional, se dirige a la opinión pública y a sus matriculados, en relación con la Resolución N°: 2423 SC/99. La norma, dictada por la Secretaría de Comunicaciones dependiente de la Presidencia de la Nación, dispone los procedimientos para hacer efectiva la inspección técnica obligatoria que se requiere para la habilitación de las estaciones radioeléctricas en todo el Territorio Nacional.

La citada Resolución constituye un Instrumento regulatorio destinado a garantizar la instalación y funcionamiento de las estaciones mencionadas, de acuerdo con las normas técnicas y legales vigentes.

Asimismo, en respuesta a las exigencias que surgen del interés general, este Consejo acepta la responsabilidad asignada a sus matriculados en las tareas de verificación y control de las instalaciones de nuevas estaciones y sistemas radioeléctricos.

Cabe destacar que el mecanismo instaurado responde al anhelo de la comunidad de preservar el espectro radioeléctrico, a la vez que establece el aporte de la responsabilidad profesional para la administración racional del mismo.

Buenos Aires, 16 de Febrero de 1999

Ing. Jorge C. Yoffe  
Secretario

Ing. Nicolás L. Mazzaro  
Presidente

- (1) Diario Clarín, viernes 19 de Febrero de 1999
- (2) Diario La Nación, lunes 1 de marzo de 1999

2

Solicitada



**Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación**  
DECRETO-LEY 6070/58 - LEY 14467  
JURISDICCION NACIONAL

El Consejo Profesional (COPITEC) de Jurisdicción Nacional, se dirige a la opinión pública y a sus matriculados, en relación con la Resolución N°: 2423 SC/99. La norma, dictada por la Secretaría de Comunicaciones de la Presidencia de la Nación, dispone los procedimientos para hacer efectiva la inspección técnica obligatoria que se requiere para la habilitación de las estaciones radioeléctricas en todo el Territorio Nacional.

Esta Resolución constituye un instrumento destinado a garantizar la instalación y funcionamiento de las estaciones mencionadas, de acuerdo con las normas técnicas y legales vigentes. La verificación técnica de las estaciones, es la base para que la Comisión Nacional de Comunicaciones ejerza el control que asegure a la sociedad toda, el cumplimiento mínimo de las normas regulatorias.

En respuesta a las exigencias que surgen del interés general, este Consejo acepta la responsabilidad asignada a sus matriculados en las tareas de revisión de las instalaciones de nuevas estaciones y sistemas radioeléctricos.

Buenos Aires, 26 de Febrero de 1999

Ing. Jorge C. Yoffe  
Secretario

Ing. Nicolás L. Mazzaro  
Presidente



# COPITEC EN CAPER SHOW 2019

Ing. María Eugenia Muscio - Matrícula COPITEC 4136

Tras varios años de ausencia, COPITEC, con gran entusiasmo, participó y volvió a estar presente con un stand Institucional en la Expo CAPER SHOW 2019: la feria internacional anual que la Cámara Argentina de Proveedores y Fabricantes de Equipamiento Audiovisual Profesional (CAPER) llevó a cabo del 30 de octubre al 1 de noviembre en el Centro de Exposiciones Costa Salguero.

Durante los tres días de desarrollo de la muestra, el stand fue atendido permanentemente por staff del Consejo, quienes recibieron visitas varias de autoridades de COPITEC, de matriculados,

de otros profesionales, de público especializado del sector y de público en general.

Asimismo, autoridades y matriculados de este Consejo estuvieron presentes en el acto de inauguración oficial acompañando a la apertura y fueron bienvenidos por el Presidente de CAPER Ing. Ricardo Solari. También varios de ellos, asistieron a variadas charlas técnicas gratuitas del ciclo técnico-académico de conferencias y workshops 2019 que se desarrollaban paralelamente en los 4 auditorios del predio.

La participación en este tipo de eventos, es



*De izquierda a derecha: Téc. Javier Gratz (revisor de cuentas), Ing. Luis Bibini (consejero suplente COPITEC), Inga. Maria Eugenia Muscio, Ing. Ricardo Solari (presidente CAPER); Inga. Lidia Rosa Seratti (tesorera COPITEC), Ing. Tulio Brusco (vicepresidente del COPITEC), Ing. Miguel Angel Pesado (presidente COPITEC), Ing. Eduardo Schmidberg (comité editorial COORDENADAS) y el Ing. Enrique Zotner.*

una excelente oportunidad para dar a conocer qué es el COPITEC, cómo matricularse, como regularizar la situación de aquellos que se alejaron y desean volver, brindar difusión de las actividades, cursos y de la comisiones internas, ampliar las posibilidades de networking con nuestros matriculados y vincularse con otras instituciones, entre otras, y además, buscar una solución ágil a la necesidad de matriculación y sobre el ejercicio profesional para el creciente número de profesionales extranjeros provenientes

mayoritariamente de Latinoamérica, que vienen a radicarse en Argentina y empiezan a desarrollar su profesión en nuestro país.

Agradecemos a las autoridades de CAPER por la gentil oportunidad brindada a pesar del contexto coyuntural económico complejo que están pasando las pymes y esperamos poder participar nuevamente en la próxima edición, prevista a realizarse del 14 al 16 de octubre de 2020 también en Costa Salguero.

## COPITEC EN FIUBA

# NUEVA GENERACION DE REDES MOVILES

La FIUBA invitó a participar al Consejo en un panel sobre “Evolución de las tecnologías celulares hacia el 5G”, realizado el pasado 29 de octubre, en la sede de Av. Paseo Colón 850.

En el panel participaron por orden de aparición: Daniel Martello (Ericsson), Miguel Ángel Pesado (presidente COPITEC), Celedonio vonWuthenau (Nokia), Lucas Gallito (GSMA), Benjamin Silva (Huawei) y Hugo Miguel, subsecretario de Planeamiento SeTIC.

Por parte de las empresas, se abordó la evolución de las tecnologías celulares mencionando las ventajas y oportunidades introducidos por las redes móviles 5G. También se ilustraron algunos escenarios de casos de uso de implementación para la seguridad.

En cuanto a la posición del COPITEC, el Ing. Pesado agradeció a la FIUBA la invitación a COPITEC a participar en un panel para hablar de algo tan importante como son las redes móviles 5G. Resaltó que es muy importante la administración del espectro. En Argentina no existe una definición precisa de cuál será el espectro a utilizar. Se está estudiando la banda de 3.5-3.7GHz. Destacó que hay que ser muy cuidadoso en la planificación ya que hay experiencia de haber realizado asignaciones en donde el espectro no se encontraba libre, tal como sucedió con los servicios 4G en la banda de 700 MHz; si no se hace una liberación de las bandas previamente se producirán problemas de interferencias en 5G. En Copitec vamos a estudiar este tema, resaltó también que son muy importantes los satélites de órbita baja ya que son un complemento necesario para el desarrollo de las redes terrestres, permitiendo aprovechar una de las características más importantes de las redes 5G que es la baja latencia, ya que con los geoestacionarios por el delay no serían absolutamente compatible. La planificación del espectro le corresponde el Estado Nacional y tendrá que ser muy exhaustiva en cuanto al desarrollo y despliegue de las redes a lo largo de todo el país.

Por su parte, el Lic. Hugo Miguel de SETIC enfatizó también sobre los conceptos vertidos por el Ing. Pesado en relación a la importancia de la adecuada administración del espectro; también mencionó que en muchos casos no se puso implementar el servicio 4G tal lo esperado, debido a los recursos de amparo presentados por los prestadores de licencias de TV codificada en la banda de 700 MHz. Entre otros conceptos, el Lic. Miguel manifestó que el país había alcanzado la cobertura del 95% de la población con 4G. En tal sentido, el Ing. Pesado solicitó aclaración sobre esta cifra poniendo en duda esa cobertura supuestamente alcanzada y preguntando cual era la fuente de referencia que certificara esa cifra. En respuesta a ello, el Lic. Miguel respondió que la fuente era la Dirección de Control del ENACOM y que esta se alimentaba de lo suministrado por las Licenciatarias sin aparente verificación de esa información.

El evento culminó con una conferencia a cargo de Ashutosh Dutta, investigador de Sistemas de Comunicación Inalámbrica en los laboratorios de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins (JHU / APL).



*Al centro de la foto el Ing. Miguel Angel Pesado, presidente del COPITEC, en plena disertación.*



# ESTACIÓN DE ESPACIO PROFUNDO

Ing. Rodolfo Esteban Laffitte (\*) - Matrícula COPITEC 1787

La exploración del espacio profundo es una prioridad de las naciones desarrolladas. China es una de esas naciones, cuyos programas han comenzado por la Luna. Una red de antenas de comunicaciones es esencial para el seguimiento, monitoreo y control de las misiones. En la Argentina, por acuerdo entre la agencia espacial China, la CONAE y la provincia del Neuquén, se ha localizado una de esas antenas, que es de uso compartido.

A los seres humanos nos fascinan los misterios del espacio. Conocer sus secretos ha inquietado a la humanidad desde sus orígenes. Ir más allá de lo conocido, adentrarse fuera de los límites de la Tierra son objetivos permanentes de muchas naciones, que han desarrollado tecnologías que lo hacen posible.

China es una de esas naciones. En 2007 inició sus programas de exploración del espacio profundo, comenzando por la Luna.

El programa de Exploración de la Luna incluye misiones con vehículos robotizados en sus primeras fases y misiones tripuladas en el futuro.

Uno de los principales desafíos para las misiones exploratorias son las comunicaciones, para el control, seguimiento y transferencia de los datos.

Las agencias espaciales despliegan para ello una red de antenas de espacio profundo (Deep Space), que idealmente están distribuidas en un esquema de tres antenas, separadas dentro de lo posible por una longitud terrestre de 120 grados. Ello permite una comunicación permanente con las naves espaciales a medida que la Tierra gira.

China cuenta con dos antenas en el norte de su territorio y necesitaba una antena a contra globo terráqueo, en el hemisferio sur, para cubrir las 24 horas.

VER (FIGURA 1)

En 2010 llegan a la provincia del Neuquén funcionarios de la agencia espacial china acompañados de funcionarios de la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales). Plantean la necesidad de establecer una antena de comunicaciones de espacio profundo para su programa de exploración del espacio en algún lugar entre Chile y Argentina, por lo cual, solicitan autorización y acompañamiento para

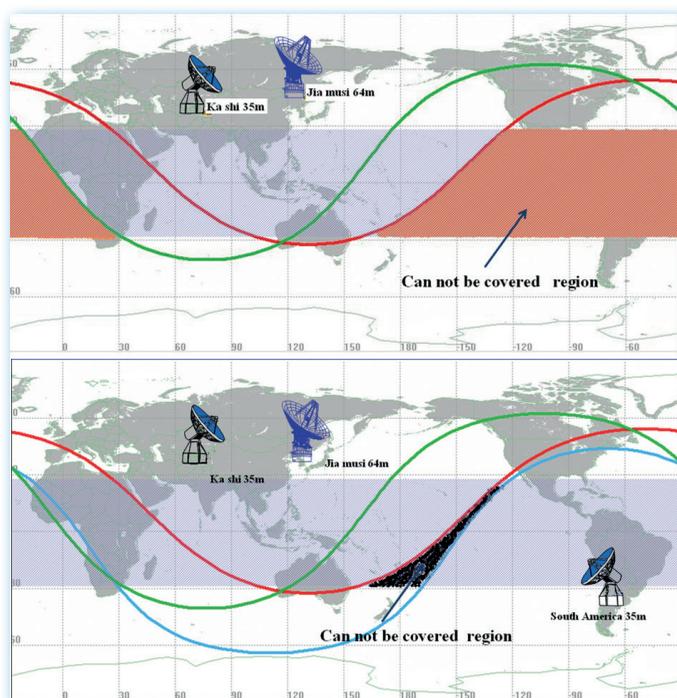


FIGURA 1 - ANTENA COBERTURAS

relevar sitios en la provincia, que cumplan con las condiciones necesarias para su localización.

De todos los sitios que relevaron, en varias provincias argentinas y en Chile, deciden que el más apto es el localizado en la pampa de Pilmathuen en la provincia del Neuquén.

Una de las principales condiciones para la elección fue que la zona tuviera bajo ruido radioeléctrico, dado que las señales de las sondas exploratorias que navegan a millones de kilómetros de la Tierra llegan muy débiles a nuestro planeta; además de que, la implantación de la estación terrena no debe producir interferencias sobre radioenlaces terrestres y que esta tampoco sufriera interferencias



FIGURA 2 - ESTACION CLTC - CONAE -NQN\_2017

de radioenlaces existentes o futuros. El sitio elegido, por su ubicación geográfica y topografía circundante, cumplía con estas condiciones y contó con la autorización de la CNC.

La provincia del Neuquén a pedido de la CONAE, otorgó en comodato el predio seleccionado de 200 hectáreas, de acuerdo con su Código de Tierra Fiscales, siendo ese organismo nacional el titular responsable de su mensura y que el destino del predio sea el solicitado, la construcción de una Estación Terrena de Comunicaciones de Espacio Profundo.

En 2012 se suscriben sendos Acuerdos, uno entre CLTC (China Satellite Launch and Tracking Control General) y CONAE, y otro entre CLTC, CONAE y la provincia del Neuquén, que fijaron las condiciones de implantación de la Estación y uso compartido, debiendo cumplir con todas las normas y leyes provinciales.

CLTC tramitó las autorizaciones de construcción, obtuvo los permisos de inicio de obras a partir de los planos y cálculos presentados. Durante todo el tiempo de obra fue inspeccionada por la Subsecretaría de Tierras, la Subsecretaría de Trabajo y la Secretaría de Gestión Pública de la provincia. Y una vez concluida la construcción se realizaron las verificaciones correspondientes, otorgando el certificado final de obra.

Fueron, son y serán controlados, en función

de los Acuerdos suscritos y el destino específico de la cesión realizada por la provincia del Neuquén.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN

La Estación dispone de cuatro edificios: uno es el que soporta la antena de 35 metros de diámetro; otro edificio para energía, donde se localiza la estación transformadora de 33Kv, tableros principales de media y baja tensión, y el grupo electrógeno de respaldo; un edificio de equipamientos, desde donde se realizan todas las operaciones técnicas de la Estación y control de las misiones; y un edificio principal, que contiene los espacios de oficina, salas para visitantes y de demostración, y espacios de alojamiento, comida y gimnasio.

VER (FIGURA 2)

La antena parabólica de 35 metros de diámetro pesa 110 toneladas, el conjunto completo con la motorización para su orientación pesa 450 toneladas. La antena puede girar 360° en horizontal y 90° en elevación, logrando la cobertura total de la bóveda espacial.

En el edificio que soporta la antena, se aloja el equipamiento activo de microondas que la alimenta, enfriado criogénicamente para bajo ruido, y se encuentra también el reloj atómico de alta precisión, para la sincronización de las comunicaciones satelitales.



La antena es tipo Cassegrain, con un reflector parabólico de 35 metros de diámetro y un reflector hiperbólico próximo al punto focal de la antena, que refleja las microondas hacia y desde el alimentador, que las conduce hacia y desde los activos que se encuentran en el interior del edificio de la antena.

VER (FIGURA 3)

La antena trabaja en las bandas S, X y Ka, con polarización circular derecha (RHCP) y circular izquierda (LHCP). Siendo las características de ancho de banda de media potencia (HPBW) y de relación: ganancia de potencia de la antena / temperatura de ruido del sistema (G/T), las siguientes:

| CLTC-CONAE-NEUQUEN |                |                    |
|--------------------|----------------|--------------------|
| Aperture           |                | 35 m               |
| Work Band          | S-Band [MHz]   | 2200 - 2300        |
|                    | X-Band [MHz]   | 8400 - 8500        |
|                    | Ka-Band [MHz]  | 31800 - 32300      |
| HPBW               | S-Band [deg]   | 0.29               |
|                    | X-Band [deg]   | 0.07               |
|                    | Ka-Band [deg]  | 0.018              |
| Polarization       | RHC, LHC       |                    |
| G/T                | S-Band [dB/K]  | 33 at 10 deg. El   |
|                    | X-Band [dB/K]  | 50.2 al 10 deg. El |
|                    | Ka-Band [dB/K] | 56 at 10 deg. El   |

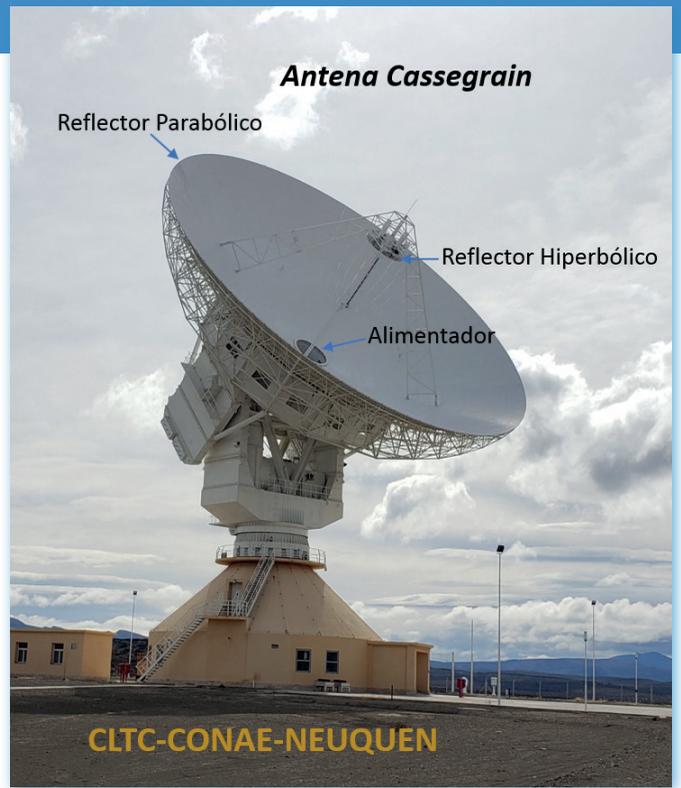
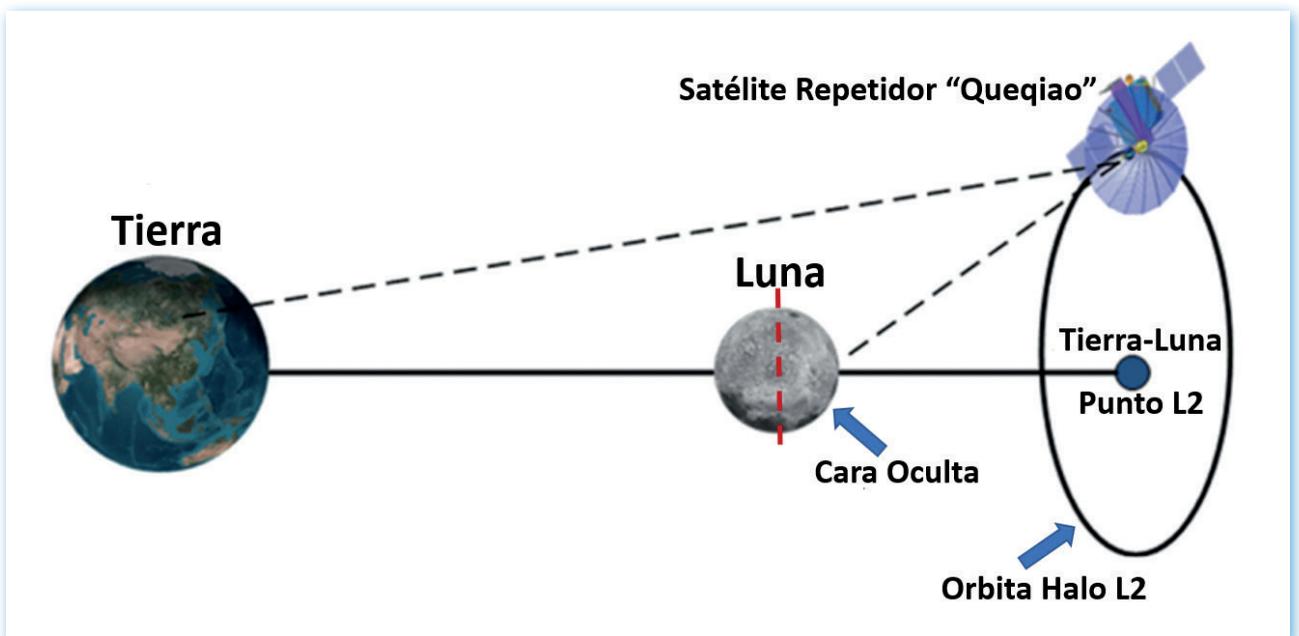


FIGURA 3 - ANTENA CARACTERÍSTICAS

FIGURA 4 - SATELITE REPETIDOR QUEQIAO



## SOPORTE A LAS MISIONES ESPACIALES CHINAS DESDE NEUQUÉN

En mayo de 2018 la Estación CLTC-CONAE-NEUQUEN comenzó su primera operación de soporte a una misión espacial, la puesta en órbita lunar del satélite Queqiao, que orbita en torno al punto L2 del sistema Tierra-Luna (EML2). Y tiene como objetivo garantizar las comunicaciones con las misiones exploratorias en la cara oculta de la Luna, en banda X, y con la Tierra estableciendo un enlace directo en banda S.

VER (FIGURA 4)

El satélite Queqiao, que es un repetidor de comunicaciones, se encuentra en órbita sobre la cara oculta de la Luna, describiendo lo que se llama una órbita de halo alrededor del punto de Lagrange L2 del sistema Tierra-Luna (EML2), punto en donde los campos gravitatorios se compensan y una nave puede permanecer a su alrededor sin necesidad de gastar demasiado combustible. El satélite es en todo momento visible desde la Tierra y desde la superficie de la cara oculta de la Luna.

En diciembre de 2018 la Estación participó del soporte a la misión Chang'e 4, que alunizó en enero de 2019 en el lado oculto de la Luna y se sirve del satélite Queqiao para establecer las comunicaciones con la Tierra. Siendo el primer explorador lunar que

aluniza y explora en el lado oculto de la Luna. Lo hace con un vehículo robotizado tipo rover.

La Estación participa activamente del soporte, monitoreo y control de las misiones en curso, como parte de la red Deep Space de China.

VER (FIGURA 5)

Para 2020 se encuentra planificada la misión Chang'e 5, que alunizará y traerá de regreso a la Tierra muestras lunares.

VER (FIGURA 6)

## USO DEL TIEMPO ARGENTINO DE LA ANTENA

CONAE y la provincia del Neuquén, disponen por los Acuerdos el uso garantizado de un 10% del tiempo diario de la Estación.

Por las características técnicas de sensibilidad y capacidad de apuntamiento es posible su uso como radiotelescopio, para observaciones dentro de las bandas S, X, K y Ka asignadas a las comunicaciones de espacio profundo.

CONAE que ya está realizando observaciones astronómicas con la antena, prevé instalar más equipamiento para estas actividades y recientemente lanzó un llamado de oportunidad para presentar proyectos de investigación científica que utilicen facilidades de las Estaciones de Espacio Profundo CLTC-CONAE-NEUQUÉN y ESA DSA 3 Malargüe.

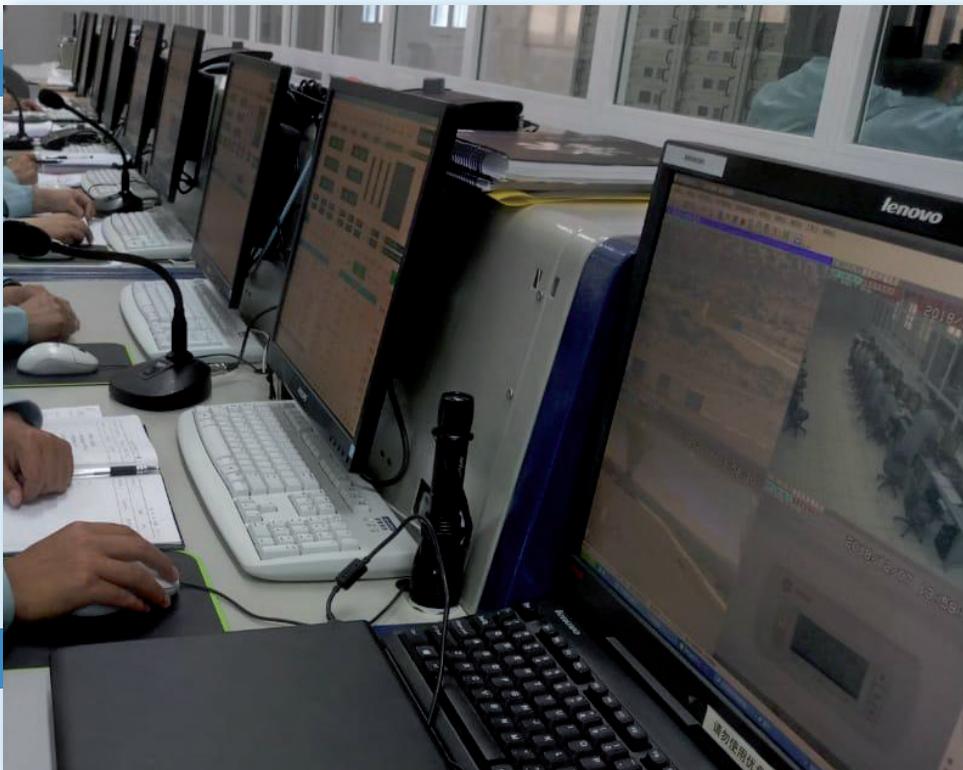


FIGURA 5 -  
SALA DE OPERACIONES

## Chang'e-5

LUNAR SURFACE SAMPLING  
AND SAMPLE RETURN

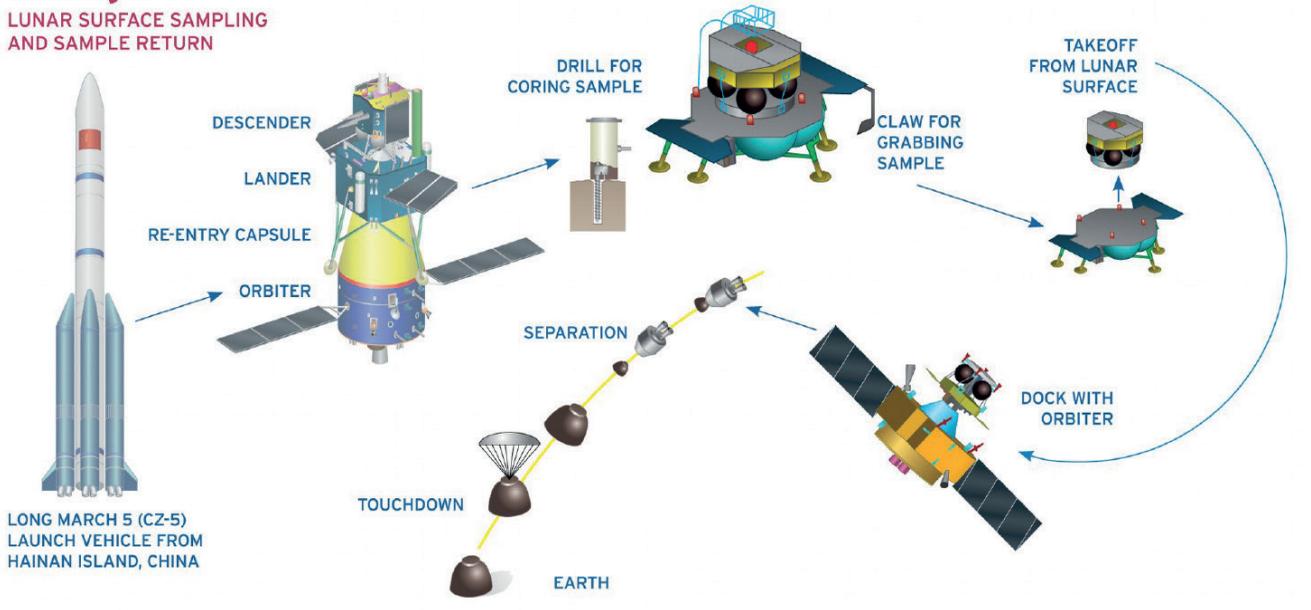


FIGURA 6 - MISIÓN CHANG'É 5

(\*) Ing. en Electrónica - ex Secretario de Modernización de la Gestión Pública de la Provincia de Neuquén

# FAST MAIL

## CORREO PRIVADO



➤ *Más rápido, más seguro.*

SERVICIO DE DISTRIBUCION POSTAL  
LOGISTICA / OUTSOURCING  
GESTIONES ESPECIALES

Thames 3033 - Tel.: 4766-6007 - Boulogne, Buenos Aires



# NOVEDADES EN FORMAS DE PAGO

Se informa a toda la matrícula que por resolución general n° 2681 artículo 21 Inciso c) de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP), los ingresos o cobros iguales o superiores a \$ 10.000 (diez mil pesos) deberán realizarse por los siguientes medios de pago:

1. Depósito bancario.
2. Giro o transferencia bancaria.
3. Débito en cuenta a través de cajero automático.
4. Débito directo en cuenta bancaria.
5. Pago electrónico mediante la utilización de tarjeta de crédito y/o débito.
6. Cualquier otro medio de pago electrónico admitido o regulado por el Banco Central de la República Argentina.

## IMPORTANTE

NO SE RECIBIRAN PAGOS EN EFECTIVO QUE SUPEREN LOS \$ 9.999 (NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS). SIN EXCEPCION.



### TODAS NUESTRAS FORMAS DE PAGO:

- En la sede del Consejo Profesional: en efectivo, tarjeta de crédito o débito (Visa / Mastercard), Cheque (COPITEC no a la orden), Giro Postal.

- También puede utilizar las modalidades: transferencia o depósito bancario (remitir por email o fax el comprobante del banco ACLARANDO FINALIDAD DEL PAGO), por el servicio de Pago Mis Cuentas (descargar instructivo en nuestra página web institucional y remitir por email o fax el comprobante del banco ACLARANDO FINALIDAD DEL PAGO).

#### Datos de Cuenta Bancaria:

CUENTA CORRIENTE HSBC  
CUBU 1500691400069132033250  
NUMERO DE LA CUENTA CORRIENTE 6913203325  
CUIT 30-58238084-4



# LOS MODELOS MATEMÁTICOS EN LA INGENIERÍA

Ing. Enrique A. Caputo - Matrícula COPITEC: 5815

En este artículo efectuaremos un breve recorrido histórico sobre el avance del conocimiento científico desde la Grecia Clásica hasta la actualidad. La necesidad de aumentar el conocimiento científico como método de interpretación y análisis de eventos naturales. El posterior salto a la abstracción y el modelaje matemático de sistemas físicos y naturales como forma de interpretación de los mismos. Finalmente la tecnología ofrece algunas herramientas para la resolución de las ecuaciones representativas.

## INTRODUCCIÓN

Un proverbio popular dice que “lo que no se usa se atrofia, y lo que se usa se desarrolla”. Este aforismo que por su simpleza nos puede parecer hasta obvio, tiene sin embargo su origen en una obra científica, “Filosofía zoológica”, del naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck. Lamarck, junto con el biólogo inglés Charles Darwin y su obra fundamental “El origen de las especies”, han tenido el mérito de haber establecido las primeras y más completas teorías sobre la evolución, las mismas que en su momento fueron rechazadas por la sociedad de la época, al ser consideradas en aquel entonces poco menos que “revolucionarias”.

Podríamos decir entonces que para desarrollar la memoria no tenemos más remedio que ejercitarla. Para quienes hemos abrazado la ingeniería como profesión, intentaremos con este artículo revalidar viejas conexiones neuronales. Por otra parte, para aquellos lectores familiarizados con la ingeniería, deseamos que este texto promueva su curiosidad y ayude al ejercicio intelectual.

En estas líneas recordaremos entonces cómo se modela matemáticamente un sistema mecánico, sus analogías con un sistema eléctrico, las ecuaciones diferenciales que definen ambos sistemas en el dominio temporal, la resolución de las mismas en el dominio complejo, y finalizaremos con la función transferencia de estos sistemas. Pero antes de ello, como entrada en calor, intentaremos efectuar un breve recorrido histórico.

## LAS BASES DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Como ingenieros, el permanente desafío que se nos presenta es dar una solución práctica, real y concreta, a una necesidad también real y concreta. Buscamos la mejor solución posible que el medio, no solo desde el conocimiento de la tecnología, sino

también desde lo económico, financiero, cultural y también social, entre otros aspectos, podremos ejecutar. En otras palabras, nuestra solución no será perfecta.

La Ingeniería se nutre fundamentalmente de ciencias tales como las Matemáticas, la Física, la Química y la Biología, entre otras. En el ámbito de la Investigación y Desarrollo todas juegan un papel fundamental tanto en el terreno de la Investigación Teórica como en la Investigación Aplicada. Pero como estamos hablando de ciencias, antes que nada, es necesario que, para valernos de ellas, las mismas hayan sido clasificadas como tales.

En su obra “Metafísica”, Aristóteles ya insinuaba un camino para ello. Sin embargo, tuvieron que transcurrir casi dos mil años desde entonces como para que una nueva rama de la Filosofía, la Epistemología, pudiera ajustar las bases de la definición del conocimiento científico. Karl Popper, Thomas Khun, por nombrar tan solo algunos, hicieron grandes avances en este aspecto. También un argentino figura en la lista. Físico, Filósofo, Epistemólogo. Radicado actualmente en Canadá, Mario Bunge es autor de innumerables obras del pensamiento científico.

En un paradigma escalonado de datos-información-conocimiento-sabiduría, con la Investigación Teórica podemos analizar, comprender y explicar hechos o fenómenos de naturaleza física, química e inclusive biológica. Con estos conocimientos, en la Investigación Aplicada identificamos un problema, y nos planteamos las preguntas adecuadas para luego encontrar la mejor solución. Esa solución puede resultaren una nueva tecnología, de la que los Ingenieros nos valemos para resolver los problemas que la vida real nos plantea. La podremos aplicar tal como fue concebida, o bien adaptarla a nuestras necesidades, como soluciones de ingeniería. Por ser

el resultado del conocimiento científico, aceptamos que la tecnología es confiable, y no ponemos en duda su validez. Si falla, nos plantearíamos problemas de diseño, pero difícilmente la cuestionaríamos. El cuestionamiento queda en el terreno de la investigación. Si una teoría científica no logra producir un salto tecnológico, es probable que la misma sea declarada “ciencia fallida”. De hecho, de no haber sido posible construir y hacer operar la primera computadora cuántica, estaríamos ante un buen ejemplo de ello.

El conjunto de las soluciones tecnológicas obtenidas como resultado de las investigaciones teóricas y aplicadas representa el conocimiento científico que la humanidad posee, y es una muestra acabada del desarrollo científico-cultural de la misma. Tal es lo que intentó resumir la NASA a instancias del Astrofísico Carl Sagan cuando adosó una placa metálica con mensajes simbólicos en las sondas Pioneer 10 y 11, como parte del primer programa de exploración espacial, y lanzadas tan solo tres años después que el hombre dejara su huella en la superficie lunar.

En su afán de conocimiento, y con el fin de asegurar su supervivencia, la humanidad ha tratado de anticiparse a los acontecimientos. Conocer cuáles eran las temporadas de lluvias de manera tal de poder determinar los períodos de siembra y cosecha, para intentar asegurar entonces la obtención del alimento necesario para su subsistencia. Comprender la influencia del Sol, el movimiento de los planetas en la originariamente denominada bóveda celeste formó parte del interrogante que seguramente se planteó alzar la mirada por primera vez por sobre la línea del horizonte. Lo que no se podía comprender por el uso de la razón, se categorizó como divino. Los intentos para romper con lo místico lo padecieron desde Nicolás Copérnico, por su gran obra “Sobre las revoluciones”, pasando por Galileo Galilei y su invento óptico, y mucho más dramáticamente Giordano Bruno por sus ideas heréticas.

Con la correcta interpretación de la Naturaleza y el subsiguiente razonamiento y demostración empírica se logró el conocimiento y por ende la planificación. Esa misma necesidad de razonamiento, conocimiento y planificación, ha sido, y aún lo es, el gran motor que mueve la frontera del conocimiento. Observar y comprender los fenómenos físicos, adquirir el conocimiento, lograr la sabiduría.

Cuando finalmente el hombre fue capaz de abstraer una idea o un concepto, dio el salto definitivo que lo distinguió por sobre las otras especies que habitan nuestro planeta. El avance del conocimiento científico fue posible gracias al poder de abstracción que solo el ser humano ha logrado alcanzar. Los fundamentos los suministraron los filósofos griegos. Pero se tuvo que superar un largo y oscuro período en lo que respecta a generación de conocimiento,

característica distintiva de la Edad Media, y llegar al Renacimiento para que la ciencia resurgiera con una fuerza prácticamente arrolladora, en una forma de “déjàvu” cultural que remitió a los orígenes del clasicismo greco-romano. No es casual el renacimiento artístico que también floreció en aquel período. Las Artes y las Ciencias van de la mano, pues las primeras también requieren de capacidad de abstracción. Esta conjunción la encontramos y la podemos resumir en el genio de Leonardo da Vinci, de quien justamente se han cumplido recientemente quinientos años de su fallecimiento. Las corrientes filosóficas que devinieron entonces dieron respuesta a los grandes interrogantes que la Grecia Aristotélica no supo responder y sentaron las bases actuales, aún hoy en continuo crecimiento.

Todo este prólogo nos permite ahora introducir para este artículo las herramientas que la ciencia estableció como tecnologías válidas para la Estática, la Cinemática y la Dinámica, en el comportamiento de un sistema físico

## SISTEMA FÍSICO

Basándose en estudios previos de Galileo Galilei y Johannes Kepler, Isaac Newton nos deslumbró con la postulación de sus primera y segunda Leyes. La 1ª Ley establece el principio de inercia, dando por tierra los postulados aristotélicos. La 2ª Ley cuantifica el concepto de Fuerza.

Supongamos entonces el sistema físico exhibido en la **Figura 1**, que no es otra cosa que un sistema mecánico de traslación. Tenemos un cuerpo de masa  $m$  constante, sostenido por un resorte que tiene un punto fijo de referencia y cuya constante elástica, según la Ley de Hooke, es  $k$ . Por otra parte, al desplazamiento de la masa  $m$  en el sentido del eje y vertical se opone un coeficiente de amortiguación viscosa  $f$  que estará definido por el medio que la rodea, por ejemplo, aceite, agua o aire.

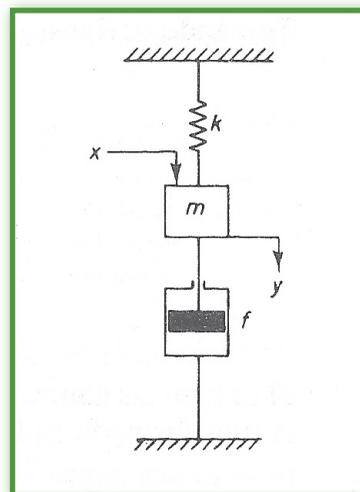


Figura 1



Si se aplica una fuerza  $x$  sobre la masa  $m$  en el sentido que indica la figura, se producirá un desplazamiento de la masa  $m$  en el sentido del eje  $y$ . Veamos matemáticamente el caso. Por la 2ª Ley de Newton, podemos escribir la **Ecuación 1**.

$$ma = \sum F$$

Ecuación 1

Aplicando cálculo infinitesimal, desarrollado prácticamente en forma simultánea por Newton y el matemático alemán Gottfried Leibniz, a quien le debemos su notación, podemos desarrollar la **Ecuación 1** y obtener entonces una ecuación diferencial de segundo orden a coeficientes constantes. La **ecuación 2** nos está diciendo que a la acción de la fuerza  $x$  aplicada sobre la masa  $m$ , se están oponiendo otras tres fuerzas, cuyos valores están dados por cada uno de los términos que dan forma a la misma.

$$m \frac{d^2y}{dt^2} + f \frac{dy}{dt} + ky = x$$

Ecuación 2

Estas tres fuerzas son, en primer lugar, el término de segundo orden que determinada la aceleración que adquiere la masa  $m$  en la dirección del eje  $y$ . Luego tenemos el término de primer orden que representa la fuerza de amortiguación viscosa  $f$ , y finalmente el término lineal que representa la fuerza generada por el resorte cuya constante elástica es  $k$ . Si la fuerza  $x$  no estuviera aplicada, el segundo miembro de la **Ecuación 2** sería igual a cero. La belleza de esta ecuación salta a la vista. Mediante el empleo de herramientas matemáticas relativamente simples hemos podido representar el modelo matemático de un sistema mecánico como el indicado en la **Figura 1**.

Hemos efectuado una abstracción matemática de la realidad. En este caso, el modelo matemático obtenido bien podría ser el de un amortiguador hidráulico.

### SISTEMA ELÉCTRICO

Veamos ahora un circuito RLC serie como el indicado en la **Figura 2**. Aplicandola 2ª Ley de Kirchhoff obtendremos la **Ecuación 3**. En esta ecuación, la variable que depende del tiempo  $t$  es la carga eléctrica  $q$ . Como bien sabemos, los valores  $L$ ,  $R$  y  $C$  en este caso son constantes, siendo  $e$  la fuerza electromotriz aplicada al circuito.

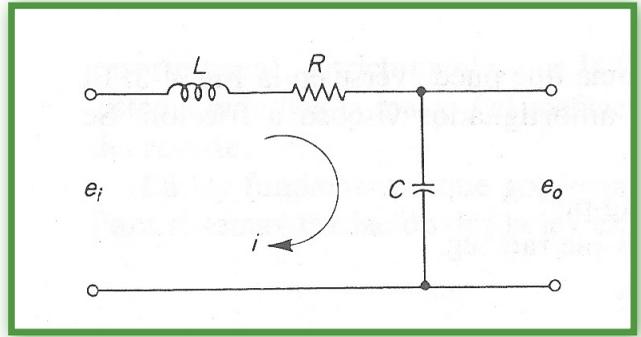


Figura 2

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = e$$

Ecuación 3

### ANALOGÍA FUERZA-TENSIÓN

Si comparamos las **Ecuaciones 2 y 3**, podremos apreciar que ambas son formalmente iguales. Esta conclusión da origen a la definición de la analogía Fuerza-Tensión que se describe en la **Tabla 1**.

Con esta analogía, tenemos ahora la herramienta necesaria para relacionar dos sistemas que a simple vista, no parecerían estarlo. El modelo matemático que representa a ambos sistemas es formalmente el mismo. Las soluciones de ambas ecuaciones también son formalmente iguales. Ergo, la respuesta de ambos sistemas a entradas formalmente iguales será formalmente la misma.

| SISTEMA MECANICO                     | SISTEMA ELECTRICO               |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Fuerza $p$                           | Tensión $v$                     |
| Masa $m$                             | Inductancia $L$                 |
| Coefficiente de fricción viscosa $f$ | Resistencia $R$                 |
| Constante de resorte $k$             | Recíproca de Capacitancia $1/C$ |
| Desplazamiento $x$                   | Carga $q$                       |
| Velocidad $x'$                       | Corriente $i$                   |

Tabla 1

Mediante las equivalencias de la **Tabla 1**, es posible resolver la ecuación del modelo mecánico en una computadora analógica. Efectivamente, ajustando los valores de  $R$ ,  $L$  y  $C$  obtendremos la respuesta temporal del equivalente eléctrico. Luego, empleando nuevamente la **Tabla 1** podremos obtener los resultados de  $m$ ,  $f$  y  $k$  del el modelo mecánico.

### LA FUNCIÓN TRANSFERENCIA

Ahora vamos a introducir el concepto de la Transformada de Laplace, para decir que

Pierre-Simon Laplace fue un fisicomatemático y astrónomo francés que desarrolló esta herramienta que permite resolver en el dominio complejo de manera algebraica, ecuaciones diferenciales lineales invariantes en el tiempo, como las que estuvimos viendo. Junto con la Transformada de Laplace, es posible introducir un nuevo concepto, el de la **Función Transferencia T(s)**. Esta función es exclusiva del dominio complejo  $s = \alpha + j\omega$  y es ampliamente empleada para determinar la relación salida/entrada de sistemas lineales invariantes en el tiempo, tales como los ejemplos de los sistemas mecánico y eléctrico comentados anteriormente. En forma genérica, la función transferencia estará representada por la **Ecuación 4**.

$$T(s) = Y(s) / X(s) \quad (\text{Ecuación 4})$$

Aplicando la Transformada de Laplace en la **Ecuación 2** y fijando condiciones iniciales nulas, obtendremos la **Ecuación 5**.

$$X(s) = (ms^2 + fs + k) Y(s) \quad (\text{Ecuación 5})$$

Con lo que T(s) será la expresión de la **Ecuación 6**

$$T(s) = 1 / (ms^2 + fs + k) \quad (\text{Ecuación 6})$$

Si aplicamos ahora el mismo análisis para el circuito eléctrico RLC, obtendremos como función transferencia la **Ecuación 7**.

$$T(s) = 1 / (LCs^2 + RCs + 1) \quad (\text{Ecuación 7})$$

Resulta inmediata la comparación entre las **ecuaciones 6 y 7** y concluir que ambas funciones transferencias son formalmente iguales, como era de esperar. Al emplear la función transferencia de un sistema dado, o, en otras palabras, al trabajar en el dominio complejo S, vemos que si conocemos la excitación de entrada X(s) a un sistema y también conocemos la función transferencia T(s) de ese mis-

mo sistema, mediante la **Ecuación 4** podremos saber cómo responderá éste a esa excitación. Este estudio en ingeniería se conoce como Análisis del Sistema.

Por otro lado, si conocemos la excitación X(s) y lo que deseamos ahora es determinar una salida específica Y(s), la **Ecuación 4** nos permitirá obtener la función transferencia T(s) del sistema, y podremos en consecuencia diseñarlo. Este estudio se denomina Síntesis del Sistema.

Finalmente, una vez obtenidas las soluciones en el dominio complejo, para volver al dominio temporal emplearemos la antitransformación de Laplace.

## CONCLUSIONES

Las herramientas que hemos visto nos permiten modelar distintos sistemas, y encontrar las soluciones de los mismos. Hemos podido ver que estos sistemas responden como una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes. En general, como primera aproximación, podemos adelantar que, en determinadas condiciones, la naturaleza responderá de la misma forma, es decir, como una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes. Si no quisiéramos efectuar tantas simplificaciones, bastará entonces encontrar las leyes que nos suministren ecuaciones de orden superior, y a derivadas parciales. Estas ecuaciones se emplean para modelar sistemas que describen una dinámica en función del tiempo de una variable de estado. Estos modelos dinámicos son lo que más se asemejan a nuestra concepción de la naturaleza, pues refieren un espacio tridimensional que evoluciona y también cambia con el tiempo.

Las matemáticas, una vez más, nos dará las herramientas que necesitamos para resolver los distintos problemas que la ingeniería nos plantea. Nos valemos de la abstracción para determinar la mejor solución posible de realizar. Ya vimos que no son soluciones perfectas, pero intentamos que se aproximen a ello. Hasta la próxima.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:** La lógica de la investigación científica, Karl Popper, Tecnos, 1962; La estructura de las revoluciones científicas, Thomas Kuhn, Fondo de Cultura Económica, 1999; Ciencia, técnica y desarrollo, Mario Bunge, Editorial Sudamericana, 1997; Ingeniería de control moderna, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 1985

## COMISIÓN DE TÉCNICOS

# A la memoria de TRISCIUZZI ENRIQUE

La Comisión de Técnicos todavía conmovidos por la pérdida, de quien fuera en vida Enrique Trisciuzzi, manifiesta y agradece la colaboración prestada de nuestro compañero,

así mismo, espera que familia y amigos puedan encontrar consuelo y resignación, lo recordaremos en sus mejores momentos, compartiendo, charlas, tareas, anécdotas... hasta siempre Enrique.



# El éxito de KIRI FAN por el camino de la eficiencia energética

Ing. Fidel Carril - Matrícula COPITEC N° 5633

A principios del año 2017 el Decano de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional General Pacheco, Ing. José Luis García, acepta la propuesta del Sr. Pablo Di Si, entonces presidente de Volkswagen Argentina, para la participación de la Facultad Regional General Pacheco en la Shell Eco-Marathon Americas, la competencia más importante de eficiencia energética de automotores prototipos y concept car organizada por Shell en diferentes lugares del mundo. El Sr. Decano, en persona, difundió esta idea e invitó a estudiantes de los diferentes cursos en los cuales se desempeña como docente. Asimismo, todo se publicó en los diferentes medios de comunicación vinculados con la Facultad. Y así es como comenzó el desarrollo de este proyecto.

De esta difusión, surgen varios grupos de estudiantes con la intención de afrontar el desafío. Dos de ellos mantienen hasta el final la motivación y el empuje necesario para presentar un proyecto viable. Un grupo era originario de la carrera Ingeniería Mecánica y el otro de la recientemente creada, Ingeniería en Industria Automotriz. El primero buscaba el desarrollo de un prototipo con chasis tubular de aluminio y propulsado con un motor de combustión interna, mientras que el grupo de Ingeniería Automotriz propuso incursionar en la utilización de madera de kiri para el chasis y un motor eléctrico alimentado con batería ion-litio para la propulsión.

La madera de kiri es casi tan ligera como la madera de balsa (su densidad es de entre 290 y 250 kg/m<sup>3</sup>), pero es mucho más resistente (el doble, aproximadamente). Esta excelente relación resistencia-peso hace que algunos consideren esta madera análoga al aluminio, por lo que sustituye a la de balsa en la aeronáutica, en determinados aviones pequeños que siguen utilizando madera a modo de núcleo en algunas de sus piezas. Esta baja densidad del kiri lo convierte también en un buen aislante, tanto térmico, como acústico. Además es impermeable e imputrescible, por lo que es ideal para exteriores. Su madera es libre de nudos, es fácil de trabajar, resiste cuarteaduras y torceduras y pesa tres veces menos que las maderas convencionales. Como si fuera poco, el árbol Paulownia, de donde proviene la madera de kiri, consume más CO<sub>2</sub> y produce más O<sub>2</sub>, que el resto de las especies arbóreas debido a

sus grandes hojas y características metabólicas. Es decir, captura un promedio 21,7 kg de CO<sub>2</sub> y devuelve 5,9 kg de O<sub>2</sub> al día, una cifra superior a cualquier otro árbol conocido, en hasta casi diez veces. Es uno de los árboles de más rápido crecimiento, llegando a crecer hasta 2 cm/día, logrando una altura de 6 metros en un tiempo de entre diez meses a un año y medio, observándose una etapa inicial muy acelerada y sorprendente. En sólo un mes o algo más, en condiciones favorables, puede alcanzar la altura de una persona promedio, y su altura total, algo menos de 30 m, la alcanzará en un período de entre seis y siete años. Es una especie notablemente resistente a plagas y enfermedades, esto se debe a su bajo contenido de aceites y resinas. Se adapta a suelos debilitados por sobrecultivo, contaminados con sustancias sintéticas o hidrocarburos, y recupera sus propiedades aportando nitrógeno y oxigenándolos, por la acción expansiva de sus raíces de desarrollo vertical y profundo.

Luego de analizar la viabilidad de ambos proyectos, se decide desarrollar el prototipo de propulsión eléctrica y chasis de madera de kiri: dando origen al equipo KIRI FAN. En aquel momento, el equipo, compuesto por 14 estudiantes de la Regional General Pacheco, contaba con el asesoramiento del Secretario Académico, Ing. Ricardo Crivicich. La construcción del primer prototipo apto para competir en Shell Eco Marathon Americas 2018 finaliza a mediados de marzo de 2018, luego de 4 meses de intenso trabajo.



Prototipo SEM Américas 2018

Shell Eco Marathon (SEM) es la competencia de eficiencia energética más importante a nivel global, en la que estudiantes de todo el mundo diseñan, construyen y prueban vehículos, desafiando los límites de lo técnicamente posible. El objetivo es recorrer la mayor distancia con el menor consumo de energía, y para conseguirlo deben equilibrar la eficiencia y la velocidad de sus vehículos. Año a año, más de 500 equipos de todo América se inscriben en la competencia, representado a su universidad y su país, con la ilusión de mostrar al mundo que son los más eficientes energéticamente hablando. Sólo 100 equipos resultan seleccionados para poder competir, luego de una serie de etapas en las

cuales se le presenta a la organización del evento, la documentación que respalda que su proyecto es técnicamente posible y económicamente viable. En la edición Americas, la competencia se realiza en Estados Unidos, actualmente en el autódromo de la ciudad de Sonoma, al norte de San Francisco, en el estado de California.

En la edición SEM Americas 2018, el equipo KIRI FAN obtuvo el 16<sup>to</sup> puesto sobre 24 participantes, dentro de la categoría prototipo eléctrico con batería ion-litio. El equipo no se muestra satisfecho con el resultado, pero fue un gran paso para ser el **primer y único equipo argentino** en participar en dicha competencia.

Es interesante observar la planilla de resultados oficiales, donde la UTN Facultad Regional General Pacheco es una de las poquísimas universidades públicas participantes, entre gran cantidad de reconocidas universidades privadas de América del Norte. **VER Tabla SEM Américas 2019**

Pasados 6 meses, en octubre de 2018, se llevó a cabo en Rio de Janeiro la Shell Eco Marathon Brasil 2018: versión latinoamericana de la competencia en la que principalmente participan equipos de Brasil.

Con un prototipo más liviano; debido a la manufactura de una carrocería compuesta por plástico reforzado en fibra de vidrio de estructura sándwich, pero manteniendo el chasis de Kiri, el equipo obtuvo el 5<sup>to</sup> puesto entre 21 competidores. Las mejoras realizadas sólo habían logrado un 10% más de eficiencia energética en el prototipo: aún había más por mejorar y el verdadero desafío estaba

Tabla SEM Américas 2019

| Rank | Team n° | Team name                      | Country       | Organization                                       | Institution type | Competition category | Energy type      | Best attempt (m/kWh) |
|------|---------|--------------------------------|---------------|--|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| 1    | 309     | Eco Illini Supermileage        | United States | University of Illinois at Urbana-Champaign         | University       | Prototype            | Battery-electric | 152                  |
| 2    | 306     | Milhagem UFMG Elétrico         | Brazil        | Universidade Federal de Minas Gerais               | University       | Prototype            | Battery-electric | 141                  |
| 3    | 305     | Resistance Racing              | United States | Cornell University                                 | University       | Prototype            | Battery-electric | 139.9                |
| 4    | 326     | UOE Racing                     | Canada        | University of Ottawa                               | University       | Prototype            | Battery-electric | 127.8                |
| 5    | 315     | Kiri FAN                       | Argentina     | Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Region | University       | Prototype            | Battery-electric | 100.1                |
| 6    | 323     | Trine Thunder                  | United States | Trine University                                   | University       | Prototype            | Battery-electric | 67.9                 |
| 7    | 320     | Red River College              | Canada        | Red River College                                  | University       | Prototype            | Battery-electric | 62.5                 |
| 8    | 318     | Miztli                         | Mexico        | Universidad Nacional Autónoma de México            | University       | Prototype            | Battery-electric | 56.9                 |
| 9    | 308     | CNS Performance Engineering UC | United States | Cicero North Syracuse High School                  | School           | Prototype            | Battery-electric | 52.1                 |
| 10   | 328     | Electrón CEM                   | Mexico        | Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de  | University       | Prototype            | Battery-electric | 35.1                 |



en la edición Americas 2019.

Por aquel entonces, de los 14 integrantes originales, solo quedaban 10 de ellos y ahora contaban con el asesoramiento de los profesores Ing. Fidel Carril y el Ing. Leandro Brandi.

Para la competencia SEM Americas 2019, realizada en abril del mismo año, el equipo se presentó con un vehículo totalmente nuevo. Éste pesaba poco más de la mitad del primero, 50 kg, y contaba con notables avances en materia de tecnología de propulsión, chasis de aluminio de perfil C abocardado diseñado por el equipo y un diseño de carrocería acorde a equipos de primer nivel.

**En esta última ocasión el equipo se consagró en el 5º puesto de la competencia logrando un 60% más de eficiencia energética respecto al año anterior convirtiéndose en uno de los 5 mejores equipos de América.** En esta oportunidad, el equipo se consolidaba con solo 7 alumnos de los originales y los profesores Ing. Fidel Carril e Ing. Leandro Brandi.



SEM Américas 2019

Como si esto no fuera poco, el equipo vuelve de Estados Unidos con el entusiasmo de poder demostrar su potencial en el evento de Rio de Janeiro que se desarrollaría en septiembre de 2019. Pero antes, pensando en el futuro del equipo y con la intención de incentivar a los estudiantes, se abre un proceso selectivo para todos aquellos que tengan las energías de aportar su experiencia y conocimiento para dejar su impronta dentro del equipo y la Facultad. De esta manera, se incorporaron 6 integrantes para las diferentes áreas del proyecto. Todos ellos le dieron un nuevo impulso al equipo para llevar a cabo las mejoras que se iban a presentar en Brasil. Uno de los grandes focos fue el peso. Pero esta vez el salto fue cualitativo.

El equipo logró contactarse con la empresa argentina **NOVARCHEM**, líder en desarrollos con ma-

teriales compuestos. La misma estuvo muy bien pre-dispuesta desde el primer contacto. Luego de una visita a la Facultad Regional General Pacheco, la empresa comenzó a planificar, junto al equipo, **lo que sería la nueva carrocería compuesta por plástico reforzado en fibra de carbono** para el ya conocido chasis de aluminio. Además de la donación de todos los materiales necesarios para concretar la manufactura de la carrocería, la empresa capacitó al área competente del equipo para la manipulación de los mismos y puso a disposición un técnico especializado para el acompañamiento de todo el proceso.

Por otro lado, el foco también estuvo en desarrollar un motor de 150W más eficiente preparado para los fines de la competencia. El mismo se llevó a cabo entre el área de propulsión del equipo, el profesor Ing. Fidel Carril e **Ing. Rodrigo Alcoberro**, egresado de UTN Buenos Aires, quien nos asesoró mediante su emprendimiento de desarrollos de motores eléctricos bajo el nombre **AR MOTORS**.

Llegó el momento de viajar hacia Rio de Janeiro para participar de una nueva edición de SEM Brasil y el desafío mayor, comenzó en Argentina. Esta vez es diferente, muy diferente. El equipo decide emprender viaje hacia Brasil en auto, llevando el prototipo eléctrico en un tráiler. Fue una gran hazaña en donde 3 de los integrantes manejaron 3.000 kilómetros de ida hasta Rio de Janeiro para competir y presentar todas las mejoras realizadas en su prototipo. Otros 6 integrantes viajaron en micro hasta la competencia.



Prototipo SEM Brasil 2019

Luego de 4 días intensos de competencia, el trabajo de todo el Kiri Fan volvía a dar sus frutos: **la nueva carrocería de fibra de carbono permitió que el actual prototipo del equipo pese 37 kg**, siendo este uno de los prototipos más competitivos, **lo que permitió obtener un 32% más de eficiencia en comparación con la última participación.** Sin embargo, el nuevo motor no pudo ser utilizado por



| Team n° | Team name                       | Country   | Organization  | Institution type | Competition category | Energy type      | Technical Inspection Status | Best attempt (km/kWh) |
|---------|---------------------------------|-----------|---|------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 301     | Milhagem UFMG Elétrico          | Brazil    | Universidade Federal de Minas Gerais                                | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 149.7                 |
| 302     | Equipe Ecofet                   | Brazil    | CEFET-MG Centro Federal de Educação Tecnológica de University       | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 303     | Ecocar UNICAMP                  | Brazil    | Unicamp - Universidade Estadual de Campinas                         | University       | Prototype            | Battery Electric | Must Pass again             |                       |
| 304     | MecMack                         | Brazil    | Universidade Presbiteriana Mackenzie                                | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 259.3                 |
| 305     | Kiri FAN                        | Argentina | Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional C              | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 213.4                 |
| 307     | Equipe PoliMilhagem Elétrico    | Brazil    | Escola Politécnica da Universidade de São Paulo                     | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 308     | EIFCHAR                         | Brazil    | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do F            | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 309     | IFECO                           | Brazil    | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do F            | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 165.2                 |
| 310     | Equipe Coyote EV01              | Brazil    | Universidade Estadual do Maranhão                                   | University       | Prototype            | Battery Electric | Must Pass again             |                       |
| 311     | EFICEM - Elétrico               | Brazil    | Universidade Federal de Santa Catarina                              | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 313     | Eco NBK                         | Brazil    | Centro Universitário UNA - Pouso Alegre - MG                        | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 315     | IFC EcoTeam                     | Brazil    | Instituto Federal Catarinense Campus Luzerna                        | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 153.8                 |
| 318     | Fenrir                          | Brazil    | Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" University | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 319     | Núcleo de Estudos em Eficiência | Brazil    | Universidade Federal de Lavras                                      | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 90.1                  |
| 322     | Equipe Roots Elétrico           | Brazil    | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do              | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 65.6                  |
| 323     | EcoVeículo Protótipo Elétrico   | Brazil    | Universidade Federal de Itajuba                                     | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 324     | Eco Octano UFPR Elétrico        | Brazil    | Universidade Federal do Paraná                                      | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       | 213.6                 |
| 325     | Pé Vermelho "E"                 | Brazil    | Universidade Tecnológica Federal do Paraná                          | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |
| 326     | Tubarão Branco                  | Brazil    | Universidade Tecnológica Federal do Paraná                          | University       | Prototype            | Battery Electric | Valid                       |                       |

Tabla SEM Brasil 2019

problemas técnicos contraídos durante la competencia, obligando al equipo a utilizar los componentes de los medios de propulsión utilizados en Estados Unidos. De todas formas y a pesar de los inconvenientes con el motor, con el resultado obtenido **el equipo se consagra en el 3er puesto dentro de la categoría "prototipo eléctrico a batería" con una eficiencia de 213,4 km/kWh**, a tan solo 0,2 km/kWh del 2do puesto, **y se posiciona entre los 3 mejores**

**equipos de Latinoamérica.**  
**VER Tabla SEM Brasil 2019.**

*Y ahora el futuro....*

*El próximo desafío es participar en Shell Eco Marathon Americas 2020, siempre mostrando la excelencia de la Educación Pública de calidad en Argentina.*

## - Invitación Brindis fin de año -

### Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación

Decreto ley 6070/58 - ley 14467 Jurisdicción Nacional

Se invita a todos los matriculados a participar del tradicional encuentro de fin de año, a realizarse el jueves 19 de diciembre de 2019, a las 18:30 horas, en el salón del primer piso de nuestra sede en Perú 566, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La Comisión Directiva compartirá un brindis con todos los presentes.

*Ingreso solo con confirmación de asistencia, a partir del 9 de diciembre vía web.*

Enrique Luciano Larriou - Let  
Secretario

Miguel Anfel Pesado  
Presidente



2019

# BENEFICIOS AL MATRICULADO



Recuerde presentar la credencial vigente para hacer uso de los beneficios exclusivos para nuestros matriculados.

## ZURICH

Con más de 140 años de experiencia en el mundo y 50 en la Argentina, somos líderes en seguros. Promovemos la cultura del ahorro y de la protección manteniendo un firme compromiso con el país y con vos, para que puedas disfrutar de cada momento.

Asesorate ahora: Lic. Natalia Aceval

(Productor Asesor de Seguros - Matrícula 78507

email: nataliaaceval@yahoo.com.ar - Cel: 11-3761-0581 / 2748-9904 - Oficina: 4201-2920.



## OBRA SOCIAL ESPAÑA

La Obra Social de los Inmigrantes Españoles y sus Descendientes Residentes en la República Argentina (OSPAÑA), por medio del convenio firmado con el COPITEC y sus varias alianzas estratégicas, permite brindar prestaciones de servicio de medicina prepaga de excelencia para los distintos matriculados en todo el ámbito nacional.

Para el correcto asesoramiento comunicarse telefónicamente al 4382-0400, via email [info@ospana.com.ar](mailto:info@ospana.com.ar) o en sus oficinas centrales en la calle Venezuela 1162 CABA.

## ASESORIA CONTABLE Y JURIDICA

Al pie de nuestro sitio web, se encuentran los accesos directos para realizar consultas al asesor contable y al asesor jurídico de nuestro Consejo.

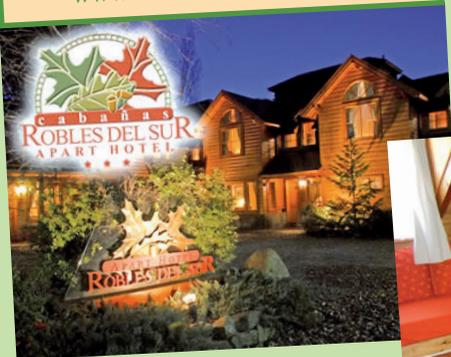
Las mismas son de carácter netamente profesional.



## CABAÑAS EN SAN MARTÍN DE LOS ANDES

Los matriculados del COPITEC cuentan con un 20 % de descuento sobre el valor de las tarifas vigentes en todo el complejo de cabañas en San Martín de los Andes [www.cabaniassanmartin.com](http://www.cabaniassanmartin.com), sin diferenciar temporada alta o baja. Para hacer uso del beneficio, el profesional deberá solicitar una constancia de matrícula en el Consejo.

Apart Hotel Robles del Sur  
[www.roblesdelsur.com.ar](http://www.roblesdelsur.com.ar)



Apart Hotel My Friends  
[www.aparthotelmyfriends.com.ar](http://www.aparthotelmyfriends.com.ar)



Pequeña Comarca  
[www.pequeniacomarca.com.ar](http://www.pequeniacomarca.com.ar)

## CASA SERRANA



Tarifas diferenciales en los servicios del complejo hotelero Casa Serrana, ubicado en Huerta Grande, Pcia. de Córdoba. Para mayor información remitirse a la página web [www.casaserrana.com.ar](http://www.casaserrana.com.ar) o a la Secretaría de nuestra institución.

## ATLAS TOWER HOTEL

Tarifas especiales en los servicios del Atlas Tower Hotel, ubicado en Av. Corrientes 1778 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Para mayor información remitirse a la página web [www.atlastower.com.ar](http://www.atlastower.com.ar) o al tel: 5217-9371.





# Nuestros nuevos matriculados

## INGENIEROS

| MATR. | APELLIDO Y NOMBRE               | TITULO                     | ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO           |
|-------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 6650  | REAL NICOLAS EDUARDO            | ELECTRÓNICO                | UBA                                 |
| 6651  | CAMAROTTI ENRIQUE MIGUEL ENZO   | ELECTRÓNICO                | ITBA                                |
| 6652  | GUEVARA GUILLERMO RUL           | ELECTRÓNICO                | UBA                                 |
| 6653  | CICILIANI SANTIAGO              | EN SISTEMAS                | UTN                                 |
| 6654  | ABRAHAM LINO MOISÉS ISMAEL      | ELECTRÓNICO                | UNLP                                |
| 6655  | CASALIS MARTIN EZEQUIEL         | ELECTRÓNICO                | UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA     |
| 6656  | FERRONI MIGUEL ANGEL            | ELECTRICISTA ELECTRÓNICO   | UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA     |
| 6657  | VIEYRA GIUNTA SERGIO AUGUSTO    | EN INFORMÁTICA             | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  |
| 6658  | GÓMEZ ALBERTO FABIÁN            | ELECTRÓNICO                | UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA     |
| 6659  | BARRAL JORGE NESTOR             | ELECTRÓNICO                | UBA                                 |
| 6660  | CHAILE JESUS LAUTARO            | ELECTRÓNICO                | UTN                                 |
| 6661  | SALOMONE FERNANDO ARIEL         | EN SISTEMAS                | CAECE                               |
| 6662  | CASTILLO ESTIGARRIBIA JUAN A.   | ELECTRÓNICO                | UTN                                 |
| 6663  | OLIVIERI RUBEN JAVIER           | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |
| 6664  | KINSBRUNNER ALEJANDRO DANIEL    | EN INFORMATICA             | UADE                                |
| 6665  | CORDERO CAMARRI ANGELICA C.     | EN SISTEMAS                | UBA                                 |
| 6666  | SIGAL CARLOS SAMUEL             | ELECTRÓNICO                | UMM                                 |
| 6667  | HIGUERA LOPEZ de VICUÑA FACUNDO | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |
| 6668  | BENITEZ JUAN JOSE               | EN INFORMÁTICA             | IESE                                |
| 6669  | PIÑERO LOPEZ FERNANDO ANDRES    | EN SISTEMAS                | UAI                                 |
| 6670  | VILLARES FERNANDO MAXIMILIANO   | EN SISTEMAS INFORMÁTICOS   | UAI                                 |
| 6671  | CALCAGNO MAURICIO RAUL          | ELECTRÓNICO                | UNLP                                |
| 6672  | PEREZ HECTOR                    | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |
| 6673  | SANCHEZ FAY RAMIRO              | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |
| 6674  | MAGARIÑOS ALEJANDRO EDUARDO     | EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN | UTN                                 |
| 6675  | MARTINEZ JORGE NAHUEL           | ELECTRÓNICO                | UTN                                 |
| 6676  | SACCO LEANDRO ULISES            | EN INFORMÁTICA             | INST. SUP. POLITEC. J.A. ECHEVERRIA |
| 6677  | BARENGHI LEONARDO GUSTAVO       | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |
| 6678  | ALVAREZ MATIAS EZEQUIEL         | EN INFORMÁTICA             | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  |
| 6679  | MONTAÑÉS ALFREDO OSCAR          | EN INFORMÁTICA             | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  |
| 6680  | SANTOS GUSTAVO RICARDO          | EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN | UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA  |
| 6681  | COSENTINO JUAN PABLO            | ELECTRÓNICO (TELECOMUNIC)  | UNIVERSIDAD DE BELGRANO             |
| 6682  | GIMENEZ ARIEL ESTEBAN           | EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN | UTN                                 |
| 6683  | GONZALEZ CECILIA ELSA           | EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN | UTN                                 |
| 6684  | MARTINEZ MARCOS HERNAN          | EN SISTEMAS                | UAI                                 |
| 6685  | BOSSIO JORGE ALBERTO            | EN ELECTRÓNICA             | UTN                                 |

## LICENCIADOS

| MATR. | APELLIDO Y NOMBRE           | TITULO                       | ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO   |
|-------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 372   | KATZ JUDITH                 | ANALISTA UNIVER. DE SISTEMAS | UBA                         |
| 373   | VULCANO CLAUDIO DANIEL      | EN HIG. Y SEG. EN EL TRABAJO | U. NACIONAL LOMAS DE ZAMORA |
| 374   | AMATO PERRUPATO LUIS ADRIÁN | EN INFORMÁTICA               | U. NACIONAL LOMAS DE ZAMORA |

## LICENCIADOS

| MATR. | APELLIDO Y NOMBRE        | TITULO                       | ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO            |
|-------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 375   | SZNAIDER JULIAN          | EN SISTEMAS Y GESTIÓN        | UP                                   |
| 376   | SAIZ MIGUEL ANGEL        | EN INFORMÁTICA               | UADE                                 |
| 377   | DANTAS MARIANO MIGUEL    | EN INFORMÁTICA               | UP                                   |
| 378   | ALCORTA MATIAS ENRIQUE   | EN HIG.Y SEG. EN EL TRABAJO  | UNIVERSIDAD SIGLO XXI                |
| 379   | DI LERNIA ALINA SILVIA   | EN ANÁLISIS DE SISTEMAS      | UBA                                  |
| 380   | MARSETTI ENRICO          | EN TEC. DE LA INFORMACIÓN    | UP                                   |
| 381   | PONCE MATIAS JAVIER      | EN INFORMÁTICA               | UP                                   |
| 382   | IPPOLITO FABIAN MATIAS   | ANALISTA DE SISTEMAS         | UMM                                  |
| 383   | AMÉNDOLA RAMIRO          | EN REDES Y COMUNIC. DE DATOS | UP                                   |
| 384   | ROJAS FLORES LUIS MIGUEL | EN INFORMÁTICA               | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA |
| 385   | BATALLANOS JORGE DAVID   | EN SISTEMAS                  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO         |
| 386   | PUNTE CRISTIAN ALEJANDRO | EN SISTEMAS Y GESTIÓN        | UP                                   |

## ANALISTA

| MATR. | APELLIDO Y NOMBRE    | TITULO         | ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO    |
|-------|----------------------|----------------|------------------------------|
| 150   | PORTILLO ALAN NAHUEL | EN INFORMÁTICA | ESC. SUPERIOR DE INFORMÁTICA |

## TÉCNICOS

| MATR. | APELLIDO Y NOMBRE         | TITULO                       | ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO       |
|-------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 3516  | MULLER VICTOR RICARDO     | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 1                        |
| 3517  | DI MARTINO JUAN IGNACIO   | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 5                        |
| 3518  | CHAMAREZ PABLO ADOLFO     | EN ELECTRÓNICA               | TTE. FRAY LUIS BELTRAN          |
| 3519  | VAZQUEZ MARCELO           | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 17                       |
| 3520  | SETAU JAVIER HEBER        | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 464                      |
| 3521  | TAVAREZ DIEGO MARTIN      | SUP. EN ELECTRÓNICA          | EELZ                            |
| 3522  | FERNANDEZ ARIEL ORLANDO   | SUP. EN ELECTRÓNICA          | INSTITUTO SUPERIOR GRAL. SAVIO  |
| 3523  | KRENZ ABEL                | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 2                        |
| 3524  | D'ARCHIVIO LEANDRO DAMIÁN | EN ELECTRÓNICA               | EET N° 3 D.F. SARMIENTO         |
| 3525  | BERITICH MEDINA ANDRES M. | SUP. EN ELECTRÓNICA          | INSTITUTO ORT                   |
| 3526  | BARRAZA PABLO JOSE        | EN ELECTRÓNICA               | INSTITUTO SAN JOSE              |
| 3527  | ARAYA LUCAS IVAN          | UNIVERSITARIO EN ELECTRÓNICA | UTN                             |
| 3528  | LAMAS JONATAN EZEQUIEL R. | SUP. EN ELECTRÓNICA          | EET N° 12                       |
| 3529  | NOGUEIRA OSCAR HORACIO    | EN TELECOMUNICACIONES        | INSTITUTO LUIS A. HUERGO        |
| 3530  | LUJAN DAVID FERNANDO      | EN ELECTRÓNICA               | ENET N° 2                       |
| 3531  | EDJEN CLAUDIO             | EN ELECTRÓNICA               | ESCUELA TECNICA ORT.            |
| 3532  | SADOC WALTER ADRIAN       | EN ELECTRÓNICA               | ET N° 3                         |
| 3533  | COLAUTTI CARLOS CONRADO   | EN ELECTRÓNICA               | ENET N°28 REPÚBLICA FRANCESA    |
| 3534  | SUBELZA BLAS ARMANDO      | SUP. EN ELEC. AERONÁUTICA    | ESC. DE SUBOFICIALES DE LA FFAA |
| 3535  | CHWALUK JUAN ANTONIO      | EN ELECTRÓNICA (TELECOMUN.)  | IPET N° 57                      |

# AVISOS PROFESIONALES MATRICULADOS



TEC. GONZALO GIAMMATTEO  
MAT. COPITEC N° 2711  
REG. APSE N°50714

Proyectos eléctricos en Media y Baja Tensión  
Asesoramiento y consultoría  
DCI – Medición y verificación del sistema de puesta a tierra  
Análisis de la calidad energética  
Automatización y control industrial  
Mantenimiento electromecánico integral

 [www.electro-g.com.ar](http://www.electro-g.com.ar)

 [contacto@electro-g.com.ar](mailto:contacto@electro-g.com.ar)

Gastón A. Terán Castellanos  
(011) 15-6011-8910

**MM** **CIP**  
&Asociados  
CAPACITACIÓN INFORMÁTICA PERSONALIZADA  
Mat. COPITEC N° A119

[mmcipyasociados@gmail.com](mailto:mmcipyasociados@gmail.com) / [terangaston@yahoo.com.ar](mailto:terangaston@yahoo.com.ar)

**ergon**

SISTEMAS Y COMPUTACION

Lic. Adrián M. Toledo  
Mat. COPITEC 119  
TECNOLOGIA

Administración Unix

Av. Del Libertador 5831 - 3°C  
(1428) Ciudad de Buenos Aires  
Tel. (15) 4969-0567  
[atoledo@ergon.com.ar](mailto:atoledo@ergon.com.ar)

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

Reserve su espacio para dar a conocer sus actividades y servicios profesionales escribiendo a:

[coordenadas@copitec.org.ar](mailto:coordenadas@copitec.org.ar)

La primer publicación es sin costo, las subsiguientes tienen el valor de una encomienda de papel. Si realiza la contratación anual se efectúa un 15% de descuento.

La publicación debe identificar al profesional indicando el número de matrícula COPITEC.



# A los estudiantes próximos a graduarse



Estimados futuros colegas de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación/Informática:

La actividad profesional requiere un continuo y muy conveniente contacto con los pares, una actualización técnica y tecnológica permanente y una activa participación en los grupos de estudio de las temáticas de incumbencia y acervo profesional. Todo ello, desarrollado en distintos ámbitos, en marcos de funcionamiento diversos y donde siempre prime el comportamiento ético.

La Matriculación Profesional establecida en la Ley 14.467 (ratificatoria del Decreto Ley N° 6070/58) prevé la existencia de los Consejos Profesionales y nuestra matrícula obligatoria para el control del ejercicio profesional, constituyéndose de hecho en nuestros foros naturales de consulta y de reunión para el desenvolvimiento de nuestras especialidades.

En el CONSEJO PROFESIONAL DE TELECOMUNICACIONES, ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN (COPITEC) según el Decreto N° 1794/59, de jurisdicción nacional y manteniendo competencia en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, funcionan en forma permanente y abierta, Comisiones Internas que estudian temas tales como: Telecomunicaciones, Radiodifusión, Ética y Ejercicio Profesional, Pericias, Higiene, Medioambiente y Seguridad Laboral, Informática, Radiaciones No Ionizantes, Actividad Profesional de los Técnicos, etc., a las que todos los profesionales matriculados están invitados a participar, por cuanto resulta de vital importancia su colaboración y asesoramiento. Asimismo, el COPITEC programa y organiza, anualmente, cursos de actualización profesional dictados por especialistas calificados en los temas de actualidad, ofreciendo entre otros el servicio de firma electrónica para todos sus matriculados y la certificación de su acervo profesional.

Todo profesional no sólo tiene el derecho de ejercer su profesión sino también la obligación de cumplir con la responsabilidad que su título le confiere en función de lo que su actuación profesional implica para la sociedad, que es el cumplimiento de las normativas vigentes como es el caso de la matriculación obligatoria.

En consecuencia, **para ejercer la profesión** en nuestras especialidades, en relación de dependencia o bien, independientemente, **se debe contar con** dos instrumentos habilitantes:

- 1-Título Académico correspondiente.
- 2-Matricula del COPITEC.

Para mayor información, ver nuestra página [www.copitec.org.ar](http://www.copitec.org.ar) o comunicarse telefónicamente al 4343/8407 ó 23 y para el interior: 0810-777-2674832 (COPITEC).



## Cómo matricularse



**El COPITEC sólo matricula profesionales (Ingenieros, Licenciados, Analistas y Técnicos) cuyos títulos se ajusten a las especialidades del mismo. El trámite debe ser personal. Los requisitos para matricularse son:**

### **Ingenieros, Licenciados y Analistas:**

- a) Diploma original certificado por el *Ministerio de Educación y el Ministerio del Interior*, ambos sitios en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- b) Fotocopia de las incumbencias, del plan de estudios y del DNI.
- c) Una foto de frente (4x4) actuales.
- d) Montos a abonar: derecho de matriculación y matrícula vigente.
- e) En caso de estar matriculado en otro Consejo, fotocopia (anverso y reverso) del carnet y último recibo de pago.

### **Técnicos:**

- a-b y c) igual que los Ingenieros.
- d) Certificado Analítico original y una fotocopia
- e) Si la escuela o instituto le expide diploma o el mismo está en trámite, debe contar con una constancia de ello.

### **Profesionales que viven en el interior:**

Se podrá remitir por correo la documentación requerida certificada por Escribano Público o Fiscal Federal. Comunicarse previamente para solicitar requisitos.

### **Matriculación de Docentes:**

Por resolución del Consejo podrán matricularse los docentes con dedicación exclusiva, abonando el 25% del valor de la matrícula.

## TRIBUTO A LA MEMORIA DEL INGENIERO

# Nicolás Joaquín Mazzaro

Presidente COPITEC 1997-1999

Por Ing. Juan Carlos Savoia mat. COPITEC 1474

El pasado 27 de Septiembre de 2019, falleció nuestro colega, el Ingeniero D. Nicolás Joaquín Mazzaro, quien fuera Presidente de este Consejo Profesional entre 1997 y 1999.

A mi colega, amigo y maestro de la vida ...

Conocí al Ing. Nicolas Joaquín Mazzaro (Nico para los allegados) en el año 1993, cuando comenzaba mi carrera en las ligas mayores, en ese entonces NahuelSat, el sistema satelital argentino.

El día que me fue presentado como Representante Técnico de la empresa, lo primero que me surgió preguntarle, mirándolo como a un ídolo, fue... "Usted es el Ing. Mazzaro, el que colaboró en la creación del formato Pal-N en la Argentina...?" y me respondió "era mi trabajo buscar la mejor solución, con todo el grupo de investigación".

Así comenzó una relación laboral que derivó en una gran amistad, que prácticamente se transformó en un segundo padre para mí, con sus anécdotas alrededor del mundo, sus consejos laborales, sus consejos personales y siempre con esa sonrisa característica que no se le borraba ni ante la peor situación.

Realizó la Coordinación en la UIT de la órbita 81 Oeste que hoy utiliza ArSat para el ArSat II, entre otras cosas durante su estancia en NahuelSat.

Trabajamos juntos hasta el 2002, año en que se retiró, pero continuamos juntos haciendo distintas tareas profesionales, entre ellas Pericias Judiciales, donde un "animal" del conocimiento, tan lúcido, tan preciso, que era más fácil consultarle a él que ir a la biblioteca a buscar cualquier información. demostró que era

Ese era Nico hasta sus últimos días. Compartíamos almuerzos periódicamente y le encantaba degustar una buena copa de vino y recibir a los amigos en su casa de toda la vida, en Ciudad Jardín.

Lamentablemente a sus 92 años, nos dejó, pero también nos dejó un buen pasar por nuestras vidas y no tengo más que agradecimiento por haber conocido a esa gran persona que fue.

Donde estés Nico brindo por vos .....

