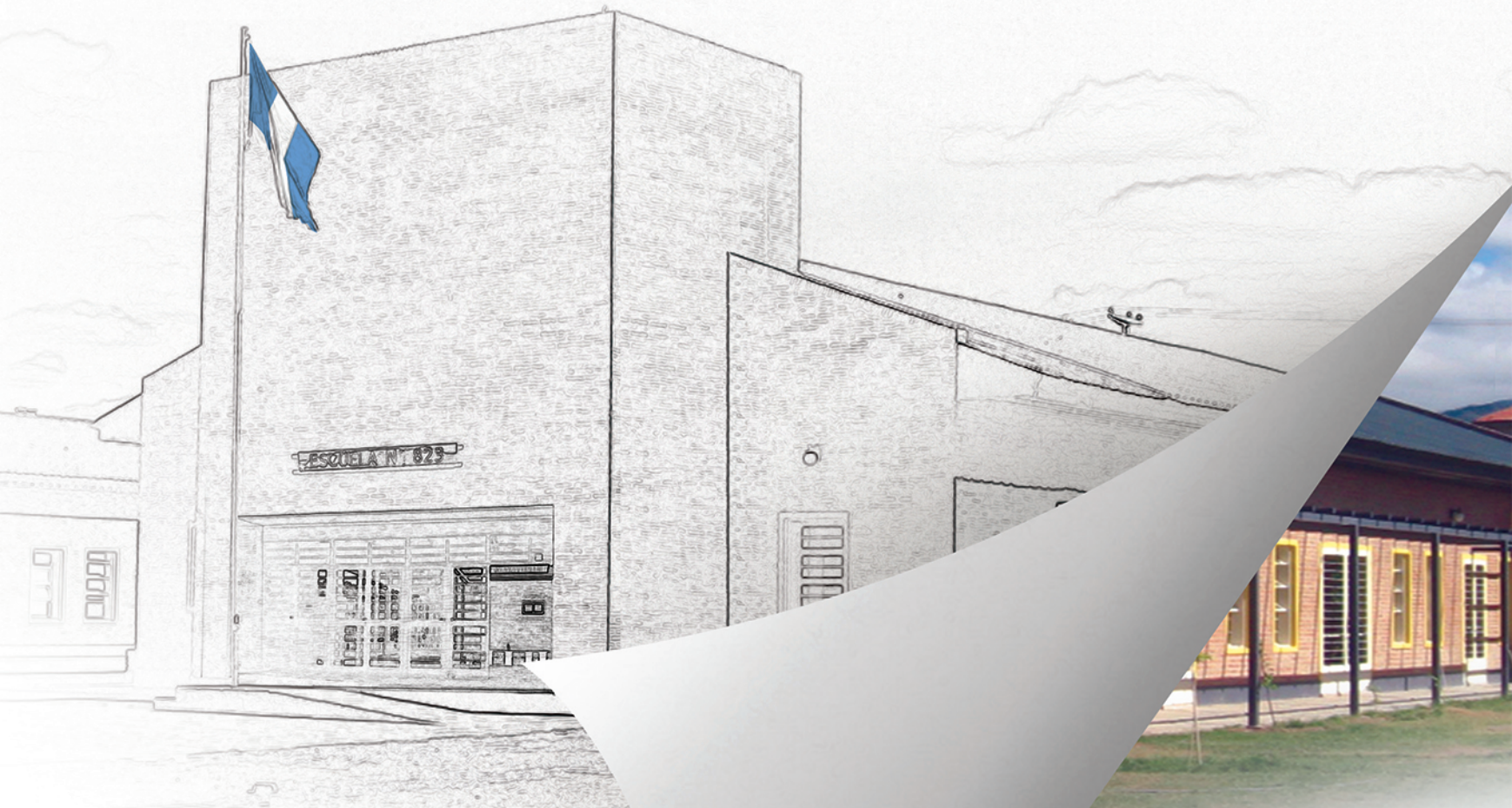


# CONSTRUCCIONES

REVISTA DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

---



## PENSAR EL FUTURO

**Construcción y desarrollo 2016-2025**

---

## INFRAESTRUCTURA VIAL

**Un recorrido por la nueva *General Paz***

---

## ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

***Impresión 3D en la construcción***

---

## ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

***Plan nuclear argentino:  
los próximos diez años***

*Pensar*  
**EL FUTURO**





Somos una empresa constructora con la capacidad, autonomía, conocimiento y experiencia necesarias para emprender proyectos de ingeniería de alta complejidad.











## Staff

### REVISTA CONSTRUCCIONES

Número 1264

Noviembre de 2015

#### Editor

Ing. Fernando Lago

#### Coordinación general

Dra. Jin Yi Hwang

#### Contenidos Escuela de Gestión de la Construcción

Prof. Sebastián Orrego

#### Contenidos Área de Pensamiento Estratégico

Ing. Cecilia Cavedo

#### Producción periodística

Agustina Gómez

Romina Gómez Pinto

D.I. Emilia Pezzati

Marina Gerbi

#### Colaboración periodística

Gastón Forcat

#### Departamento comercial

Sandro De Ambrosio

#### Diseño y diagramación

Ilitia Grupo Creativo - [ilitia.com.ar](http://ilitia.com.ar)

#### Edición y corrección

Dolores Cuenya

#### Impresión

LatinGráfica S.R.L.

Rocamora 4161 (C1184ABC)

C.A.B.A., Argentina

---

#### Propietario

Cámara Argentina de la Construcción

Av. Paseo Colón 823 (1063)

Buenos Aires, Argentina

Tel: 4361-8778 (líneas rotativas)

CUIT: 30-52544196-9

Ejemplar Ley 11.723

#### ISSN 2451-5892

#### Realizada por la

Cámara Argentina de la Construcción

#### Dirección Nacional de Derecho de Autor

Expediente N° 5175363

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización.

La Dirección de la revista no se hace responsable de las opiniones, datos y artículos publicados. Las responsabilidades que de los mismos pudieran derivar recaen sobre sus autores.





Lic. Juan Chediack

## Editorial

# MOMENTO CRUCIAL

Pese a que a menudo solemos reiterar que la industria de la construcción ha alcanzado niveles de actividad históricos en esta última década, creo que estamos atravesando meses de una enorme importancia de cara al futuro inmediato del país.

Me refiero a aspectos que trascienden el devenir de un mercado en particular, porque muchas de las realidades que se avecinan son consecuencia directa de los representantes elegidos para conducir los destinos de las provincias y de los municipios donde desarrollamos nuestras actividades personales, familiares y laborales.

Y somos afortunados de poder hacerlo, porque vivimos en un país que ha consolidado su sistema democrático y sus instituciones republicanas y más allá de algunas imperfecciones -presentes en todo sistema político-, la voluntad popular termina imponiéndose.

Personalmente tengo la esperanza de que esa voluntad colectiva haya elegido a los representantes que el país necesita, quienes han garantizado en sus plataformas electorales una continuidad de muchas políticas económicas que venimos desarrollando, sin dejar de atender las correcciones o ajustes que se vuelven prioritarios. Desde nuestro sector hemos venido planteando algunas propuestas. Es el momento de señalar que el desafío de cara al futuro es mantener el crecimiento, renovando y ampliando una infraestructura deteriorada. El uso de la capacidad instalada parece venir trabajando al límite y requiere de ampliación y modernización, además de continuar con la atención de las demandas sociales crecientes, impuestas por la expansión de la última década.

Como lo hemos venido haciendo con varios de los gobiernos de la historia reciente, y con el espíritu de aportar, presentamos un trabajo que propone una serie de proyectos prioritarios y metas para consolidar el crecimiento y convertirlo en un verdadero desarrollo. Esto permitirá aumentar la producción nacional y, sobre todo, la infraestructura económica y social, además de afianzar el empleo y beneficios múltiples al bienestar de la población, dotándola de vivienda, educación, salud y trabajo.

Para ello se vuelve clave volver a los mercados internacionales para obtener el financiamiento necesario que garantice la realización de estas grandes obras a las que hacemos referencia. Y también encontrar las medidas adecuadas para canalizar recursos económicos ociosos y divisas adicionales hacia nuestro sector. Lo que no podemos hacer es no aportar, o quedarnos de brazos cruzados viendo cómo la infraestructura se deteriora y nuestra actividad tarde o temprano se ve afectada.

Es de esperar que los elegidos por el pueblo demuestren plena conciencia de la trascendencia y la responsabilidad que tendrán hacia el futuro, para que todos los argentinos podamos vivir en un país más próspero, con trabajo, justicia e inclusión social. La Cámara de la Construcción tiene un compromiso permanente para colaborar en todo lo que esté a nuestro alcance en la búsqueda de ese objetivo común.

Un abrazo.

**Lic. Juan Chediack**

*Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción*





**CONSTRUIMOS PRESENTE  
PROYECTAMOS FUTURO**



**ISOLUX CORSÁN**  
**ARGENTINA**

EUROPA: ESLOVAQUIA, ESPAÑA, ITALIA, PORTUGAL, REINO UNIDO, RUMANIA. AMÉRICA: ARGENTINA, BOLIVIA, BRASIL, CANADÁ, CHILE, COLOMBIA, ECUADOR, ESTADOS UNIDOS, HONDURAS, MÉXICO, PARAGUAY, PERÚ, URUGUAY. ÁFRICA: ANGOLA, ARGELIA, GABÓN, GAMBIA, GHANA, GUINEA ECUATORIAL, KENIA, MARRUECOS, MAURITANIA, MOZAMBIQUE, RUANDA, SENEGAL, SUDÁFRICA, TANZANIA, TUNEZ, UGANDA. ASIA: ARABIA SAUDITA, ARMENIA, BANGLADESH, QATAR, INDIA, JORDANIA, KUWAIT, OMÁN, UZBEKISTÁN.

Venezuela N° 151, C1095AAC,  
Buenos Aires, Argentina  
Tel. (+54) 11 4324 3000  
Tel. (+54) 11 4324 3090

[www.isoluxcorsan.com](http://www.isoluxcorsan.com)



# Consejo Ejecutivo

2014/2015



CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN

<b>Presidente</b>	Lic. Juan Chediack
<b>Vicepresidente 1°</b>	Ing. Gustavo Weiss
<b>Vicepresidente 2°</b>	Dr. Ricardo Griot
<b>Vicepresidente 3°</b>	Ing. Aldo B. Roggio
<b>Vicepresidente 4°</b>	Ing. Carlos G. Enrique Wagner
<b>Secretario</b>	Sr. Gregorio Chodos
<b>Secretario del Interior</b>	Ing. César Borrego
<b>Tesorero</b>	Ing. Federico Bensadon
<b>Protesorero</b>	Dr. Julio C. Crivelli
<b>Prosecretario</b>	Ing. Fernando Porretta
<b>Prosecretario del Interior</b>	Ing. Juan A. Castelli

<b>Vocales</b>	Ing. Jorge Arsuaga
	Ing. Carlos Bacher
	Ing. Tito Biagini
	Ing. Diego Buracco
	Ing. Mario Buttigliengo
	Arq. Ángel Calcaterra
	Sr. Nicolás Caputo
	Lic. Juan Manuel Collazo
	Sra. Graciela de la Fuente
	Dr. Martín B. de la Vega
	Sr. Rubén Darío Di Martino
	Dr. Hugo Dragonetti
	Sr. Patricio Gerbi
	Ing. Pablo Gutiérrez
	Sra. Jadilla Haidar
	Ing. Gabriel Losi
	Ing. Miguel A. Marconi
	Ing. Miguel A. Marizza
	Ing. Jorge Panella
	Sr. Julio Paolini
	Ing. Silvana Beatriz Relats
	Dr. Hugo Scafati
	MMO. Néstor Iván Szczech
	Ing. Alberto J. Tarasido

## Tribunal Arbitral

<b>Titulares</b>	Sr. Luis J. Folatti
	Ing. Rodolfo Perales
	Ing. Jorge W. Ordóñez
	Lic. Andrés Domínguez
	Ing. Federico Lufft
<b>Suplentes</b>	Ing. Gustavo Burgwardt
	Ing. Pablo López Casanegra
	Ing. Santiago Riva

## Comisión Revisora de Cuentas

<b>Titulares</b>	Ing. Alejandro Piffaretti
	Dr. Jorge Hulton
	Ing. Francisco Gallicchio
	Cdor. Jorge Terminiello
<b>Suplentes</b>	Ing. Jorge Arsuaga
	Ing. Fabián Gurrado



# ESTAMOS PRESENTES EN TODOS LOS TERRENOS

Representar por más de 50 años a marcas líderes internacionales, es algo que nos llena de orgullo y nos compromete cada vez más para mantener el reconocimiento de quienes más confían en nosotros, Nuestros Clientes.



**HYUNDAI**  
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

**DYNAPAC** by

Atlas Copco

**TEREX | FINLAY**

**SOOSAN**  
KORSAK VILVAY INVESTMENTS CO., LTD.

**SCHWING**  
Stetter

Administración y Ventas: Reconquista 336 -12 "Y" - 4393-9243  
Post - Venta y Rental: 4846-1073  
[www.repas.com.ar](http://www.repas.com.ar)

**REPAS**  
SOCIEDAD ANÓNIMA



# Sumario



---

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN // Nuestras delegaciones | **Pág. 08**

ACTUALIDAD // Pensar el futuro - *Construcción y desarrollo 2016-2025* | **Pág. 10**

INFRAESTRUCTURA VIAL // Un recorrido por la nueva General Paz | **Pág. 22**

INFRAESTRUCTURA URBANA // ¿Dónde es el evento? | **Pág. 32**

ENTREVISTA // Dr. Ricardo Griot | **Pág. 36**

OBRA ARTÍSTICA // San Juan se viste de gala | **Pág. 40**

ENTREVISTA // Volver a la arquitectura tradicional | **Pág. 46**

SOCIAL // Una construcción que no es material | **Pág. 51**

INTERNACIONAL // Centrales hidroeléctricas en Rusia | **Pág. 55**

---

ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN | **Pág. 59**

ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO | **Pág. 77**



# NUESTRAS DELEGACIONES

LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN  
POSEE 24 DELEGACIONES EN TODO EL PAÍS.

## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE SAN JUAN

Presidente: Ing. César Borrego  
Dirección: Nicanor Larraín Este N° 360 - San Juan  
E-mail: sanjuan@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0264) 4200453 / 4211047 - Fax: (0264) 4200453



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE LA RIOJA

Presidente: Lic. Jorge Feyrala  
Dirección: Av. Castro Barros 1420 - La Rioja  
E-mail: laioja@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0380) 4427494 / 4426776 - Fax: (0380) 4427494



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE MENDOZA

Presidente: Ing. Jorge H. Sanchis  
Dirección: Patricias Mendocinas 617, 1° Piso - Mendoza  
E-mail: mendoza@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0261) 4230628 / 0638 - Fax: (0261) 4230628 / 0638



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Presidente: Ing. Giulio Retamal  
Dirección: Diag. 9 de Julio 67, 3° Piso Of. 2 - Edif. Acipán - Neuquén  
E-mail: neuquen@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0299) 4435632 - Fax: (0299) 4435632



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE CÓRDOBA

Presidente: Ing. Mario Buttigliengo  
Dirección: Poeta Lugones 340 - Córdoba  
E-mail: cordoba@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0351) 4684455 Líneas Rotativas - Fax: (0351) 4684455



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE LA PAMPA

Presidente: MMQ. Luis Pablo Pessi  
Dirección: Circunvalación Santiago Marzo Sur 2390 - Santa Rosa  
E-mail: lapampa@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (02954) 439423 / 458558 - Fax: (02954) 439423 / 458558



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE RÍO NEGRO

Presidente: Ing. Juan Armando Castelli  
Dirección: Buenos Aires 230, 1° Piso - Viedma  
E-mail: rionegro@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (02920) 423032 - Fax: (02920) 423032



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE JUJUY

Presidente: Ing. Carlos E. Savio  
Dirección: Güemes 1220 - San Salvador de Jujuy  
E-mail: jujuy@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0388) 4232012 - Fax: (0388) 4232012



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE SALTA

Presidente: Ing. Jorge Daniel Banchik  
Dirección: Alvarado 521, 1° Piso Of. 'B' - Salta  
E-mail: salta@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0387) 4310980 - Fax: (0387) 4310980



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE CATAMARCA

Presidente: Ing. Víctor Roberto Núñez  
Dirección: Av. Los Misioneros y Padre José Brands - Catamarca  
E-mail: catamarca@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0383) 4431697 - Fax: (0383) 4431697



## » DELEGACIÓN PROVINCIA DE TUCUMÁN

Presidente: Arq. Roberto Galindo  
Dirección: San Martín 623, 8° Piso Of. '4' - San Miguel de Tucumán  
E-mail: tucuman@delegaciones.camarco.org.ar  
Tel.: (0381) 4300660 / 4214172 - Fax: (0381) 4300660





» DELEGACIÓN PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Presidente: D. José Luis Jensen  
 Dirección: La Rioja 26 - Santiago del Estero  
 E-mail: santiagodelestero@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0385) 4215223 / 4223723 - Fax: (0385) 4215223 / 4223723

» DELEGACIÓN PROVINCIA DE FORMOSA

Presidente: D. Rubén Darío Di Martino  
 Dirección: Saíta 283 - Formosa  
 E-mail: formosa@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0370) 4433433 - Fax: (0370) 4433433

» DELEGACIÓN PROVINCIA DEL CHACO

Presidente: Ing. Pablo Tenerani  
 Dirección: La Rioja 426 - Resistencia  
 E-mail: chaco@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0362) 4427968 - Fax: (0362) 4426617

» DELEGACIÓN PROVINCIA DE MISIONES

Presidente: Ing. Oscar Marelli  
 Dirección: Troazzi 1129 - Posadas  
 E-mail: misiones@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0376) 4426438 - Fax: (0376) 4426438

» DELEGACIÓN PROVINCIA DE CORRIENTES

Presidente: Ing. José A. Soulard  
 Dirección: Mendoza 341 - Corrientes  
 E-mail: corrientes@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0379) 4428907 / 4421265 - Fax: (0379) 4428907

» DELEGACIÓN PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Presidente: MMQ. Néstor Iván Szczech  
 Dirección: Córdoba 538 - Paraná  
 E-mail: entrierios@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0343) 154485398 / 154485681 - Fax: (0343) 4222349

» DELEGACIÓN CIUDAD DE SANTA FE

Presidente: CPN. Roberto Carlos Pizzati  
 Dirección: Comientes 2645 - Santa Fe - C.P. S3000JGG  
 E-mail: santafe@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0342) 4593057 - Fax: (0342) 4593058

» DELEGACIÓN CIUDAD DE ROSARIO

Presidente: Ing. Franco Gagliardo  
 Dirección: Córdoba 1951 - Rosario  
 E-mail: rosario@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0341) 4408038 - Fax: (0341) 4216358

» DELEGACIÓN CIUDAD DE BUENOS AIRES

Presidente: Dr. Julio César Crivelli  
 Dirección: Av. Paseo Colón 823, 7º piso  
 E-mail: ciudadbuenosaires@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (011) 43618778 - Fax: (011) 43618778 Int. 141

» DELEGACIÓN PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Presidente: Ing. Antonio Pécora  
 Dirección: Calle 7 Nº 1076 - La Plata  
 E-mail: buenosaires@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0221) 4226680 / 5759 - Fax: (0221) 4226680 / 5759

» DELEGACIÓN CIUDAD DE MAR DEL PLATA

Presidente: Sr. Patricio Gerbi  
 Dirección: Catamarca 2474 - Mar del Plata  
 E-mail: mardelplata@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0223) 4954399 / 5736 - Fax: (0223) 4954399 / 5736

» DELEGACIÓN CIUDAD DE BAHÍA BLANCA

Presidente: Ing. Fabián Gurrado  
 Dirección: Zelarayán 746 - Bahía Blanca  
 E-mail: bahiablanca@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0291) 4529015 - Fax: (0291) 4529015

» DELEGACIÓN PROVINCIA DEL CHUBUT

Presidente: Ing. Fernando Palacios  
 Dirección: Libertad 438 - Trelew  
 E-mail: chubut@delegaciones.camarco.org.ar  
 Tel.: (0280) 4429373 - Fax: (0280) 4429373



PENSAR EL FUTURO  
CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO 2016-2025

## La Cámara Argentina de la Construcción *cerca de cumplir 80 años*

En pocos meses, nuestra institución celebrará su 80° aniversario, momento oportuno para pensar en el futuro y para que todos los actores de la Construcción contribuyan a que sea fructífero.

El objetivo común de la institución y sus socios es lograr una mejor calidad de vida para toda la comunidad, la integración física de las regiones del país y la integración social de sus habitantes, para conseguir, asimismo, un amplio y sostenido desarrollo productivo.

Ese desarrollo anhelado se puede alcanzar más rápido con el aporte de todos los sectores, con la innovación, con la capacitación de todos los actores y con una adecuada planificación, en un proceso virtuoso que genere bienestar, productividad y confianza, alentando el ahorro y la inversión, tanto en los mercados de capitales como concretando emprendimientos. En todos esos aspectos, nuestra cámara tiene una intensa actividad.

Y en ese proceso, el empresario tiene un rol irrenunciable y vital. Él es quien provee recursos técnicos, humanos, capital, ideas. Con ello, genera empleo, genera actividad. La organización empresarial da escala; permite emprender proyectos que están más allá del alcance de un par de brazos, con una clara voluntad de perdurar en el tiempo.

En ese contexto, es importante la función institucional de la Cámara Argentina de la Construcción para generar conocimientos, capacitación y la mejor relación entre los asociados entre sí y con la comunidad, dentro de un marco ético irreprochable.

Acercarse al 80° aniversario indica que la institución va por el buen camino. También es fundamental el aporte de cada trabajador para llegar a la creación de la infraestructura de la que hoy disponemos y también la que proponemos construir.

Desde hace ya muchos años, nuestro sector se enorgullece y distingue por el grado de colaboración obtenido con UOCRA, el gremio de los trabajadores constructores, con quienes realizamos estudios de interés común a través de una alianza estratégica. Y esa alianza sigue siendo vital para los desafíos que nos esperan.

Desde hace 10 años, resulta también trascendente la actividad institucional de la Generación de Conocimiento.

Con las más modernas tecnologías para el intercambio de opiniones y para la transmisión de información, dedicamos ingentes esfuerzos para generar conocimiento. Difundimos nuestros estudios mediante publicaciones físicas y virtuales, que ya suman más de 130. En particular, estas publicaciones reflejan aportes e ideas para el crecimiento del país.

Dentro de esa actividad institucional, difundimos en esta oportunidad el Libro "Pensar el Futuro -Construcción y Desarrollo- 2016-2025", realizado por el Área de Pensamiento Estratégico de la institución, con la dirección del Ing. Fernando Lago.

**Es que el desafío actual radica en Pensar el Futuro, para Construirlo.**

**Lic. Juan Chediack**

*Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción*



# PENSAR EL FUTURO

## Construcción y Desarrollo 2016-2025

ING. FERNANDO LAGO<sup>1</sup>

Actualizando presentaciones similares de 2006 y 2010, se edita este año una publicación de alta calidad gráfica que resume la propuesta institucional de acciones que buscan mejorar la calidad de vida de la comunidad, la integración física y social del país y su desarrollo productivo. Sirva el presente artículo de resumen de dicha publicación.

Los documentos de respaldo han sido generados por profesionales especializados que colaboran con la institución desde 2005 y se mantienen en estrecho contacto con la academia y con los demás actores del sector productivo.

Siempre abiertos a contribuciones u observaciones en pos de una buena planificación, se ha solicitado el aporte de las distintas delegaciones y de otros actores, tanto del sector público como privado.

### IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA VIDA DE LA COMUNIDAD

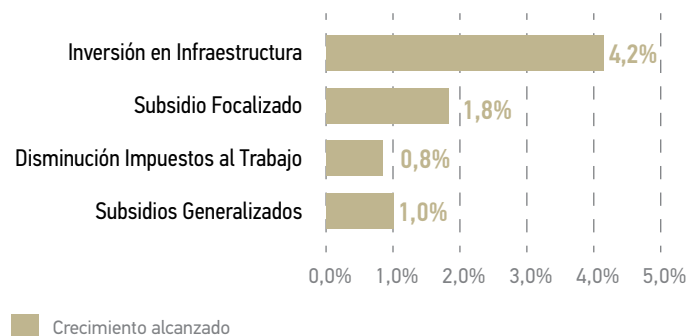
Somos afortunados de pertenecer a **un sector productivo tan privilegiado. La Construcción da trabajo** a personal capacitado -o sin capacitación previa- en cada rincón del país.

Asimismo, nuestras tareas **necesitan de los más variados sectores productivos del país**, con una muy **escasa dependencia de insumos del exterior**.

Y, por otro lado, con nuestras obras transformamos la realidad para dar **calidad de vida a la comunidad, lograr la integración social y física del país y mejorar su productividad y competitividad**.

Además, **la Construcción es, ante situaciones recesivas, la mejor herramienta contracíclica**.

Según estudios del FMI que datan de 2010, un plan de estímulo que implique una inyección en la economía por un monto equivalente al 1,5% del PBI en dos años tiene efectos muy distintos en el crecimiento de un país en desarrollo según cuál sea el mecanismo aplicado.



La Construcción aparece en definitiva como el mejor medio de acción social.

<sup>1</sup> Director del Área de Pensamiento Estratégico



## LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA

Las tendencias relativas a infraestructura social y productiva en todo el mundo muestran **necesidades crecientes** por parte de la comunidad, por el incremento vertical de la demanda.

No solo debe proveerse servicios de infraestructura a nuevos usuarios, sino que **cada usuario demanda cada día más** del servicio recibido y aparecen nuevos servicios a prestar. La necesidad creciente de infraestructura se debe, también, **al rápido deterioro de lo existente, por su uso intensivo**.

Por lo tanto, **la brecha de infraestructura crece en todo el mundo**. Ninguna inversión parece suficiente. Una pobre inversión implica congestión, mala calidad de los servicios, pobre calidad de vida y accidentes.

Por otro lado, debe considerarse que la **vivienda digna es una pieza esencial en la integración social y un requisito indispensable de la productividad de la economía**.

El **déficit habitacional debe ser enfrentado y reducido** drásticamente mediante acciones dirigidas a los distintos sectores de la sociedad con un mayor protagonismo del Estado en las capas sociales menos favorecidas y con una participación creciente del emprendedor privado en las restantes capas de la sociedad.

Los organismos financieros internacionales han aceptado que la construcción de **infraestructura y vivienda es una inversión** y debe ser tratada como tal, no como un gasto. Además, **es razonable financiarla a largo plazo**, en beneficio de varias generaciones, lo que evita un injusto subsidio intergeneracional.

## INVERSIÓN NECESARIA PARA LOGRAR UN CRECIMIENTO CONTINUADO

La Cámara Argentina de la Construcción presenta la actualización de los estudios realizados entre 2006 y 2011, tendientes a determinar, con la mayor precisión técnica posible, las condiciones necesarias para crecer al 5% anual en forma acumulativa.

Para ello, **el país debe invertir 25,2% del PBI cada año en equipos de producción y transporte y en construcciones**.

### » TASA DE INVERSIÓN NECESARIA PARA SOSTENER EL CRECIMIENTO

		v					
		2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,80
g	9%	32,1%	33,0%	33,9%	34,8%	35,7%	38,4%
	8%	30,0%	30,8%	31,6%	32,4%	33,2%	35,6%
	7%	27,9%	28,6%	29,3%	30,0%	30,7%	32,8%
	6%	25,8%	26,4%	27,0%	27,6%	28,2%	30,0%
	5%	<b>23,7%</b>	<b>24,2%</b>	<b>24,7%</b>	<b>25,2%</b>	<b>25,7%</b>	<b>27,2%</b>
	4%	21,6%	22,0%	22,4%	22,8%	23,2%	24,4%
	3%	19,5%	18,8%	20,1%	20,4%	20,7%	21,6%
	2%	17,4%	17,6%	17,8%	18,0%	18,2%	18,8%

↑ Aceleración del Crecimiento

← Intensidad de Capital →

← Productividad del Capital →

Fuente: ARKLEMS - Centro Estudios Productividad UBA para CAC





El modelo desarrollado por ArKLEMs permite concluir:

- Inversión = 25, 2% del PBI      Crecimiento 5% anual
- Inversión = 13% del PBI      Crecimiento nulo
- Inversión < 13% del PBI      No se repone el capital

El esfuerzo inversor necesario es distinto según la calidad del proceso:

- Se requiere menos inversión, para el mismo crecimiento, si **mejora la productividad total de los factores**.
- Se requiere menos inversión, para el mismo crecimiento, mientras la **intensidad de capital sea baja** (por menor incidencia de depreciación del stock existente).

Por otro lado, del total de inversión deseable, los sectores productivos deberían invertir **10,1% del PBI en equipos** y **15,1% en construcciones públicas y privadas**. Dentro de la inversión en construcciones, estimamos una participación del **6,7% del PBI en construcción** privada para vivienda, comercio, industria, turismo, agro, minería, etc.

De ese modo, la **inversión en infraestructura social y para la producción**, pública y privada, debería alcanzar el **8,44% del PBI**.

Inversión Bruta Interna Fija 25,2% PIB	Inversión en Construcción 15,1% PIB
	Equipo de Producción 10,1% PIB
Inversión en Construcción 15,1% PIB	Infraestructura Social y para la Producción 8,44%
	Construcción Privada 6,6%
Infraestructura Social para la Producción 8,44%	Nuevas Obras 5,84% PIB
	Recuperación y Mantenimiento de Obras Existentes 2,59%
Infraestructura Social para la Producción 8,44%	Inversión Pública 5,99% PIB
	Inversión Privada en Infraestructura 2,45% PIB
Infraestructura Social para la Producción 8,44%	Infraestructura Social 2,2%
	Infraestructura para la Producción 6,24% PIB

Sin duda, esto implica un enorme esfuerzo inversor. Pero esta posición es apoyada por estudios de diversas fuentes.

Ya en 2004, el **BID** afirmó que América Latina debía invertir entre **4 y 6%** del PBI para mantener el crecimiento.

Estudios de la **Cámara Argentina de la Construcción** llevados a cabo en 2008 mostraron que los **países que crecieron** en los últimos treinta años (Corea, China, Australia, Canadá, España) habían invertido del **5 al 7%** del PBI cada año en infraestructura.

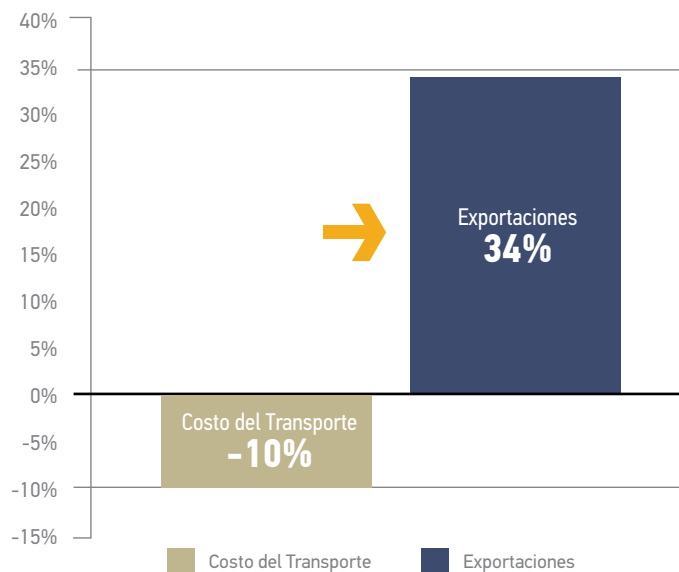


Recientemente la CEPAL publicó que América Latina, para seguir creciendo, debía invertir el **6,2% del PBI solo en infraestructura económica** (sin incluir escuelas, hospitales, viviendas, etc.).

La **Declaración del G20**, reunido en Brisbane en noviembre de 2014, destacó a la inversión en infraestructura como una política a sostener y apoyar para el progreso de todo el mundo.

Pero el esfuerzo inversor se justifica. Según el BID, una **reducción del 10% en el costo logístico puede ampliar las exportaciones de Argentina en un 34%**, al extender la frontera agropecuaria competitiva y disminuir los costos de bienes industriales transables.

» EFECTO REDUCCIÓN COSTO LOGÍSTICO, SEGÚN BID 2008



## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

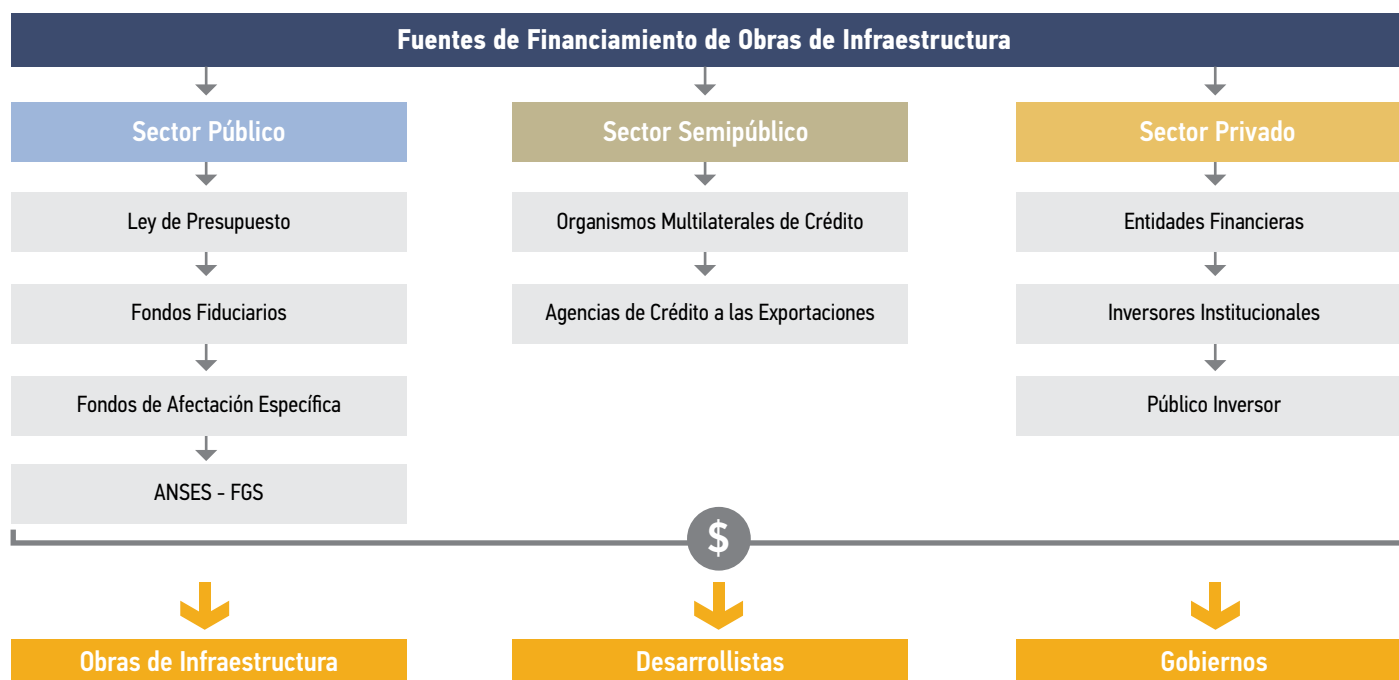
El desarrollo deseado solo puede sostenerse con una **importante inversión en infraestructura, bien ejecutada. Para lograrlo, el financiamiento es esencial.**

Cabe recordar que la inversión pública promedio de los últimos años en Argentina fue de alrededor del 3,3% del PBI, y alcanzó el 4,5% en 2014. Este valor histórico debería ser mantenido

e incrementado para lograr el desafío propuesto, recurriendo además a la **inversión privada, a través de esquemas contractuales de asociación público-privada.**

Sin duda, la magnitud del desafío llevará a recurrir a **todas las fuentes posibles de ahorro interno, a la inversión y al financiamiento externo.**

» ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO





# SIKA, EL MÁS AMPLIO RANGO DE SOLUCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN



**IMPERMEABILIZACIÓN**



**HORMIGÓN**



**REPARACIONES Y REFUERZO**



**PEGADO Y SELLADO**



**PISOS**



**CUBIERTAS**

**SIKA ARGENTINA S.A.I.C.**  
Juan B. Alberdi 5250  
B1678CSI Caseros  
Pcia. Buenos Aires · Argentina

**Contacto**  
Teléfono: 011 4734 3500  
info.gral@ar.sika.com  
www.sika.com.ar

**CONSTRUYENDO CONFIANZA**





# COMPROMETIDOS CON TU ÉXITO



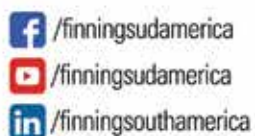
Disponibilidad y Productividad son las claves del éxito de tu negocio. Ahora necesitas al mejor aliado para conseguirlo.

**BUILT FOR IT.**



- Equipos Nuevos
- Equipos Usados
- Alquiler

LLÁMANOS  
**0810 5550 832**  
FINNING.COM.AR



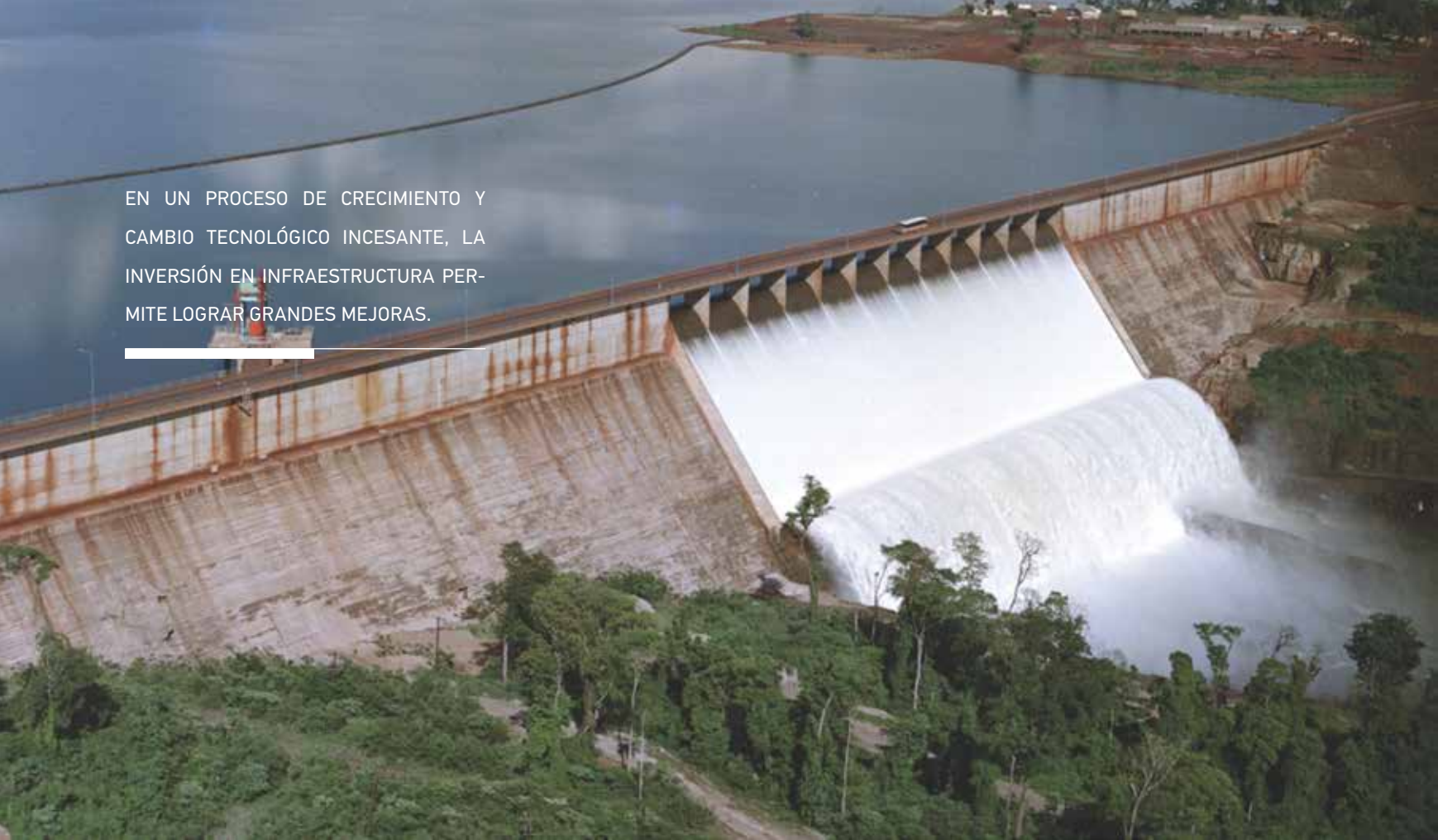


## PROPUESTA DE PLAN DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA PARA LA DÉCADA 2016-2025

Se incluyen los estudios macroeconómicos que justifican los niveles de inversión propuestos y la asignación de esos fondos a obras en cada sector de la actividad, para evitar cuellos de botella o ineficiencias que afecten el cumplimiento de la meta propuesta.

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN						
PENSAR EL FUTURO - PROPUESTA INVERSIONES INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA 2016-2025						
RESUMEN DE INVERSIONES POR SECTOR						
Monto Total Construcción						
Inversión en el Sector	+Equipamiento Estimado Global	Monto Total Construcción	Inv Pública	Inv Privada en Infraestructura	Inv Privada	Inversión en
	2016-2025 M \$	2016-2025 M \$	Nación+Pcias+Municipios M \$	2016-2025 M \$	2016-2025 M \$	Infraestructura social M \$
Infraestructura Vial	622.780	622.780	527.868	94.911		
Infraestructura Ferroviaria, Subtes y Multimodal	191.042	191.042	191.042			
Puertos, Vías Navegables y Aeropuertos	30.762	30.762	16.092	14.670		
Exploración Energética o Desarrollo de Energías Alternativas	1.277.545	479.676			479.676	
Energía Nuclear. Generación y Plantas de Enriquecimiento de Uranio - PRAMUs - Centros de Medicina Nuclear	169.731	169.731	169.731			
Generación y Transmisión Eléctrica	297.101	297.101	148.551	148.551		
Eficiencia Energética	333.538	333.538		166.769	166.769	
Distribución Eléctrica	52.510	52.510		52.510		
Transporte y Distribución Gas	230.070	230.070	36.060	167.329	26.680	
Saneamiento, Agua Potable	907.572	907.572	544.543	363.029		
Plan Hidráulico - Control Inundaciones	154.835	154.835	154.835			
Salud	240.680	240.680	240.680			240.680
Educación	201.180	201.180	201.180			201.180
Seguridad	6.403	6.403	6.403			6.403
Edificios Públicos	7.513	7.513	7.513			7.513
Residuos Sólidos Urbanos	74.384	74.384	74.384			74.384
Desarrollo Urbano Ambiental	41.025	41.025	18.989	22.036		18.989
Urbanización Pavimento Urbano, Redes Pluviales Locales, Alumbrado Equipamiento Urbano	1.421.792	1.421.792	924.165	497.627		924.165
Seguridad Electrónica Urbana	3.792	3.792	3.792			3.792
Tecnología y Telecomunicaciones	50.780	50.780		50.780		
Agro (Almacenamiento)	63.128	63.128	47.346		15.782	
Riego	44.413	44.413	33.309		11.103	
Vivienda	746.439	746.439	28.800		717.639	
Vivienda Social	653.371	653.371	653.371			
Comercial	419.943	419.943			419.943	
Ampliaciones, Reformas y Obras sin Permiso	2.028.248	2.028.248			2.028.248	
Industrial	377.949	377.949			377.949	
Minero	230.850	230.850		69.255	161.595	
Turismo	14.573	14.573			14.573	
Bienes Durables de Producción y Transporte No Asociados a la Construcción	5.932.851					
<b>Total Inversión</b>	<b>16.826.800</b>	<b>10.096.080</b>	<b>4.028.656</b>	<b>1.647.467</b>	<b>4.419.957</b>	<b>1.477.107</b>
Inversión Pública/Total			39,9% de la inversión en construcciones			36,66%
Total Inversión en Infraestructura Pública + Privada		5.676.123		8,44% del PBI		
Relación con PBI Acumulado 10 años	<b>25,01%</b>	<b>15,01%</b>	<b>5,99%</b>	<b>2,45%</b>	<b>6,57%</b>	<b>2,20%</b>
<b>Discriminación entre Obra Nueva y Recuperación y Mantenimiento</b>			<b>1.743.813</b>	<b>2,59%</b> del PBI		
			<b>3.932.309</b>	<b>5,84%</b> del PBI		<b>86.439</b>
Inversión Disponible si se Sostiene Hipótesis de Crecimiento del PBI y Tasa de Inversión	<b>16.619.556</b>	<b>9.971.734</b>				
<b>Necesidad de Financiamiento via Asociación Público-Privada u otra Fuente de Financiamiento</b>			<b>1.647.467</b>	<b>2,45%</b> del PBI		
			<b>29,02%</b>	de la inversión		





EN UN PROCESO DE CRECIMIENTO Y CAMBIO TECNOLÓGICO INCESANTE, LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PERMITE LOGRAR GRANDES MEJORAS.

## LAS METAS DEL CUARTO DE SIGLO -2025-

En un proceso de crecimiento y cambio tecnológico incesante, la inversión en infraestructura permite lograr grandes mejoras en el confort, la seguridad y los servicios accesibles, con significativos saltos en la productividad.

Pero, en un mundo en evolución, con cambios muchas veces disruptivos y ciclos cada día más cortos, la Construcción enfrenta grandes desafíos.

Resumimos a continuación las metas propuestas para el año 2025, alcanzables de aplicarse el Plan de Inversiones propuesto:

- **Vivienda - Sector Público:**

- Anulación del déficit cualitativo en 2022 y del déficit cuantitativo en 2029.
- Escrituración. Recupero de capital.
- Urbanización racional, densificación de áreas urbanas.

- **Vivienda - Sector Privado:**

- Financiamiento a sectores medios.
- Creación de suelo edificable.
- Urbanización racional.

- **Agua y saneamiento: ampliación cobertura por red.**

- **Escuelas y hospitales correctamente mantenidos y equipados.**

- **Energía:**

- Reserva técnica en generación.
- Uso racional.
- Fuentes alternativas.

- **Transporte y logística:**

- Reducción de costo logístico.
- Mayor uso del transporte fluvial y ferroviario.
- Seguridad vial.

- **Comunicaciones:**

- Universalización de cobertura.
- Actualización.

- **Industria, minería, turismo:**

- Atención de necesidades.



## IMPACTO DEL PLAN DE INVERSIÓN PÚBLICA 2016 – 2025 EN LA ECONOMÍA ARGENTINA

Los efectos beneficiosos de la inversión en construcción sobre toda la actividad económica son bien sabidos.

El estudio desarrollado presenta el impacto del Plan de Inversión en Construcción 2016-2025 sobre la economía argentina de acuerdo a un modelo de simulación flexible en base a la actualización de los componentes principales de la matriz de insumo-producto, precios relativos, costos laborales, rentabilidad y funciones de producción por tipo de obra.

El modelo permite flexibilidad tanto en las obras o proyectos asignados (más de 40 tipologías de obra) como una mayor desagregación de insumos (casi 150 grupos insumos), perfeccionando la robustez, fiabilidad y flexibilidad de simulaciones anteriores y actualizando los precios relativos al presente.

**Las obras previstas en el PIP 2016-2025 implican implícitamente una duplicación del PBI actual a lo largo de la próxima década. Y se pueden anticipar los principales impactos que el Plan tendrá sobre el conjunto de la economía.**

Como es sabido, los efectos de la Construcción son importantes y rápidos sobre el **empleo**:

Empleo Total Directo	4,8 millones + 100%
Actividad Derivada	2,24 veces la inversión
Recupero Fiscal	45,8 % de la inversión

**El empleo total directo en el sector, incluyendo asalariados registrados, monotributistas, profesionales y personal no registrado, alcanzaría los 4.8 millones de puestos de trabajo, no todos ellos con dedicación de tiempo completo, sobre todo en el caso de los proveedores y contratistas, quienes asignan parte del tiempo de cada trabajador a otras tareas, pero que implican un incremento resultante del 100% en el empleo sectorial sobre los niveles actuales.**

Se llegaría a una dotación total de **625.000 trabajadores registrados en el gremio de la construcción** durante el segundo año (200.000 más que en la actualidad) y se debería incorporar **32.000 nuevos operarios cada año**, hasta llegar a 970.000 ocupados en 2025.

Para conducir las obras de infraestructura, se ocuparía a **36.000 ingenieros durante el segundo año, con 1.800 adicionales por año**, hasta alcanzar 56.000 en 2025.

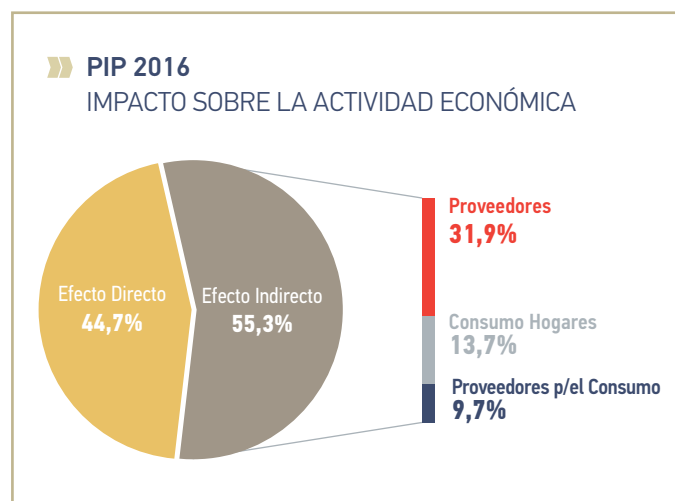
Se requerirían **20.000 arquitectos y técnicos** para desarrollar las obras de vivienda, educación, salud, etc., capacitando e incorporando luego 1.000 por año hasta llegar a 31.000 en 2025.

**Se debería incorporar 4.000 nuevos equipos de construcción pesada** (grúas, equipo vial) cada año.

**El plan implicaría duplicar el consumo de cemento y acero e incrementar en un 60%** las necesidades de cerámicos, ladrillos, sanitarios.

En ese proceso, la Construcción generaría **una actividad directa e indirecta en la economía estimada en 2,24 veces** la inversión realizada.

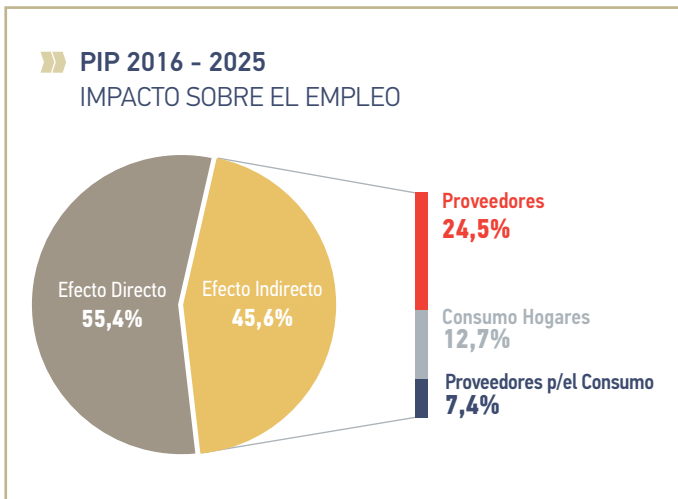
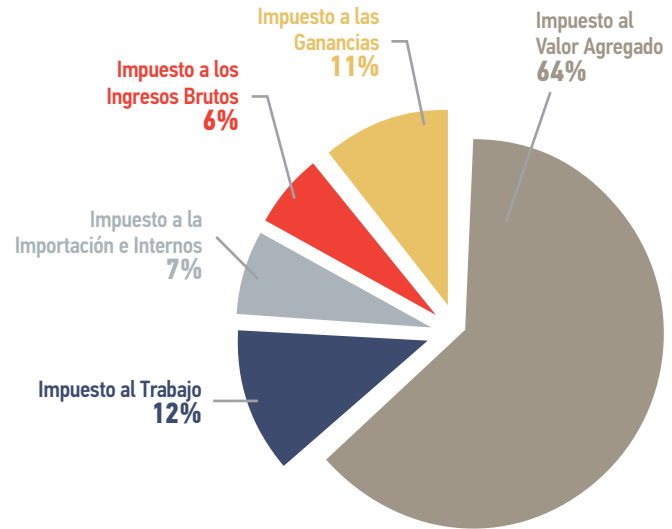
	Valor de la Producción - en millones de \$ -	/ Inversión Inicial
<b>IMPACTO TOTAL</b>	<b>22.610.110</b>	<b>2,24</b>
<b>Efecto Total</b> (Excluido Consumo Inducido)	17.318.318	1,72
<b>Efecto Directo</b>	<b>10.096.080</b>	<b>1,00</b>
<b>Total</b>	12.514.030	1,24
<b>Efecto Indirecto</b>		
Proveedores de Insumos de la Construcción	7.222.238	0,72
Consumo de los Hogares	3.100.926	0,31
Proveedores p/ el Consumo	2.190.866	0,22



**Crecimiento del empleo directo e indirecto** de rápido efecto multiplicador, con amplia proporción de personal no capacitado.

	Puestos de Trabajo - en millones -	Efecto / Efecto Directo
<b>IMPACTO TOTAL</b>	<b>8,619</b>	<b>1,80</b>
<b>Efecto Total</b> (Excluido Consumo Inducido)	6,888	1,44
<b>Efecto Directo</b>	<b>4,777</b>	<b>1,00</b>
<b>Efecto Indirecto</b>		
<b>Total</b>	3,842	0,80
Proveedores de Insumos de la Construcción	2,110	0,44
Consumo de los Hogares	1,096	0,23
Proveedores p/ el Consumo	0,635	0,13

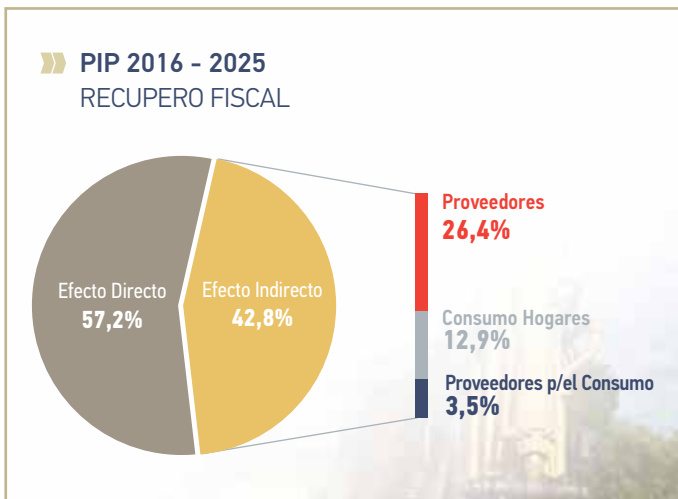
» PIP 2016 - 2025  
ESTRUCTURA DEL RETORNO FISCAL POR TIPO DE IMPUESTO



Además, las nuevas obras mejoran la **calidad de vida** de la comunidad e **integran** a nuevos sectores sociales.

Por todo ello, proponemos que cada actor del sector difunda la necesidad de la inversión en construcciones, los beneficios que ella traerá aparejados y se prepare para superar el desafío descrito. ■

Por otro lado, la inversión en construcciones generaría un **recupero fiscal del orden del 45,8%**.







Ideas que transforman horizontes

*Centro Cívico Parque Patricios (Buenos Aires)*

Producimos el acero y brindamos los servicios que su proyecto necesita. Desarrollamos las soluciones que su proyecto merece.

Servicio de Asistencia Comercial  
0800- 444 – ACINDAR (2246) | (011) 4616 9300  
sac@acindar.com.ar | www.acindar.com.ar

**Acindar**  
Grupo ArcelorMittal



INFRAESTRUCTURA VIAL

# Un recorrido por LA NUEVA GENERAL PAZ

LA AVENIDA QUE ACOMPAÑA EL TRÁNSITO DE LA HISTORIA

AGUSTINA GÓMEZ<sup>1</sup>

Agradecimientos: Ing. Diego Carminatti y Arq. Alejandra Barczuk (Autopistas del Sol), Ing. Hernán Malagrino, Ing. Gastón Fratto e Ing. Marcelo Kondratavicius (Helpport S.A.), Ing. Roberto Loredo e Ing. Alejandro Fernández (J.J. Chediack S.A.I.C.A.), Ing. Leonardo Jorge (Milicic S.A.), Ángeles Field e Ing. Gustavo Gentili (Director Ejecutivo de OCCOVI).



Cuando se empezó a construir la Avenida General Paz a finales de los años '30, Buenos Aires era muy distinta de cómo la conocemos ahora. La vida urbana ha cambiado mucho desde entonces, así como las costumbres, las rutinas diarias, las formas de trasladarse. Aquellos vecinos que más tiempo llevan viviendo cerca de esta avenida recordarán cómo ha ido creciendo junto con ellos, buscando adaptarse a una ciudad en constante movimiento.

Desde hace muchos años, la Av. Gral. Paz se encuentra superada en su capacidad. El aumento de la demanda vehicular y la falta de vías alternativas de transporte son algunas de las causas de este problema, que se ve reflejado en demoras constantes en la circulación. Era imprescindible una mejora en esta vía, que es el primer anillo de circunvalación a la Ciudad de Buenos Aires y por la que transitan 350.000 vehículos a diario.

El proyecto de ampliación de la Av. Gral. Paz tuvo como objetivo mejorar la circulación en las calzadas centrales mediante un cuarto carril en el tramo entre el Acceso Norte y el Acceso Oeste. Incluyó la construcción de siete nuevos puentes utilizando técnicas muy novedosas y la adecuación de giros y ramas en los intercambiadores con un nuevo diseño, además de una serie de obras complementarias.

Cuando se inauguró el 9 de julio de 1941 fue presentada como una “avenida parque”. Desde entonces, su espacio aumentó en más del doble: de dos carriles se pasó primero a tres y ahora a cuatro, además de la banquina, los desagües y los elementos de seguridad, como las barandas de hormigón. Con esta nueva obra, se la amplía a su máxima capacidad a nivel.

<sup>1</sup> Periodista de la Revista Construcciones.





## » TRES OBJETIVOS

- 01** Ampliar la capacidad, para que puedan circular más vehículos en la avenida.
- 02** Mejorar el movimiento en los distribuidores donde las entradas y salidas eran complicadas.
- 03** El cruce transversal de la Gral. Paz.

Foto: Gentileza de OCCOVI



ARGENTINA . CHILE . PARAGUAY

# BISCA/NE



**Probados y Aprobados**

# BISCA/NE



**LA LÍNEA MÁS COMPLETA EN MÁQUINAS VIALES**



biscayneservicios.com . info@biscayneservicios.com . (54) 0348 443 5800

**LONKING**

**LIANGONG**

**TIANGONG**

**Dingli**





### EL MAYOR DESAFÍO EN LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA FUE DESARROLLAR LAS TAREAS EN MEDIO DEL TEJIDO URBANO.

Impulsada por el Gobierno Nacional, a través de la Secretaría de Obras Públicas del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, esta obra cuenta con la supervisión del Órgano de Control de Concesiones Viales (OCCOVI), organismo dependiente de la Dirección Nacional de Vialidad, y con Autopistas del Sol como empresa gerenciadora.

El Ing. Diego Carminatti, de Autopistas del Sol, señaló: “pensamos 3 objetivos: uno era ampliar la capacidad, para que puedan circular más vehículos en la avenida. Se estudiaron varias alternativas y se decidió hacer un carril adicional de cada lado. El segundo fue mejorar el movimiento en los distribuidores donde las entradas y salidas eran complicadas. Para eso adecuamos su geometría y ampliamos las ramas de salida a dos carriles. El tercer objetivo era el cruce transversal de la Gral. Paz. Hemos hecho obras para eliminar las fases de giro a izquierda y que el semáforo fluya más”.

La etapa de ingeniería inicial incluyó estudios de tránsito a partir de los cuales se trazaron modelizaciones para evaluar posibilidades. Se hicieron simulaciones para ver cómo circularía el tránsito una vez realizadas las obras y se fue modificando el proyecto según esos resultados. Este método permitió ver la conveniencia de agregar un cuarto carril, en lugar de hacer carriles exprés con pocas salidas, y también mostró qué trabajos convenía hacer en los distribuidores.

El mayor desafío en la planificación de la obra fue desarrollar las tareas en medio del tejido urbano. Se realizaron trabajos nocturnos y durante los fines de semana para minimizar la interrupción del tránsito y el impacto sobre los vecinos. Al ser varias las empresas que trabajaban en un mismo lugar, sus tareas podían superpo-

nerse y por ello se organizaron reuniones constantes entre la empresa gerenciadora y las constructoras para lograr una adecuada coordinación.

Se le dio un valor especial a la comunicación de los desvíos. La Arq. Alejandra Barczuk, responsable de comunicación de Autopistas del Sol, indicó: “distribuimos *flyers* puerta a puerta, explicando al vecino lo que iba a demorar esa tarea, dónde iba a estar el tránsito desviado, etc. Esto la gente lo valora. También manejamos la comunicación con los cronistas que anuncian el estado del tránsito en los medios”. El Ing. Carminatti agregó: “lo que llamó la atención es que la gente lo tomó como una fiesta. Arrancábamos las demoliciones a las siete de la mañana y se levantaban temprano para verlo”.



NIRO  
Construcciones

*Desde 1968...*





Foto: Gentileza de OCCOVI



Foto: Gentileza de AUSOL



Foto: Gentileza de Milicic

El entorno urbano resultó una dificultad adicional para las empresas constructoras. El Ing. Leonardo Jorge, de Milicic S.A., empresa que participó en tareas de ejecución del cuarto carril y repavimentación de la calzada, señaló que “el principal desafío fue trabajar sobre una de las avenidas más usadas del país, cortando el tránsito solamente entre las 22:30hs y las 5:00hs; el resto del día se trabajaba con tránsito sobre la calzada. Debimos incorporar mucha señalización, balizas, conos, canalizadores viales, vehículos de apoyo, y también contar con varias cuadrillas especializadas y capacitar a todo nuestro personal para no incurrir en situaciones de riesgo.”

El Ing. Roberto Loredó, de la empresa Chediack S.A.I.C.A, nos dio un ejemplo de estas complicaciones: “hacer los pilotes de un puente normal es una cosa muy simple. El problema es cuando uno los tiene que hacer en la Gral. Paz sin cortar totalmente el tránsito. Hay que hacerlo en horario nocturno, con cortes parciales. Al finalizar hay que dejar toda la calzada limpia. Eso, que es un trabajo simple desde el punto de vista técnico, tiene una serie de complejidades en la Gral. Paz”.

La obra incluyó la demolición de cinco puentes de hormigón y su reemplazo por estructuras metálicas. Es el caso de los puentes 25 de Mayo, Beiró I y II, Lope de Vega y Víctor Hugo. Además se construyeron dos puentes nuevos de hormigón en la intersección con la Av. San Martín. Para las demoliciones se decidió utilizar dos técnicas diferentes. En la mayoría de los casos se optó por una demolición convencional, a través de martillos neumáticos y pinzas pulverizadoras accionados desde equipos de gran porte. En cambio, para el puente 25 de Mayo fue elegido un método no convencional: una superestructura compuesta por vigas carrileras y un puente grúa, que actuó como sostén del que se iba a demoler. Se realizaron tres cortes en el viejo puente: uno central mediante un disco de corte y

LOS PUENTES FUERON CONSTRUIDOS EN TALLERES DE SANTA FE Y ROSARIO Y TRASLADADOS POR PIEZAS QUE SE ENSAMBLARON AL MARGEN DE LA AV. GENERAL PAZ, A METROS DE SUS DESTINOS FINALES.



Foto: Gentileza de AUSOL



Foto: Gentileza de OCCOVI

dos laterales empleando hilo diamantado. Luego, las dos piezas de 230 toneladas cada una fueron deslizadas a los costados para su posterior demolición. Los apoyos del puente fueron demolidos en los días posteriores.

La construcción de puentes metálicos permitió prescindir de apoyos centrales, lo que facilitó la construcción del cuarto carril. Además, al no tener que trabajar *in situ* casi no hubo que realizar cortes y su forma posibilitó lograr cinco metros de altura.

Fue necesario conseguir talleres especializados que contaran con la capacidad para construir las partes de un puente de estas características. Asimismo, hubo que adaptar el proyecto original porque las chapas no se podían conseguir en el país. Los puentes fueron construidos en talleres de Santa Fe y Rosario y trasladados por piezas que se ensamblaron al margen de la Av. General Paz, a metros de sus destinos finales.

En el montaje también se destacan dos métodos. El montaje a través de vigas y carretes representa un sistema nove-

doso, diseñado para piezas de gran porte. Las estructuras fueron ensambladas sobre rieles que sirvieron como guías de desplazamiento. Una vez finalizado el armado del puente, se procedió a desplazar la pieza hacia el centro de la calzada de la Av. Gral. Paz, se la giró 90° y se la ajustó en su posición final. Este proceso de alta precisión reduce el margen de error al mínimo y brinda exactitud al emplazamiento. Estas operatorias se realizaron durante la noche y demandaron entre 12 y 14 horas de trabajo.

El otro método utilizado fue el montaje de grúa, elegido para el puente Lope de Vega por no ser perpendicular a la Av. Gral. Paz. Este proceso tiene una duración de entre cuatro y cinco horas, lo que significa una reducción considerable en los tiempos. Se utiliza una súper grúa de 650 toneladas, con 54 metros de pluma, cuyo armado requiere de cinco días y para el que se construye específicamente una plataforma de soporte. Para el montaje, la pluma de la grúa toma al puente y lo gira, para posteriormente colocarlo en posición y descender la pieza hasta su punto de apoyo.

El uso de estructuras metálicas representó una novedad y un aprendizaje para todos, incluidas las empresas constructoras. El Ing. Marcelo Kondratavicius, de Helpport S.A., empresa que participó en el montaje de los dos puentes metálicos en Av. Beiró, nos decía: “tuvimos que armar los puentes completos en un costado; cada uno pesa 150 toneladas, no se podía agarrar así nomás y ponerlo. Teníamos que prever un sistema de montaje. Fue una dificultad inusual porque no se acostumbra a usar este método”.

También fue un desafío técnico la construcción de los puentes de hormigón en la Av. San Martín. Esa avenida tenía dos dársenas de giro a la izquierda, para los que venían de la Ciudad de Buenos Aires, y para aquellos que venían desde la provincia. Por ese motivo se generaban conflictos de tránsito permanentemente. Para resolverlo se generaron dos puentes nuevos, uno a cada lado de la Av. San Martín, de manera tal que los vehículos que tienen que hacer el giro a la izquierda tomen esos puentes alternativos. Además, se rehabilitaron los viejos túneles por los que pasaba la Av. Gral. Paz debajo de la Av. San Martín cuando tenía sólo dos calzadas.





Foto: Gentileza de AUSOL



Foto: Gentileza de OCCOVI

### EL TRASPLANTE DE ÁRBOLES REPRESENTÓ UN DESAFÍO...

“UNO DICE “SACAMOS LOS ÁRBOLES”, PERO HABÍA UNO QUE PESABA 30 TONELADAS...”

Asimismo, se realizaron obras de iluminación en la calzada y las calles colectoras. Las luminarias centrales fueron reemplazadas por artefactos laterales que permiten realizar su mantenimiento sin interrumpir el tránsito, algo que era muy difícil. Además, la tecnología LED posee una mayor vida útil y logra un uso más eficiente de la energía.

Los trabajos de parquización y forestación son otro punto importante de este complejo de obras. Se contrató al Estudio Thays, a cargo del bisnieto del paisajista que trabajó en la Gral. Paz en la década del '30. Se hizo una caracterización por zona, diferenciando las más verdes, residenciales, industriales, etc., y en base a ello se realizó el proyecto paisajístico. Se reemplazaron especies peligrosas, como los eucaliptus, que tienen raíces blandas. También se tuvieron en cuenta aspectos

más personales cuando algún árbol formaba parte de la historia familiar o personal de vecinos que viven hace muchos años en la zona. Se los escuchó y se les explicó el proyecto en detalle para poder llegar a un acuerdo.

El trasplante de árboles representó un desafío para las empresas constructoras. El Ing. Gastón Fratto, de Helpport S.A., así lo menciona: “Uno dice “sacamos los árboles”, pero había uno que pesaba 30 toneladas; no eran arbolitos. Teníamos que trasladarlos y asegurarnos de que siguieran viviendo. Cada uno era una logística importante: carretones, grúas, cortar la Gral. Paz, cruzar por los puentes...”

Además se realizaron estudios hidráulicos, se dividieron las cuencas y se modelizó simulando lluvias, tormentas, cómo se comporta la red de escurrimiento. Se

incluyeron proyectos de ampliación de desagüe y se hicieron obras en sectores tendientes a sufrir inundaciones.

Fue necesario hacer los muros laterales, sobre todo donde la Gral. Paz está a un nivel más bajo que las calles laterales. Fue un trabajo de gran envergadura, por la longitud y el volumen de los muros de contención, que tenían distintos diseños y alturas. A su vez se renovó la semaforización, se hicieron estudios de impacto ambiental y mediciones de ruido.

No es posible resumir en pocas páginas una obra tan completa. Cada una de sus partes fue especial, con complicaciones únicas. Pese a los desafíos, todos los que participaron coinciden en una palabra: orgullo. Orgullo por haber hecho historia y orgullo por la ventaja que esto significará para miles de personas. ■



## » LISTADO DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

DE OBRAS RAE AV. GENERAL PAZ

- Ale Heavylift S.A.
- American Traffic S.A.
- Autotrol S.A.
- Cinter S.R.L.
- Construcciones Ingeviel S.A.
- Cortes y Sistemas S.R.L.
- Dycasa S.A.
- Elkron S.A.
- Fontana Nicastro S.A.
- Grupo Luro S.R.L.
- Helpport S.A.
- Ibercom-Multicom S.A.
- IEP S.A.
- Instalar S.A.
- J. Cartellone C.C.S.A.
- J.J. Chediack S.A.I.C.A.
- JGB Construcciones S.A.
- Milicic S.A.
- Moving Tree S.R.L.
- Paschini Construcciones S.R.L.
- Román Servicios S.A.
- Service Vial S.A.
- SVI Seguridad Vial S.A.
- Sycic S.A.
- UCSA S.A.
- VCI Ingeniería S.R.L.
- Vial Group S.R.L.
- Vialtec S.A.
- Zoloda S.A.



Foto: Gentileza de AUSOL





# SERVIUR

tratamiento de aguas y efluentes

No vivimos  
del agua.



Vivimos para  
el agua.



[info@serviur.com](mailto:info@serviur.com)  
[www.serviur.com](http://www.serviur.com)

Serviur S.A.  
Amenábar 1247, Piso 1, C1426AJU Bs.As  
Tel. Fax: 54 11 4786-3888 L.Rot.



## INFRAESTRUCTURA URBANA

# ¿Dónde es el evento?

Centro de Exposiciones y Convenciones (CEC) de la Ciudad de Buenos Aires

ROMINA GÓMEZ PINTO<sup>1</sup>

Agradecimientos: Ing. Roxana Scianca, Gerente de Obras de CRIBA.

CRIBA ESTÁ FINALIZANDO LO QUE SERÁ EL NUEVO CENTRO DE EXPOSICIONES Y CONVENCIONES (CEC) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, UNA OBRA QUE FUE INICIATIVA DEL MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO -C.A.B.A.- Y QUE FUE CRECIENDO A PASOS AGIGANTADOS MIENTRAS POCOS LO NOTABAN.



Quienes recorren la Ciudad de Buenos Aires, más precisamente la zona que rodea a la Facultad de Derecho de la U.B.A., solo pueden ver vallas, un cartel empresarial, apenas una lomada que se asoma a lo alto y el verde de los árboles allí detrás, justo antes del hormigón. Y es que se trata de una creación muy particular.

La propuesta del Estudio Minond, liderado por el Arq. Edgardo Minond, fue la ganadora y junto a CRIBA-MEJORES HOSPITALES llevaron a cabo un proyecto que marca un antes y un después en sus historias. Porque es una obra diferente, casi sin impacto visual.

El Centro de Exposiciones y Convenciones está ubicado en el predio de Avenida Figueroa Alcorta que une la plaza República Federativa de Brasil y el Parque Thays. Es un complejo de **24.000 metros cuadrados**, dispuesto en tres niveles bajo tierra.

En abril de 2014, se inició la excavación de nada más ni nada menos que **130.000 metros cúbicos de tierra**, lo que requirió de aproximadamente tres meses de dedicación.

<sup>1</sup> Periodista de la Revista Construcciones



PARA SOPORTAR LA PRESIÓN DEL EMPUJE DEL AGUA SE DISEÑÓ UNA ESTRUCTURA DE SUBMURACIÓN QUE DEMANDÓ LA EJECUCIÓN DE IMPORTANTES TABIQUES DE HORMIGÓN ARMADO.



Llegada de los camiones especiales con carretones. En el centro, una de las piezas premoldeadas formando lo que sería una especie de acoplado.

El trabajo en subsuelo avanzó afrontando las complicaciones típicas de una obra enterrada que, a diferencia de las construcciones en altura, perduraron todo el tiempo de obra. Dado que la profundidad de la excavación superaba el nivel de la napa freática, fue necesario recurrir a la depresión de la misma en forma temporal, a través de una red de pozos de bombeo, para facilitar las tareas de movimiento de suelos.

Para soportar la presión del empuje del agua se diseñó una estructura de submuración que demandó la ejecución de importantes tabiques de hormigón armado. Lo mismo sucedió con la losa de subpresión que se ancló al terreno a través de una densa grilla de micropilotes.

La nave central de la construcción –sala plenaria-, con capacidad para más de 4.000 personas, requirió una estructura libre de 40 m x 120 m x 15 m de altura, que en términos de hormigón tradicional hubiese demandado elevado tiempo de ejecución, enormes pórticos y losas de complicado apuntalamiento. Por este motivo, se optó por el uso de grandes vigas y columnas premoldeadas sobre las que se colocó una cubierta de losetas, también premoldeadas.

“Esta evaluación técnico-económica la hicimos en conjunto con el Ing. José María del Villar, que es una persona que posee gran capacidad creativa y le encontró una solución muy interesante al problema de cubrir esta luz gigante”, resaltó la Ing. Roxana Scianca, Gerente de Obra, refiriéndose al trabajoso camino hacia la realización de la sala plenaria. La mutación de la ejecución del proyecto comenzaba a concretarse.

Aquí el trabajo en equipo y la creatividad del grupo han sido esenciales para optimizar el tiempo y ver el pronto avance que en principio habían solo anhelado. “El secreto de la velocidad que pudimos imprimirle a la obra radica en la decisión de adoptar una estructura **premoldeada**. A su vez, una exigida programación y coordinación de tareas y su minucioso y continuo seguimiento fueron determinantes a la hora de reducir tiempos de obra”, afirmó la Ing. Scianca.

Las vigas, protagonistas e imponentes, que pesaron “apenas” **62 toneladas** llegaron en camiones desde Córdoba, donde se encontraba la planta de elaboración. Debido a su gran altura, la empresa contratada para su producción y traslado, tuvo que idear un diseño especial para que puedan ser transportadas por

## » DATOS DE LA OBRA

**24.000 METROS<sup>2</sup>  
INTERNOS**

**19.000 METROS<sup>2</sup>  
DE PARQUE**

**14 METROS  
DE ALTO**



*El momento del izaje, con la fuerza y sincronización de 2 grúas.*

las rutas, puentes y calles que unen a la provincia de las sierras con el barrio porteño de Recoleta.

“Si bien teníamos estudiados todos los detalles para el montaje, la llegada de la primera viga a la obra sobrepasó nuestra capacidad de asombro. Nos agarramos la cabeza diciendo ‘¿cómo montamos esto?’. Se veía enorme. El montaje y su coordinación con el resto de las tareas de la obra fue otro desafío”, recuerda sonriente la Gerente de Obra. Es que a quienes aman la construcción, desafíos como estos los mantienen pensando hasta en los sueños, y la satisfacción de ver logrados los objetivos luego de tanta adrenalina suele ser inexplicable. Solo una anécdota entre protagonistas o una sonrisa cómplice pueden graficarla.

Sobre la marcha se sumaron condimentos que complementaron a la obra, como la continuación de la línea H, que llegará hasta la Facultad de Derecho, y estimuló la creación de una plaza que

inicialmente estaba en el nivel de vereda y se reprodujo a 3,50 m nivel, donde se ingresará al CEC. Todo esto pensado para generar una especie de gran patio inglés, agradable e integrador, entre el acceso al Centro y a la estación del subterráneo. En un futuro próximo estará acompañado, también, por un estacionamiento para 900 automóviles y una pequeña zona comercial que lo enriquecerá a nivel comodidad.

Estos detalles generan la visual interna que los visitantes tendrán cuando la obra finalice. Pero otras de las protagonistas ya salieron a escena apenas comenzó la ejecución. Y son las tipas.

Las tipas son añosos árboles para los cuales se diseñaron exclusivos y enormes maceteros. Durante el proceso de construcción se trabajó con mucho cuidado para que sufrieran el menor estrés posible, porque justamente son estas tipas las que terminan de embellecer el espacio verde que se apreciará sobre la construcción.





La sala plenaria y sus "gaviotas" –así llaman en la intimidad de la obra a las piezas premoldeadas por su similitud con las alas-, con una luz imponente de piso a cielo raso.

El complejo de 24.000 metros cuadrados internos y 19.000 metros cuadrados de parque, 14 metros de alto –7 metros por debajo del nivel, entre 5 y 7 metros por encima-, con dos salas –una plenaria y otra auxiliar– y dos foyers, construido por 350 trabajadores, con una inversión de más de 300 millones de pesos, estará totalmente listo para la realización de eventos el próximo verano.

Cuando se habla del CEC, si bien lo primero que se resalta es el mínimo de su impacto visual, se puede hablar de un impacto táctico. Impacto a las sensaciones. Pararse en esa lomada cubierta de verde, deleitarse con la vista a parques linderos y recorrer esas enormes salas pondrá en evidencia la magnitud oculta de esta construcción.

**¿Preguntaban dónde es el evento? Ahí, debajo del parque. ▀**



Las tips y los maceteros gigantes. El verde y el oxígeno, atractivos primordiales para el parque público.





## ENTREVISTA

## DR. RICARDO GRIOT

VICEPRESIDENTE 2º DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN  
Y PRESIDENTE SALIENTE DE LA DELEGACIÓN ROSARIO.Por JIN YI HWANG<sup>1</sup>

Era una típica mañana de lluvia en la que hasta los ánimos se mojan. Llegar a la entrevista requirió más que traer el paraguas. El entrevistado apareció con piloto, pero con una energía y una disposición propias de un día soleado. Sin gran prelude, nos sentamos y prendí el grabador...

...

*¿Cómo comenzó su carrera de dirigente empresarial?*

Empezó en la Delegación Rosario de la Cámara, allá por el año 1998. Y desde ahí no paré, trabajé activamente en diferentes roles. Nuestro principal objetivo fue insertar a la delegación en la vida política y económica de la ciudad, por ser Rosario un centro muy dinámico, con muchas instituciones y una activa participación de los medios.

*Y ¿cómo le fue?*

Puedo decir que muy bien. En Rosario ya organizamos tres Foros de la Infraestructura y la Construcción, en donde se congregan los principales actores del sector. Y hemos celebrado varios convenios con gobiernos locales y con otras instituciones para impulsar acciones de responsabilidad social como capacitar a chicos de la calle y darles trabajo.

*¿Cuándo comenzó su presidencia en la Delegación Rosario?*

En 2009... Ya era tiempo de dar un paso al costado.

*Simultáneamente cumplió funciones en Sede Central y es presidente de su empresa constructora, PECAM.*

Bueno...también participo del Foro de Empresarios de la Prov. de Santa Fe, y de la Región Centro. Ah, y de Trascender en Rosario, que es un grupo de empresarios. Nuestro objetivo es impulsar políticas públicas en tres pilares: infraestructura, educación volcada a la producción y seguridad jurídica.

*¿Le alcanzan las 24 horas del día?*

(Se ríe) Es que me encanta hacer cosas. La mejor manera de posicionarte es a través de acciones. En caso de un dirigente empresarial, el hacer ya no es solamente por un interés individual, sino por un interés colectivo. Creo que esa es la gran responsabilidad de los empresarios. No hay que cargar todo a los políticos.

*¿Tuvo propuestas políticas?*

Sí, muchas veces. Pero creo que como dirigente empresarial podemos tener mayor impacto social que haciendo política. Y para esto es fundamental que nos unamos y participemos, por ejemplo en la Cámara. Si todos unimos nuestras fuerzas, crece la actividad y a su vez la industria.

EL HACER YA NO ES SOLAMENTE POR UN INTERÉS INDIVIDUAL, SINO POR UN INTERÉS COLECTIVO. CREO QUE ESA ES LA GRAN RESPONSABILIDAD DE LOS EMPRESARIOS.

*¿Cuáles son las características de un buen dirigente empresarial?*

Vocación, sobre todo, y tener el deseo de cambiar situaciones en pos de un interés colectivo además de los objetivos personales.

*Cambiando de tema, usted es abogado de profesión. ¿Cómo llegó al rubro de la construcción?*

Bueno, mi padre, ingeniero, tenía una empresa constructora que con el tiempo y fruto de los cambios de escenarios estratégicos que fueron sucediendo en el país, modificó el perfil y los objetivos a largo plazo. Para esta nueva etapa y con otra visión, nos involucró de lleno a los tres hijos, conformando la estructura organizacional en la cual hoy se asienta. Si bien me gusta el derecho, aprendí cómo funciona el mundo de la construcción desde chico, por mi padre.

<sup>1</sup> Coordinadora de Revista Construcciones. Periodista, locutora y abogada. Ex conductora y productora de Telefó Noticias y de varios programas radiales. Analista de temas asiáticos en diversos medios televisivos. Asesora en comunicaciones y coach de oratoria.

**¿Qué le aporta su visión como abogado a sus roles actuales?**

Principalmente amplía mi mente. Fortalece mi sentido común porque creo que el derecho es eso. Las normas nacen del sentido común.

**¿Cómo se describiría a nivel personal? Déjeme empezar... ¿hiperactivo?**

(Se ríe) Sí, soy hiperactivo. Mi mayor satisfacción es hacer. Y afortunadamente puedo pensar en varias cosas al mismo tiempo. De hecho, el no hacer me aburre... (Se corrige). No, me hace mal. Todo el tiempo me pongo nuevas metas. Hablando de otra característica, creo que soy bastante componedor. No me cuesta ponerme en los zapatos del otro.

**Me imagino que para mantener su ritmo necesita rodearse de gente activa también.**

Sí, la verdad. Por ejemplo, el gerente de la Delegación Rosario, Rubén Llenas, es así, menos mal.

**Con tantas cosas, ¿cuál es su cable a tierra?**

Los deportes. Cuando puedo, juego al fútbol y al tenis. Pero mi ancla principal es mi familia. Mis dos hijas y mi esposa. Una de mis hijas estudia derecho y la otra, arquitectura.

**¡Ah, se aseguró la continuidad de la empresa! Y... para terminar, estoy segura de que tiene muchas metas más en su mente... ¿Podría anticiparnos alguna?**

Bueno, ¡me gustaría aprender gastronomía! ▀







# ASÍ SE trabaja

ENTRE TODOS  
CONSTRUYAMOS  
un trabajo seguro

## NO AL CONSUMO DE DROGAS O ALCOHOL

### NO te acostumbres

Si tenés problemas con la droga y el alcohol en tu familia y no sabés con quién hablarlo: hablá con tu **Delegado** consultá a tu **Médico de Familia** o acercate a cualquiera de nuestros **Centros Médicos** en todo el país.

Porque...

- ✓ deteriora la salud,
- ✓ genera problemas en las relaciones familiares, con tus amigos y con tus compañeros de trabajo,
- ✓ causa frecuentemente accidentes de tránsito,
- ✓ es un factor de riesgo en los accidentes laborales que involucran a quien consume y a sus compañeros.



CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN

La Cámara Argentina de la Construcción y la U.O.C.R.A. continúan realizando acciones conjuntas en favor del sector y de sus trabajadores.

Este año se unen para promover activamente la seguridad e higiene en el trabajo, y la prevención de adicciones.







# SAN JUAN *se viste de gala*

---

EL TEATRO DEL BICENTENARIO SE ALISTA PARA SALIR A ESCENA

---

AGUSTINA GÓMEZ<sup>1</sup>

Agradecimientos: Ing. César Borrego; Arqs. Alfonso Asensio Albino, José Luis Mermet, Aldo Marto y Lic. Lucía Dragonetti (Panedile Argentina); Ing. Gustavo Basso e Ing. Rafael Sánchez Quintana.  
Fotos: Panedile Argentina

Se acerca la hora de la función. El público se va sentando mientras los artistas esperan detrás de escena. La expectativa llena el aire mientras las luces se van atenuando y se escuchan los primeros acordes de la ópera. Lentamente, la belleza de la música y de las voces de los cantantes va elevando a los presentes a un mundo de ensueño.

Cuando en marzo de 2016 se inaugure el Teatro del Bicentenario de San Juan, quienes asistan a sus funciones podrán vivir esa experiencia. Con la proyección de los estudios de arquitectura Pasinato-Bianchi Bolzán y Velasco-López, la construcción se encargó a la UTE integrada por Panedile Argentina, Ingeniero César Borrego S.R.L. y Perfil S.R.L.

San Juan se caracteriza por poseer una cultura musical muy rica. La ciudad ya cuenta con el Auditorio Juan Victoria, que es muy valorado pero está únicamente preparado para música sinfónica. El Teatro del Bicentenario será un teatro lírico, pero podrá albergar toda clase de espectáculos: ballet, música de cámara, conciertos sinfónicos, teatro de prosa, recitales, entre otros. De este modo San Juan contará con dos grandes teatros, cimentándose como un foco cultural dentro de la región y un punto de referencia a nivel nacional.

Tendrá capacidad para 1100 personas, con una sala secundaria para 190 espectadores. El enorme edificio de apoyatura que fue necesario construir representó una obra en sí misma. Tomando como modelo al Teatro Colón, se buscó que en el mismo lugar se puedan realizar un sinnúmero de actividades complementarias.

Esto incluye espacios para las distintas disciplinas, talleres de escenografía y vestuario, camarines y salas de ensayo.

Así como durante una función los protagonistas son los artistas, al construir un teatro todos los focos están puestos en la acústica. La misma contó con el asesoramiento del Lic. Antonio Luaces en un principio, y de los Ings. Gustavo Basso y Rafael Sánchez Quintana en el desarrollo de la obra. Trabajaron en conjunto con los arquitectos, sumando perspectivas para alcanzar los mejores resultados.

Para lograr una buena acústica, en primer lugar se calcula matemáticamente el nivel de reverberación deseable, es decir, el tiempo que debe permanecer el sonido en el aire hasta extinguirse. Para una orquesta se busca que sea alto y así escuchar la música en todo su esplendor. En cambio, para la ópera debe ser menor ya que es necesario que se comprenda el texto. A partir de allí se planifica cómo adecuar la sala. Luego, se realiza un modelo digital y mientras se va “vistiendo” al teatro con alfombras, cortinas y butacas, se realizan mediciones cuyos resultados se comparan con los del modelo. En cada paso, se hacen las modificaciones necesarias para llegar a la máxima calidad.

Todas las formas constructivas responden a la acústica. Por ejemplo, no se usaron ángulos rectos, para conseguir así mejores rebotes del sonido. También hay que evaluar los materiales, ya que algunos absorben más sonido que otros. Aunque es imposible que se escuche igual desde todas las butacas, sí es posible lograr que en todas se escuche bien.

---

<sup>1</sup> Periodista de la Revista Construcciones.

“ No hay ningún programa de acústica que exprese lo que un artista siente al tocar en un teatro... ”



Fue crucial la elección de las butacas. Testeadas en laboratorio, tienen un tapizado que absorbe el sonido de forma similar con una persona sentada o sin ella. El objetivo es que en el ensayo el teatro se comporte igual que en un concierto, para que el artista sienta en su voz o en su instrumento lo mismo que va a sentir cuando haya público.

Otro aspecto importante es que el aire acondicionado no tiene que interferir con ruidos molestos. Para ello se utiliza un sistema de precisión, que inyecta una enorme cantidad de aire por el patio de butacas, a muy baja velocidad. Las torres de enfriamiento se encuentran por fuera, en una sala de más de 1000 metros cuadrados.

Cuando esté finalizado el teatro, se harán mediciones con los músicos en vivo. El Ing. Gustavo Basso, quien es también violonista de la Orquesta del Teatro Argentino de La Plata, nos contó

que “no hay ningún programa de acústica que exprese lo que un artista siente al tocar en un teatro. La última parte de nuestro trabajo es la más linda, porque uno empieza a disponer la orquesta de una manera determinada; a pensar cómo tocar para que el teatro suene a su máxima capacidad.” Allí se pueden ajustar los diferentes elementos de acústica. Agregó que “hay mediciones para comparar un estado con otro, pero la música es cultura, no es matemática ni física.”

En un teatro de calidad los músicos tienen un mayor rango para interpretar la pieza, logrando así un mejor resultado, pues se perciben detalles que de otro modo no se distinguirían. Como nos señaló el Ing. Sánchez Quintana: “dos músicos pueden tocar igual, pero uno llega emotivamente a la persona y el otro no. Esa diferencia debe distinguirse.”





TENDRÁ CAPACIDAD PARA  
**1100 PERSONAS,**  
CON UNA SALA SECUNDARIA PARA  
**190 ESPECTADORES.**





Otra particularidad de la obra estuvo dada por las medidas antisísmicas, para lo que se utilizó una enorme cantidad de hierro y hormigón. Estamos hablando de 14 mil metros cúbicos de hormigón para una obra de 18.500 metros cuadrados. Esto, que para los sanjuaninos que trabajaron en la obra es algo habitual, sorprendió a los profesionales de Buenos Aires. El Arq. José Luis Mermet, de la empresa Panedile Argentina, nos comentó que “el tema sísmico nos tomó por sorpresa, decíamos ‘cómo le va a poner tanto hierro’. Cuanto más hierro, menos hormigón”. Pese a la sorpresa inicial, se habituaron rápidamente. “Ahora es ‘che, ¿no faltará hierro ahí?’, cuando ves algo que tiene poco hierro”, dijo entre risas.

Sin embargo, esta obra ha hecho felices a todos los involucrados. La Lic. Lucía Dragonetti, de la misma empresa, señaló que “en la Argentina estas obras no se hacen todos los días. Una obra de

esta magnitud tiene sus desafíos, pero nos dio más satisfacciones que problemas.” El Arq. Alfonso Asensio Albino agregó: “es un orgullo por sobre todo. También una satisfacción haber podido trabajar con personas tan especializadas en disciplinas con las cuales nunca nos habíamos relacionado.”

Se aspira a conseguir un teatro cuya calidad acústica esté a la par de los mejores del mundo, y así convertirlo en uno de los teatros líricos más importantes fuera de Buenos Aires.

El Teatro del Bicentenario genera mucha ilusión, sobre todo entre los sanjuaninos, quienes lo esperan hace años. Cuando finalmente, esa fábrica de arte, abra sus puertas podrán experimentar en primera persona esa relación única con la música que desde tiempos inmemoriales hace vibrar el alma. ■







ENTREVISTA

# VOLVER A LA *Arquitectura Tradicional*



**E**n los distintos rincones del mundo hay una búsqueda de soluciones para reducir nuestro impacto sobre la naturaleza. La edición 2015 de "Sustentabilidad en Concreto", el ciclo organizado desde 2013 por la Cámara Argentina de la Construcción y el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC), logró reunir a dos de los arquitectos más importantes del ámbito de la construcción sustentable: Jorge Hampton, argentino, distinguido con numerosos premios internacionales, como los otorgados por el Centro Internacional de Críticos de Arquitectura, y nacionales, como el premio KONEX; y Bruno Stagno, chileno residente en Costa Rica, fundador del Instituto de Arquitectura Tropical y poseedor del título de Caballero de la Orden de las Artes y las Letras que otorga el Estado francés. Charlamos con ellos y resultó cautivante observar que mantenían intacta su pasión como el primer día.

**¿CÓMO ES EL PANORAMA ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE?**

STAGNO: Hay una gran curiosidad y también hay un mandato para algunas grandes corporaciones para que todos sus edificios sean sostenibles, como una estrategia de marketing. Pero lo que más se construye son viviendas particulares y todavía no se ha bajado a ese nivel. Pese a lo que se cree actualmente, se puede hacer una arquitectura sustentable con un uso mínimo de la tecnología, logrando un confort similar al de los edificios inteligentes. Nos basamos en las experiencias de las arquitecturas tradicionales que, por diferentes circunstancias, fueron quedando de lado y olvidadas.

**¿DE QUÉ MANERA LA ARQUITECTURA DEBE TOMAR EN CUENTA EL CLIMA A LA HORA DE CONSTRUIR?**

STAGNO: Un ejemplo de esto se puede observar en las experiencias de los europeos cuando tuvieron que colonizar países tropicales. Cuando los holandeses llegaron a lo que hoy es Indonesia, un país absolutamente tropical, su primera ciudad fue a imagen y semejanza de Ámsterdam. Sin aleros, con fachadas lisas. Se moría



## ¿Qué fue lo que mató esa tendencia de adaptar las construcciones al clima?

- HAMPTON -



el 70% de la población por situaciones de insalubridad. Tuvieron que repensar todo y empezaron a aparecer los aleros, los sistemas de saneamiento urbano para desaguar el agua de las tormentas, empezaron a plantar grandes árboles. Y esas son construcciones absolutamente adaptadas al clima, cosa que después se perdió.

HAMPTON: ¿Qué fue lo que mató esa tendencia de adaptar las construcciones al clima? ¿Fue el movimiento moderno?

STAGNO: Eso, y el precio del petróleo a tres dólares el barril, lo que permitía tener aire acondicionado a un costo aceptable. Ello permitió cerrar, hacer edificios. Pero se puede generar frescura a partir del manejo de las alturas de esos edificios y los flujos de circulación del aire. Por ejemplo, una cosa tan sencilla como abanicarse, como lo hacen las españolas, se da a partir del mismo aire que va aumentando de velocidad. La arquitectura puede hacer eso. Sabemos cómo hacerlo. Pero por algún motivo, todo eso se perdió.

### ¿ES UN TEMA DE EDUCACIÓN?

HAMPTON: Creo que hay una educación equívoca en las universidades. De 100 proyectos de jóvenes de primer y segundo año de la facultad, solo uno o dos tienen tanque de agua. ¿Por

qué el resto no tiene tanque de agua? Porque no es estéticamente compatible con esa cosa que dibujó (*risas*). Yo voy con un amigo y lo primero que hacemos es contar los tanques de agua, porque es un indicador de la desubicación, no del alumno sino del docente. El problema es el docente.

### HABLANDO DE EDUCACIÓN, ¿USTEDES DESDE CHICOS SABÍAN QUE QUERÍAN SER ARQUITECTOS? ¿O EN QUÉ MOMENTO LES SURTIÓ LA VOCACIÓN?

HAMPTON: A mí me surgió mirando cómo trabajaba el albañil que estaba haciendo una ampliación en mi casa. Me quedaba mirándolo y pensaba: “qué bueno lo que hace” (*risas*). Revocaba el italiano...

STAGNO: Y tú nunca has hecho eso (*sonrisa pícaro*).

HAMPTON: Nunca hice un revoque (*carcajadas*). Me acuerdo como si fuera hoy, y eso que fue hace años... Después uno se va enganchando, lógicamente. Yo nunca tuve ninguna duda. (*Se dirige a Stagno*) ¿Vos tuviste dudas?

STAGNO: Yo sí.

HAMPTON: Vos ibas a ser biólogo.

STAGNO: Yo iba a ser médico. Mi papá era médico y mi hermano mayor también. Y bueno, era un mandato muy claro, pero no resulté lo suficientemente inteligente como para ser doctor (*risas*).

HAMPTON: Bueno, pero estás hablando de una biología de la arquitectura.

STAGNO: Eso es cierto, muy centrado en la calidad de vida. Yo fui formado en Chile, mi país de origen, y circunstancias de la vida me llevaron a vivir al Trópico. Allí me di cuenta de que había que repensar mucho lo que había aprendido en la universidad. Entonces entré en un período de crisis para ver cómo absorbía este nuevo medio para el cual yo no había sido entrenado. Empecé a pensar, investigar; leía, viajaba, miraba, dibujaba, etc., y de ahí surgió la idea de tener un Instituto de Arquitectura Tropical, para sistematizar las investigaciones que yo había hecho.

#### LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE ¿FUE PRIORIDAD PARA USTEDES DESDE SUS INICIOS?

STAGNO: (*Se dirige a Hampton*) Te debe de haber pasado lo mismo que a mí: empezamos a hacer cosas en los años '80 sin saber que hacíamos arquitectura sustentable; pero era arquitectura del sentido común, tradicional. Eso es lo que habría que rescatar.

HAMPTON: ¡Exacto! A mí lo que me tocó en la facultad era la arquitectura del humanismo. Se trataba de una arquitectura emergente del suelo. Después aparecieron los aparatos europeos, estas otras visiones tecnológicas, y uno quedaba en esa especie de discusión distorsionada. Pero el trasfondo siempre fue el mismo para mí.

STAGNO: Nuestro estudio nació en el año '86...

HAMPTON: ¡Ah, el mío también!

STAGNO: Hacíamos una arquitectura contemporánea, pero pensando en cómo funcionaba el clima interno de las viejas casas tradicionales, cómo circulaba el aire, etc., y resultó que después de 20 años eso era construir sustentablemente (*risas*). ■



## ARQ. JUAN CARLOS ANGELOMÉ

Moderador de Sustentabilidad en Concreto

#### ¿CUÁL ES EL APOORTE QUE SUSTENTABILIDAD EN CONCRETO U OTROS EVENTOS SIMILARES BRINDAN AL SECTOR?

Toda acción de divulgación sobre sustentabilidad es bienvenida. Como iniciativa de la Cámara Argentina de la Construcción, considero que influirá para que los diferentes actores del sector lo incluyan en sus agendas. En estos tres años vimos distintos abordajes: la escala estatal, la inversión privada, los métodos de certificación y las cuestiones del diseño; esto ha permitido entender diferentes facetas de la cuestión.

#### ¿CÓMO ES EL PANORAMA EN ARGENTINA RESPECTO DE LA SUSTENTABILIDAD?

Los diferentes estamentos de gobierno han determinado mecanismos de control y los inversores están incorporando conceptos de sustentabilidad para cumplirlos. El paso siguiente será internalizar esas cuestiones en la gestión de los proyectos. El tema está instalado y preocupa. Por ello debemos seguir insistiendo.



## » INTERESANTE

Desde el año 2012 existe en Costa Rica la certificación RESET: Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico. Es una norma alternativa, reconocida por los organismos oficiales del Estado y que ya ha comenzado a implementarse. Fue creada por el Instituto de Arquitectura Tropical y cedida a ese país como una donación.





# GRANDES OBRAS

# PANEDILE

Más de 65 años de experiencia en ingeniería y construcción

[WWW.PANEDILE.COM](http://WWW.PANEDILE.COM)





¿QUERÉS SER DUEÑO  
DE TU VIDA?

CONCEDIDO



BANCO  
Hipotecario



# UNA CONSTRUCCIÓN *que no es material*

EL ROL PRINCIPAL DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN ES NUCLEAR A LAS EMPRESAS DEL SECTOR, FUNCIONAR COMO UN ESPACIO DE DIÁLOGO Y PROMOVER EL DESARROLLO DE ESTA INDUSTRIA. SIN EMBARGO, ASPIRA A TRASCENDER ESE PAPEL A TRAVÉS DE DIVERSAS ACCIONES QUE VAN MÁS ALLÁ DE LO ESTRICTAMENTE LIGADO A LA CONSTRUCCIÓN.

**E**n una industria cuya actividad afecta a diferentes actores de la sociedad, no es posible pensar en progresar de forma aislada, sino que es importante avanzar en conjunto. Desde la Cámara se puede ayudar de varias maneras a los sectores relegados. Y aprovechar una posición privilegiada para impulsar cambios en la comunidad.

Cada delegación realiza actividades según las características y las necesidades que detectan en sus ciudades. Podemos mencionar algunas como ejemplo, teniendo en cuenta que son sólo parte de todas las acciones que promueve la Cámara en las distintas provincias.

La delegación Santa Fe participa en distintas actividades solidarias en su comunidad. Una de ellas fue un programa de capacitación en oficios para jóvenes, mediante el cual varias mujeres se formaron como ayudantes en la construcción de baldosas hidráulicas. Esto aumentó sus posibilidades de inserción laboral, marcando una diferencia en sus vidas.

También se colaboró en la creación de un mural en el barrio Las Flores II, a través del aporte de un manipulador telescópico, andamios y medidas de seguridad para el trabajo en altura, entre otros recursos. Este mural fue parte de un pro-

yecto para recuperar el color del barrio y reinterpretar los espacios por los que los vecinos transitan cada día. Se trató de un trabajo colectivo en el que participaron artistas santafesinos, vecinos y alumnos de varias escuelas. Un espíritu de cooperación del cual la delegación supo formar parte.

Por otro lado, mediante su participación en entidades como la Mesa Productiva de Santa Fe, la delegación toma la palabra en cuestiones de importancia para la provincia. Además, ha firmado convenios con la UTN, realizó varias campañas solidarias junto a la UOCRA y forma parte de la Mesa de Diálogo de la ciudad.



Delegación Santa Fe  
Construcción de baldosas hidráulicas



Delegación Santa Fe  
Mural Las Flores II

Fuente: Gentileza de ellitoral.com



Delegación Santa Fe  
Mesa de Diálogo

La Delegación Rosario, también participa de varios foros y comisiones, y posee convenios de colaboración con distintas universidades. Además, cuenta con un programa de mentoría, a partir del cual alumnos de escuelas secundarias técnicas desarrollan herramientas para insertarse en el mundo laboral, mientras se contribuye a su orientación vocacional. En grupos coordinados por un empresario de la industria -su mentor- los estudiantes debaten sobre temas relacionados con la construcción, o presencian charlas abiertas con referentes del sector. Se apoya así la formación de futuros profesionales, pensando en el mañana de la industria.

Pero no se ignoran otros problemas sociales. La delegación formó parte del programa MAPIC' ALA, que promueve la formación e inserción laboral de los habitantes de la comunidad Qom. Con el apoyo de varias empresas y distintas organizaciones, se realizaron talleres de formación profesional y emprendedurismo, así como también actividades de contención e integración con el objetivo de disminuir los índices de deserción escolar y desocupación.

Dentro de estos mismos intereses se encuentra la participación en el programa "Construyendo Capacitación para Más Trabajo", un curso de albañilería en el que participaron jóvenes de entre 16 y 30 años, que habían atravesado procesos de vulnerabilidad y exclusión social. Este programa les dio la posibilidad de ingresar en el mercado laboral, ya que las empresas solidarias que nuclea la Cámara se ocuparon de emplear a los jóvenes capacitados.

La delegación Rosario realiza, además, muestras de arte, organiza diversos eventos y foros, e instaló una terraza verde en su sede, promoviendo la sustentabilidad ambiental.

Finalmente, podemos mencionar la participación de la delegación Mar del Plata en la elaboración del Plan Estratégico 2013-2030. Mediante un intenso trabajo



(1)



(2)



(3)

1) Delegación Rosario - Inserción laboral de la comunidad Qom  
2) Delegación Rosario - Galería  
3) Delegación Mar del Plata - Foro Sectorial de la Construcción

multisectorial, se logró esta herramienta de consenso que plantea los escenarios futuros deseables para la ciudad.

Para representar a la construcción dentro del armado de este plan, mucho sirvió en la delegación la experiencia adquirida al participar del Foro Sectorial de la Construcción. Integrado por las distintas instituciones de esta industria, el foro busca entender el funcionamiento del sector y sus problemáticas, proponiendo distintas normativas e iniciativas.

El proyecto del Plan Estratégico coincidió con la "Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles" (ICES), un programa del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) que, mediante indicadores de desempeño, analiza las ciudades e identifica sus problemas prioritarios. Luego, define soluciones que pasan a integrar un Plan de Acción. Esta metodología se aplicó en Mar del Plata, en un marco multidisciplinario de análisis y planificación por parte de los especialistas de la ciudad y del BID. Pero la construcción de esta ciudad deseada requiere de un esfuerzo continuo.

Para ello se creó "Mar de Plata entre Todos", un sistema de monitoreo ciudadano que genera informes sobre los avances en las metas del Plan de Acción. Su objetivo es socializar la información sobre los distintos aspectos de la vida en la ciudad, e instrumentar un control ciudadano sobre la evolución de las políticas públicas.

La delegación Mar del Plata coordina esta iniciativa, brindando además un espacio físico de trabajo para el equipo técnico que monitorea la evolución de los indicadores. Se espera que, mediante este esfuerzo colectivo, las áreas críticas de la ciudad vayan mejorando su desempeño.

Así, la Cámara Argentina de la Construcción busca tener un rol más activo del que se observa a simple vista. Con el compromiso que cada delegación tiene con la sociedad a la que pertenece se apunta a alcanzar una influencia positiva y un cambio allí donde haga falta. Se espera construir mucho más que obras. Se desea construir, entre todos, un mejor presente y un futuro más prometedor. ■





CONSTRUIMOS FUTURO

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







## Excavadora John Deere Serie G

Potencia variable de 15 HP a 532 HP - Peso Operativos de 1.800 kg. a 88.000 kg



**Retroexcavadora  
John Deere Serie L**  
79 HP a 126 HP  
4x2 / 4x4



**Topador  
John Deere Serie K**  
70 HP a 350 HP  
7.949 kg. a 43.100 kg



**Cargadora Frotal  
John Deere Serie K**  
128 HP a 380 HP  
Baldes 1,9 m<sup>3</sup> a 5,5 m<sup>3</sup>

**EXCELENCIA DESDE EL DISEÑO.**

**PRODUCTIVAD - BAJO COSTO DE OPERACIÓN DIARIO - MAYOR DISPONIBILIDAD DE EQUIPO**

[www.palmero.com](http://www.palmero.com)



# CENTRALES HIDROELÉCTRICAS *en Rusia*

LECCIONES DE SUS ERRORES Y ACIERTOS

AIGUL SAFIULLINA<sup>1</sup>



*Central hidroeléctrica Sayano-Shúshenskaya*

Los ríos en Rusia siempre han sido de vital importancia. El Volga, el más relevante, fue consagrado como la “madre” para la población de la llanura europea rusa. Junto con otros 2,8 millones de ríos en el país, el Volga genera un caudal anual de casi 4.300 metros cúbicos. Es por ello que la mayoría de las ciudades “millonarias” (por la población que alcanza a un millón de personas) se construyeron a lo largo de sus costas.

Hoy, la central hidroeléctrica del Volga es la más grande de Europa, con una superficie de 3.117 kilómetros cuadrados y casi 12 millones de KW-h generados anualmente. En más de 60 años desde su construcción, la central ha cambiado la forma de vivir de la región más poblada de Rusia. Las zonas más secas de la llanura se beneficiaron de la agricultura y la pesca y a su vez esto aumentó la actividad económica. Asimismo, el transporte fluvial de mercadería pesada ha logrado el mismo efecto que los trenes en todo el mundo: menos tiempo y más eficiencia. La central del Volga es una de las 102 centrales hidroeléctricas de Rusia, que representan un 9% de los recursos hídricos (852 billones KW-h) del mundo y ponen al país en el segundo lugar después de China.

<sup>1</sup> Periodista rusa que actualmente reside en la Argentina. Obtuvo una maestría en periodismo de la Universidad de Torcuato Di Tella. Colaboradora del diario La Nación y para medios especializados en relaciones internacionales y viajes.



Embalse Rybinsk

Sin embargo, su porcentaje alcanza apenas un 21% de toda la energía eléctrica generada en el país (165 billones KW-h anuales). Es un número menor comparado con Canadá, Brasil y Estados Unidos. Este atraso se debe al envejecimiento de las centrales basadas en los ríos de llanuras -que en muchos casos tienen más de 50 años- y la polémica por su impacto en medio ambiente.

Las críticas que reciben las centrales hidroeléctricas rusas apuntan a las inundaciones de grandes territorios y a los cambios en el ecosistema. Según la publicación de la revista científica rusa “Altas Tecnologías Modernas”, el impacto negativo de estas centrales se ve reflejado en “inundaciones de cultivos y pueblos, en la destrucción y la erosión acuática y costera, en un aumento en el nivel de las aguas subterráneas y en la fuerte caída de los recursos pesqueros hasta la desaparición de especies valiosas”.

La explotación de la central en el río Volga también tuvo consecuencias graves respecto de la extinción de los peces: algunas especies no pudieron migrar por la construcción de los dambos y se redujo la cantidad de desove. Otro ejemplo -más cercano para la Argentina- es Brasil, donde la construcción de la represa Belo Monte, iniciada en 2011, causó múltiples protestas de la población indígena por el temor de que se produjeran cambios irreparables en la naturaleza.

A los riesgos medioambientales se sumaron otros, relacionados con el mal manejo de la infraestructura. En 2009, el accidente en la central Sayano-Shushenskaya (la mayor del país y la quinta en

el mundo por la energía producida) se llevó 75 vidas humanas y abrió la polémica sobre la responsabilidad y la corrupción en el mantenimiento de las obras.

Sin embargo, hay más voces a favor de las represas hidroeléctricas que en su contra. Andrey Belyaev, Licenciado en Ciencias Geográficas e Ingeniero Hidrotécnico, asegura que las centrales bien construidas y reguladas son la única solución a muchos problemas, como la calidad del agua e incluso las inundaciones. En una entrevista al diario Pravda, el reconocido científico afirmó: “cada KW-hora generado por una unidad hidráulica es un ahorro de 330 gramos de combustible complejo con la correspondiente reducción de las emisiones de cualquier basura a la atmósfera”.



El bajo costo y la energía renovable de las centrales hidroeléctricas son otros puntos a favor, sobre todo, en las zonas sobrepobladas. Para los geógrafos rusos, Argentina se caracteriza muchas veces como la Rusia latinoamericana. Más allá de la biodiversidad y el tamaño, ambos países tienen territorios despoblados, como la Patagonia argentina y la Siberia rusa. También hay otros ejemplos, como la provincia de Buenos Aires y Povolzhie (la región de Volga), donde el desafío de abastecer a la gran cantidad de la población con agua y energía convive con los riesgos de desastres naturales, como las inundaciones. La construcción de las represas en los ríos de llanura -siempre y cuando se tengan en cuenta los impactos medioambientales y el mantenimiento adecuado- podría ser una solución para la Argentina.





Central hidroeléctrica del Volga

El único proyecto en materia de hidroenergía que existe hoy entre los dos países es la construcción de la represa Chihuido I, en la provincia del Neuquén. Con Chihuido I se incorporarían 637 MW al Sistema Argentino de Interconexión Eléctrica (SAIE), con una producción media anual de 1.750 GW-h. Los objetivos que se buscan son la generación de energía eléctrica y la regulación del río Neuquén para el control de crecidas, la provisión de agua para consumo humano, riego y uso industrial.

Matías García Tuñón, titular de la Cámara de Comercio e Industria Argentino - Rusa (Caciar), explica: “a diferencia de las represas patagónicas financiadas por China, donde el *holding* oriental Gezhouba integra el consorcio constructor, en el caso de Chihuido I no aparece ninguna empresa rusa en el grupo que ganó la obra. Las compañías Inter Rao y Power Machines -que serán las proveedoras de las turbinas y los equipos generadores- figuran como ‘subcontratistas nominadas’ que no dependen del consorcio y que a la hora de cobrar sus facturas lo harán directamente del gobierno argentino”.

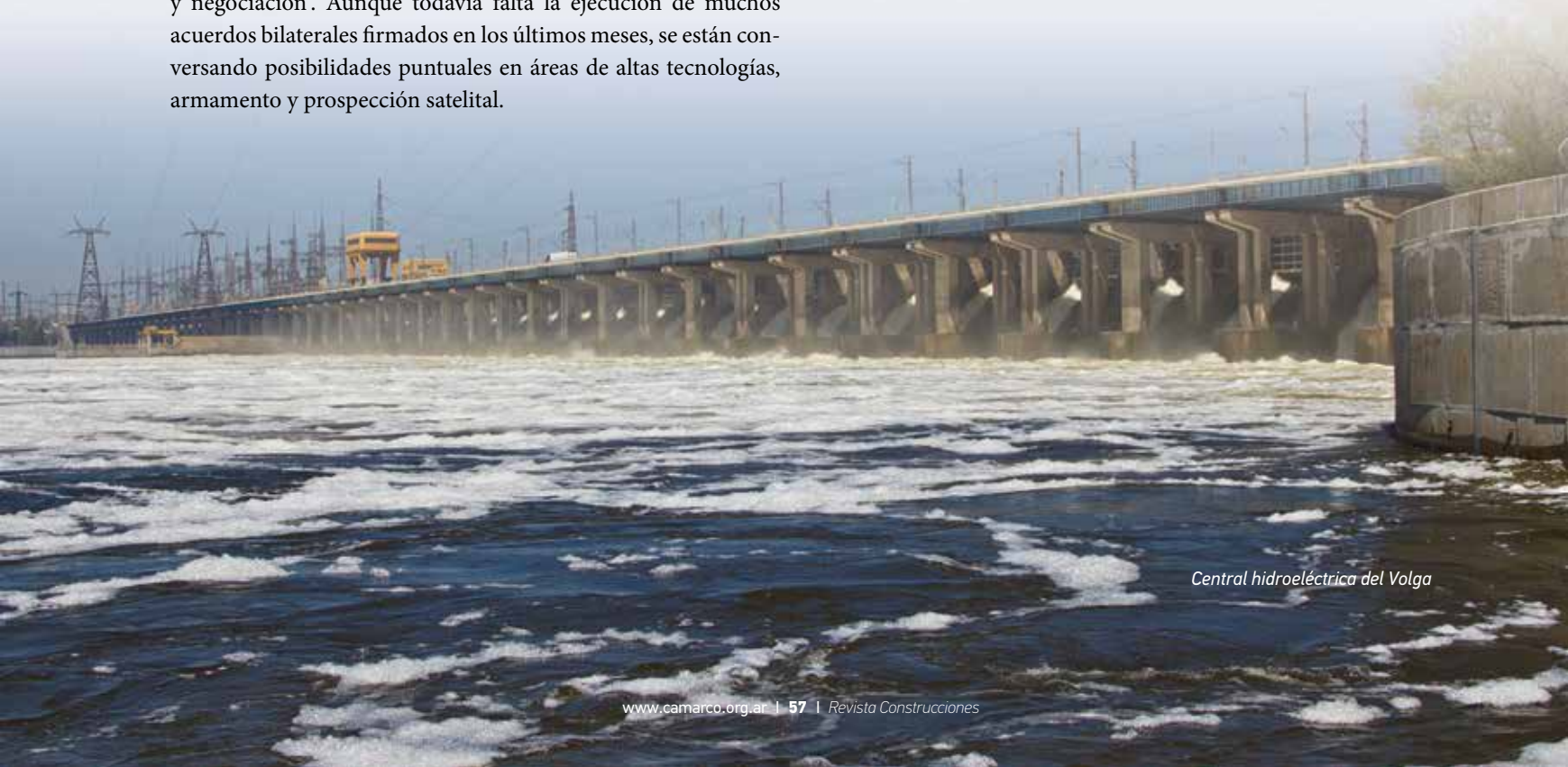
García Tuñón afirma que la coyuntura actual de Argentina y de Rusia pone a ambos países en “un punto excelente de diálogo y negociación”. Aunque todavía falta la ejecución de muchos acuerdos bilaterales firmados en los últimos meses, se están conversando posibilidades puntuales en áreas de altas tecnologías, armamento y prospección satelital.

LA COYUNTURA ACTUAL DE ARGENTINA Y RUSIA PONE A DOS PAÍSES EN “UN PUNTO EXCELENTE DE DIÁLOGO Y NEGOCIACIÓN”

“Para consolidar el desarrollo comercial, se deberá diversificar la comercialización bilateral a otros rubros ya que de lo contrario Argentina estará condenada a exportar alimentos (siempre y cuando seamos competitivos) y Rusia, fuel oil y fertilizantes (siempre y cuando Argentina no normalice su matriz energética)”, agrega García Tuñón.

Incorporar nuevas tecnologías y desarrollar buenas prácticas podría ser un buen camino para ambos países. A pesar de la crisis económica que atraviesa Rusia en este momento, la estrategia para 2030 en materia de electroenergía es muy ambiciosa: entre 80 y 100 billones de KW-h deben provenir de las energías renovables. Para alcanzar estos números, el gobierno apuesta a la construcción de las nuevas centrales hidroeléctricas en el norte europeo del país, Siberia, y en el extremo oriente, con una inversión de entre 55 y 125 mil millones de dólares (según datos de la investigación de mercados de RBC).

Si bien las centrales hidroeléctricas conllevan riesgos, su impacto –sobre todo en la llanura– puede mejorar las condiciones de vida humana y hasta salvarlas. Será decisión de Argentina el poder aprender de los errores rusos y copiar sus experiencias exitosas. ■



Central hidroeléctrica del Volga



CONSTRUIMOS PROGRESO

Viaducto del Portezuelo | Prov. de San Luis



ROVELLA CARRANZA

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





# ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

- Necesidades de formación profesional | **Pág. 60**
- Impacto de la productividad en la industria de la construcción | **Pág. 62**  
*Arq. Bruno Badano*
- Impresión 3D en la construcción | **Pág. 64**  
*Emilia Pezzati y Mariano Fressoli*
- Patologías de la construcción | **Pág. 68**  
*Sergio Gegdyszman*
- La “detección de interferencias” con tecnología BIM | **Pág. 70**  
*Lic. Mario Mauer*
- Los aros de la cebolla | **Pág. 73**  
*Arq. Sergio Libman*

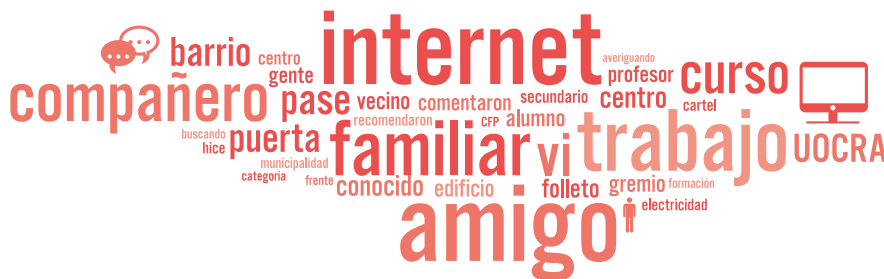
# NECESIDADES DE FORMACIÓN PROFESIONAL



## DIFUSIÓN

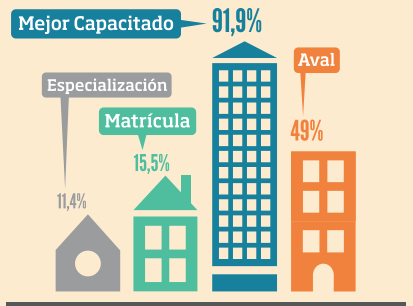
Más del **54%** de los trabajadores conoce los cursos de **Formación** de **Fundación UOCRA**.

QUIENES REALIZARON LOS CURSOS SE ENTERARON POR LOS SIGUIENTES MEDIOS:



Más del **91%** cree que al hacer un **curso de formación** y tener una **certificación de curso** consigue **mejores posibilidades de trabajo**.

ENTRE LAS MENCIONES ACERCA DEL PORQUÉ SE DESTACAN:



## INTERESES

El **52%** tiene **computadora, notebook, tablet o netbook** en su hogar, y la usan para participar en **redes sociales, buscar información y entretenimiento**.



Dentro de este grupo, el **63,4%** dice que **haría cursos a distancia desde su casa**.



¿QUÉ CURSO ES EL QUE MÁS LE INTERESARÍA PODER HACER?



El **41.1%** afirma que la **gestión de permisos** sería de ayuda para realizar cursos de **formación profesional** seguido de la **flexibilidad de horarios** por el **12.8%**.



Con el objetivo de conocer las necesidades de formación en la industria de la construcción se realizó una investigación acerca de las expectativas, estímulos y obstáculos para capacitarse, desde el punto de vista de los recursos humanos.

**¿Se conoce la oferta de capacitación sectorial? Quiénes se capacitan, ¿obtienen mejores oportunidades de conseguir trabajo? ¿Cuáles son los temas que más interesan?**

Para responder estas preguntas, entre noviembre de 2014 y abril de 2015 se realizaron más de 350 encuestas en obra a trabajadores de la construcción y 250 en los Centros de Formación Profesional de la Fundación UOCRA e instalaciones de la Escuela de Gestión de la Construcción de todo el país, además de 20 entrevistas en profundidad a especialistas en el tema.

**Informe de resultados.**

ESTUDIO:

"Necesidades de formación profesional y Oferta de los Cursos de Formación Profesional" 2014-2015

Conocé la oferta de capacitación sectorial en:

**Fundación UOCRA**

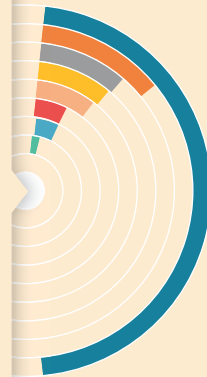
[www.fundacion.uocra.org](http://www.fundacion.uocra.org)

**Escuela de Gestión de la Construcción**

[www.camarco.org.ar/escuela-de-gestion](http://www.camarco.org.ar/escuela-de-gestion)

**POR EMILIA PEZZATI - PAULA BENARDONI**

**DENTRO DE QUIENES NO REALIZARON CURSOS DE CAPACITACIÓN EN LA FUNDACIÓN UOCRA, MÁS DEL 55% MANIFIESTA QUE FUE POR EL HORARIO.**



**MOTIVOS**

<b>POR EL HORARIO</b>	<b>55,5%</b>
No conoce los cursos	14,8%
No está interesado	11,5%
Falta información	10,4%
No se dio la oportunidad	6,6%
No obtiene autorización	6%
Otro	11%
Ns/Nc	2,7%

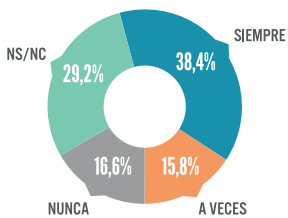
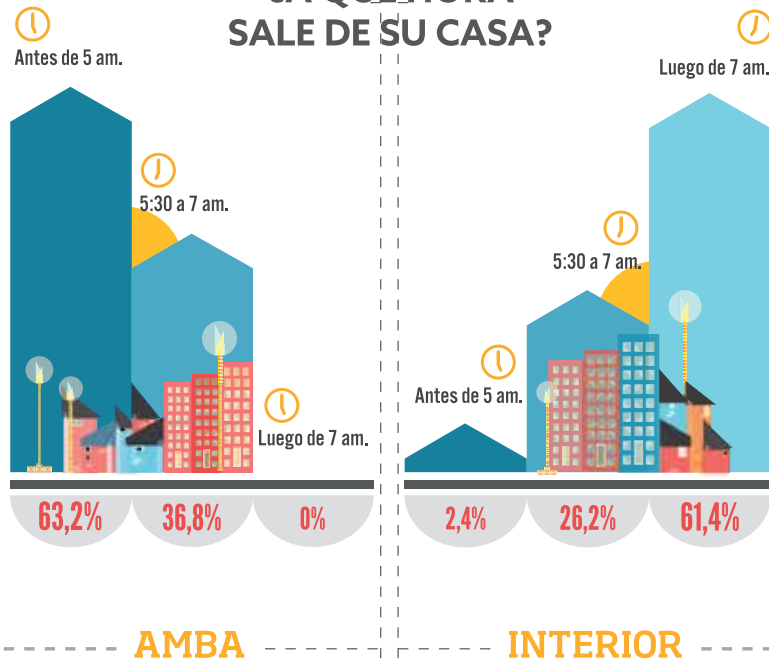
**TIEMPO**

**El 79.8% afirma que el horario que más le conviene para hacer cursos es el turno noche, de 18hs a 24hs.**



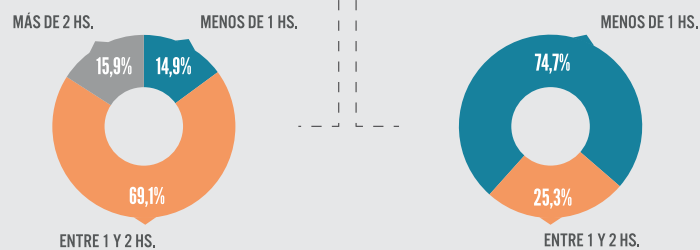
**El 61% de los encuestados trabaja más de 46hs semanales, ascendiendo a 74% en el AMBA**

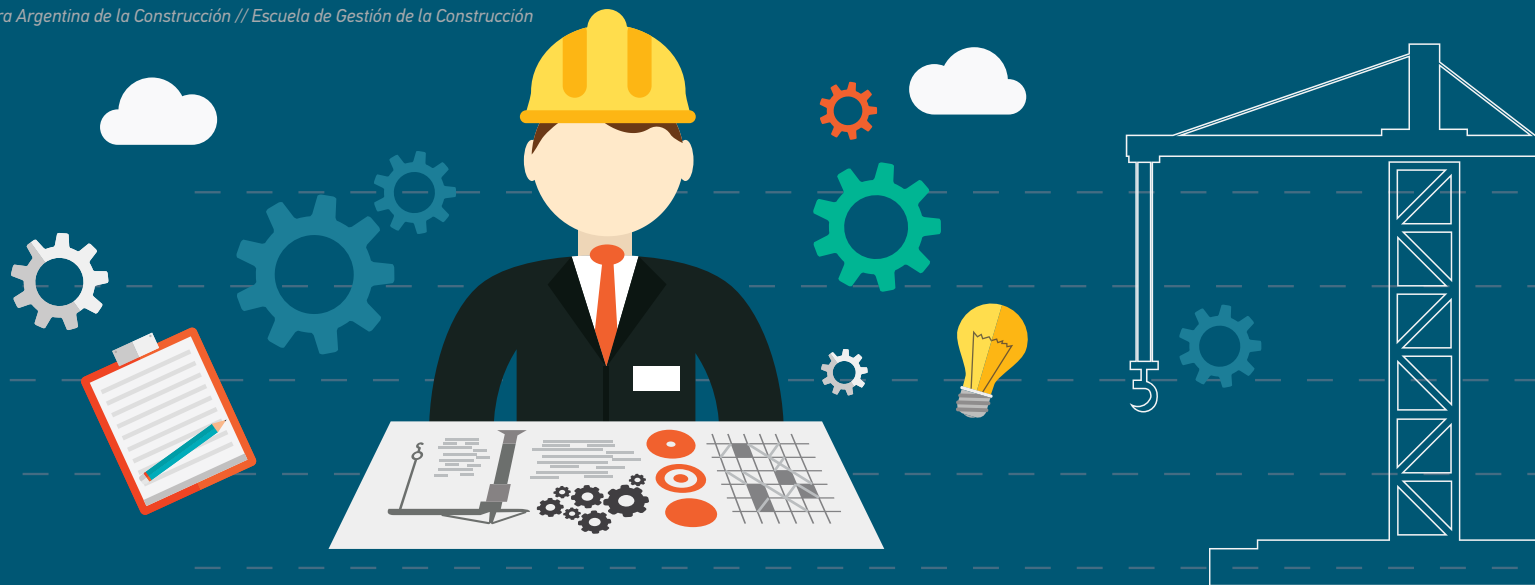
**¿A QUÉ HORA SALE DE SU CASA?**



**CONSIGUE CON FACILIDAD LOS PERMISOS PARA HACERLO**

**¿CUÁNTO TIEMPO TIENE DE VIAJE ENTRE SU CASA Y LA OBRA?**





# IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ARQ. BRUNO BADANO<sup>1</sup>

EL CONTEXTO EN EL QUE ESTÁ INMERSA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN ES SIMILAR EN LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES OCCIDENTALES. CLARAMENTE OBSERVAMOS QUE LOS TRABAJADORES REQUIEREN DE UNA MAYOR CALIFICACIÓN TÉCNICA Y EL DESAFÍO DE CONSEGUIR ESTÁNDARES DE PRODUCTIVIDAD MÁS RENTABLES NOS OBLIGA A ENTENDER CÓMO SE COMPORTAN LAS VARIABLES DE PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.

**A** la hora de planificar los plazos y costos de una obra es imprescindible conocer los rendimientos de los recursos con los que contamos. Seguramente estos rendimientos difieran de los que podamos encontrar en las bases de datos históricas o en la bibliografía existente. Es indispensable contar con información sobre los niveles de productividad para que nos permitan dimensionar correctamente el número de operarios, el ritmo de avance y, por consiguiente, el plazo del proyecto.

En este marco podemos identificar los **tres factores principales** que impactan en la productividad y que están estrechamente ligados al plazo de los proyectos.

Claramente el **factor humano** es el de mayor preponderancia. Atesorar procesos de medición de la productividad, de forma sistemática y continua, es el primer paso para incorporar indicadores que nos permitan trabajar en el empleo de prácticas más eficientes, sumando la posibilidad de incluir comparadores confiables, con el objetivo último de mejorar los rendimientos de la mano de obra.

<sup>1</sup> Arquitecto graduado de la Universidad de Belgrano. Posgrado en Dirección Integrada de Proyectos de Construcción (UCA-EOI, España). Jefe de Planificación en distintas empresas constructoras. Miembro de Lean Construction Institute. Instructor de la Escuela de Gestión de la Construcción.





ATESORAR PROCESOS DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD, DE FORMA SISTEMÁTICA Y CONTINUA, ES EL PRIMER PASO PARA INCORPORAR INDICADORES QUE NOS PERMITAN TRABAJAR EN EL EMPLEO DE PRÁCTICAS MÁS EFICIENTES.

Otro factor importante está dado por los **recursos técnicos** con los que cuenta el proyecto. En este punto incorporamos la capacidad de contar con equipos, herramientas determinadas, grúas, etc. La capacidad logística, tanto vertical como horizontal, incide seriamente en la productividad final de un proyecto, como así también su ubicación física.

Por último, realizar un correcto **análisis de la constructibilidad y el diseño del proyecto**, en una etapa lo más temprana posible, nos dará la oportunidad de poder redefinir situaciones que impacten directamente en la ingeniería del proceso productivo.

Estos tres factores principales –combinados– son la **base de una mejora de la productividad** y, por consiguiente, el punto de inicio para optimizar el proceso constructivo, logrando de esta manera disminuir los plazos de ejecución de nuestros proyectos.

Estamos en condiciones de afirmar que para poder mejorar la productividad de la mano de obra es necesario contar con indicadores reales. Para ello es insustituible mensurar sistemáticamente la productividad de la mano de obra, saber cuáles son los elementos, los períodos, y los recursos que queremos determinar.

Definitivamente, no hay manera de mejorar lo que no se mide. Estas mediciones nos darán la oportunidad de conocer de qué manera inciden en nuestra mano de obra las distintas variables que ya mencionamos, y también otras más, como la época del año, situaciones de conflicto gremial, o distintas configuraciones de un mismo equipo de trabajo.

La mejora de la productividad implica un gran esfuerzo. Sin ninguna duda el desafío es humano. Si bien la medición de incidencias es fundamental para la mejora de los procesos, generar un vínculo de fidelización y compromiso con la fuerza laboral es igual de importante.

El desafío está planteado. Y las opciones para mejorar la productividad están a nuestra entera disposición. ■



# IMPRESIÓN 3D EN LA CONSTRUCCIÓN

## CÓMO GUARDAR UNA CASA EN UN PENDRIVE

EMILIA PEZZATI<sup>1</sup> Y MARIANO FRESSOLI<sup>2</sup>

LA IMPRESIÓN 3D YA HIZO SUS PRIMERAS APARICIONES EN EL MUNDO DE LA CONSTRUCCIÓN. EN LO QUE VA DEL AÑO SE IMPRIMIERON CASAS, PUENTES Y HASTA EDIFICIOS. ¿QUÉ DESAFÍOS PLANTEAN ESTAS TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN? Y MÁS IMPORTANTE, ¿QUÉ OPORTUNIDADES OFRECEN?

**E**l desarrollo de las tecnologías de fabricación digital abre nuevos caminos e interrogantes sobre las formas de producción, consumo y el acceso a nuevas tecnologías. Ofrece también nuevas posibilidades formales y nuevos materiales que prometen revolucionar las formas de producción. Con una impresora 3D es posible generar formas muy complejas, antes impensadas en una sola pieza, reduciendo así las restricciones de los métodos tradicionales o utilizando materiales novedosos como arcillas, vidrio o incluso tejidos vivos. Sin embargo, el costado más disruptivo de este paradigma se encuentra en los **nuevos modelos de producción** que propone.

Una de las características más resaltadas de la impresión 3D es la posibilidad de personalizar la producción: fabricar productos a medida de cada usuario en el mismo lugar de consumo. En este proceso se pueden generar, además, bienes comunes digitales que disuelven las barreras entre el mundo físico y el virtual. Un poco al modo del “replicador” que utilizaba Spock en “Viaje a las Estrellas”, se puede escanear un objeto, compartirlo e imprimirlo en cualquier otro lugar del mundo en minutos.

Ante este escenario, los esquemas actuales de producción industrial se ven desafiados. Algunos sectores ya incorporaron las tecnologías de fabricación digital como parte de sus activos productivos para las etapas de diseño y prototipado, como por ejemplo la industria automotriz o la manufacturera; otras industrias más de vanguardia, como la aeroespacial, utilizan la impresión 3D para la producción de piezas complejas; y en las restantes, como la construcción, recién comienzan a aparecer ejemplos.



<sup>1</sup> Líder de proyectos – Área de Innovación de la Escuela de Gestión de la Construcción.

<sup>2</sup> Investigador Conicet – CENIT (mfressoli@fund-cenit.org.ar).



## LO DIGITAL, TANGIBLE

Se utiliza el término “fabricación digital” para englobar a las tecnologías que permiten pasar de un modelado digital a uno físico, y viceversa. Particularmente, todas las tecnologías de impresión 3D funcionan con el mismo principio: **la creación de un objeto, capa por capa, utilizando el material proporcionado y de acuerdo con las instrucciones programadas por el software** que comanda a la impresora. La deposición gradual del material es justamente la característica que diferencia a la impresión 3D de los métodos tradicionales de manufactura, que son principalmente sustractivos –remoción de materiales- o por moldeo.

Existe una creciente disponibilidad de herramientas de diseño y fabricación digital, tales como la impresión 3D, escáneres 3D, cortadoras láser, y tornos y fresadoras de control numérico computarizado (CNC), que son a la vez poderosas, versátiles y capaces de trabajar en forma interconectada. Estas herramientas utilizan interfaces amigables y software de diseño intuitivo; disponen de tutoriales online; permiten el intercambio de archivos por internet e incluso utilizan programas de código abierto.

La fabricación digital puede generar una serie de ventajas comparativas respecto de los métodos de fabricación tradicionales, por ejemplo, al acortar los tiempos requeridos entre el diseño y la producción, realizar piezas formalmente complejas o acelerar los mecanismos de producción flexible de pequeñas cantidades de productos. Así, la fabricación digital acentúa el rol de la economía de servicios y el ascenso de las capacidades de diseño y programación. Al mismo tiempo, esta forma de producir puede generar una reducción de los costos de transporte, reducción de desperdicios y descentralización de la producción. Ante tantas promesas no sorprenden todas las expectativas que se están generando.

Hoy en día las herramientas de fabricación digital están provocando una explosión de aplicaciones y usos. Es posible fabricar prácticamente cualquier objeto por estos medios. Los usos más extendidos al momento incluyen joyas, vestimenta, muebles, máquinas y prótesis. Muchas de estas aplicaciones son copias o mejoras de procesos existentes, pero también hay aplicaciones más experimentales tales como la construcción de casas, la producción de tejidos humanos y la fabricación de repuestos en la Estación Espacial Internacional (que produjo los primeros objetos fabricados fuera de la Tierra).

Ya es posible notar -en nuestro país y en la región- diversas formas de experimentación y uso de tecnologías de fabricación a lo largo de la cadena de valor de la industria de la construcción, incluyendo las etapas de proyecto, diseño, producción y comercialización.

Si bien estas incorporaciones son todavía incipientes, es evidente que el desarrollo de las tecnologías de fabricación digital abre nuevos interrogantes sobre las formas de construir, respecto de la obra en sí misma como de los servicios asociados a ella.

## CONSTRUIR CON BITS

Este escenario en formación ofrece un gran potencial transformador para la construcción. Las posibilidades de localizar la producción en el lugar de consumo, la versatilidad y adaptabilidad que ofrece la fabricación digital prometen ser de gran utilidad en una industria como la de la construcción, en donde se trabaja por proyectos, con emplazamientos cambiantes y equipos de trabajo heterogéneos.

Existen varias iniciativas que introducen la fabricación digital en las distintas etapas del proceso constructivo: diseño, producción, comercialización y fabricación de insumos. Particularmente en obra, la impresión 3D se utiliza de la misma manera que en otras industrias, pero a mayor escala: se parte del archivo digital del edificio; luego un programa lee el archivo y lo traduce al lenguaje de la máquina; y finalmente el cabezal construye capa sobre capa las instrucciones del modelado.

Uno de los casos con mayor difusión en distintos medios internacionales es el de las casas impresas por la firma china *WinSun Decoration Design Engineering*.



Viviendas construidas por la empresa Winsun en 24 horas



Detalle de las viviendas construidas por la empresa Winsun

Fuente: [www.3dprinting.com](http://www.3dprinting.com)

HASTA HACE UNOS POCOS AÑOS PENSAR EN "IMPRIMIR UNA CASA" PARECÍA RELEGADO A LOS ESCRITORES DE CIENCIA FICCIÓN. HOY, ES UN HECHO.

De acuerdo al sitio web de la empresa, realizaron las 10 casas con una impresora 3D en menos de 24 horas. Las partes fueron impresas separadamente, utilizando materiales de desechos de construcción y procesos industriales. Según la empresa, cada casa puede ser impresa por menos de 5.000 dólares.

Existen otros casos en distintas partes del mundo, como Holanda, España y China, en donde se imprimieron partes y hasta edificios enteros. Sin embargo, se trata en todos los casos de pruebas y prototipos, y no llegan a conformarse como procesos productivos establecidos.

Los desarrollos actuales presentan baja incidencia en la industria tanto a nivel local como internacional. De todas formas, se espera que en un futuro puedan desarrollarse otras aplicaciones con mayor impacto, tanto en obra, reduciendo tiempos y ampliando las posibilidades formales, como también en el desarrollo de partes y repuestos de maquinaria de la construcción. Bajo este paraguas, los desarrollos actuales en impresión 3D parecen indicar que se trata de una tecnología disruptiva, que propone sistemas constructivos con nuevo equipamiento, la utilización de nuevos materiales y mano de obra con capacidades técnicas específicas, tendiendo a desarrollar una industria más intensiva en conocimiento y tecnología que en mano de obra.

Dibujo por computadora, simulación, lectura de modelos tridimensionales, uso de impresoras 3D y modelado son algunas de las competencias necesarias para utilizar la impresión 3D, que también sirven a la capacidad de proyección de soluciones, comprensión del espacio en donde se trabaja y sus componentes. Algunos de estos conocimientos, además de ser útiles para la fabricación digital, permiten a los trabajadores desarrollar otras habilidades que favorecen su formación profesional, como la comprensión de espacios tridimensionales complejos, simulación, lectura de planos y diseño.

Ante el desafío que implica el nuevo escenario, se imponen una serie de tareas fundamentales para acompañar el desarrollo de las nuevas tecnologías, entre las que se cuentan la formación de capacidades en las diversas áreas de aplicación, el establecimiento de buenas prácticas en torno al desarrollo y uso de estas tecnologías y la necesidad de interactuar con la industria local de maquinarias y software para avanzar hacia el desarrollo de equipamiento y programas adaptados a las necesidades locales.

Hasta hace unos pocos años pensar en "imprimir una casa" parecía relegado a los escritores de ciencia ficción. Hoy, es un hecho; y podemos pensar que dentro de poco vamos a poder llevar una casa de un lugar a otro en nuestro bolsillo. ¿Qué diría Spock al respecto? ¿Nos prestará su *Replicator*? ■



# Construir nos acerca a un nuevo horizonte.



Av. Madero 900 piso 20  
(C1106ACV) C.A.B.A. - Argentina  
Tel. +54 (11) 3221-7000

[www.cpc-sa.com.ar](http://www.cpc-sa.com.ar)



**CPC** | INGENIERIA E  
INFRAESTRUCTURA

# PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN

SERGIO GEGDYSZMAN<sup>1</sup>

## ¿EXISTE ESTA CIENCIA QUE SE ASEMEJA POR SU NOMBRE Y SU SIGNIFICADO A LA MEDICINA?

LAMENTABLEMENTE SÍ. DIGO LAMENTABLEMENTE PORQUE MUCHAS DE LAS FALLAS, LESIONES Y PROBLEMAS QUE ENCONTRAMOS EN LAS EDIFICACIONES SE DEBEN A OMISIONES O EQUIVOCACIONES EN LA ETAPA DE PROYECTO; SOLUCIONES NO ADECUADAS; EMPLEO DE MANO DE OBRA NO COMPETENTE; APLICACIÓN DE MATERIALES NO APTOS O DE MALA CALIDAD; FALTA DE MANTENIMIENTO EN LA FASE DE USO. POR LO TANTO, SON CUESTIONES EVITABLES O MINIMIZABLES. HAY OTRAS CAUSAS QUE, POR EL CONTRARIO, SON IMPREVISIBLES, COMO LAS QUE SE PRODUCEN POR HECHOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA.

La “Patología de la Construcción” no es propiedad de los tiempos modernos; se remonta a la antigüedad, quizás al momento en que comenzaron las prácticas constructivas.

Uno de los primeros códigos o reglamentos de la construcción (como parte de un gran código) del que se tenga conocimiento data de la antigua Babilonia, del año 1700 ac, donde el Rey Hammurabi especificó “...que si por causas atribuibles al constructor, fallece el propietario de una vivienda, se debe dar muerte al constructor...”. Esto nos demuestra que en aquella época también existían casos de mala praxis.

A medida que fueron pasando los años, los daños y fallas en las edificaciones se fueron incrementando tanto en cantidad como en importancia. En muchos casos se producían solo daños materiales pero en otros también pérdidas de vidas humanas.

Podemos mencionar el famoso campanario de la ciudad de Pisa, en Italia, con problemas de diseño de sus cimientos. El puente colgante de Tacoma Narrows, en Estados Unidos, que se destruyó por el efecto de resonancia. El derrumbe de la pasarela del Hotel Hyatt Regency de Kansas City, que se produjo por una falla de diseño. La Represa de San Francis, débil para la carga que tenía que soportar, y donde no se con-

sideraron las fisuras que iban apareciendo. O el Palacio de las Artes de Valencia, entre tantos otros casos.

En nuestro país recordamos una serie de siniestros producidos entre las décadas del sesenta y el setenta en edificios ubicados en su mayoría en la ciudad de Buenos Aires, y otra serie en los últimos diez años. La mayoría de estos problemas estuvieron relacionados con fallas en la excavación o en la submuración de muros medianeros.

Las patologías relacionadas con las fundaciones de los edificios son las más difíciles de solucionar y son muy onerosas. Además, en muchos casos, traen aparejadas repercusiones sociales. Por eso es importante contar con un cauteloso estudio geológico del suelo durante la fase de proyecto, que permita determinar su capacidad de carga, la profundidad y el tipo de cimentación a utilizar, además de tener en cuenta otros factores como, por ejemplo, el estado de los muros medianeros con los edificios vecinos.

Pero, en general, la mayoría de las fallas estructurales son complicadas y costosas.

<sup>1</sup> Ingeniero en Construcciones (UTN-FRBA), Jefe Regional Conurbano y Responsable de Obras, Mantenimiento y Servicios del IERIC. Consultor de Patología de la Construcción. Docente del curso on-line de “Patología de la Construcción” a través de e-learning UTN FRBA y de la Escuela de Gestión de la Cámara Argentina de la Construcción y de los cursos presenciales en Integral Instituto Superior de Diseño y en la Escuela Argentina de Diseño.



Una buena ejecución de una estructura de hormigón armado, con una relación agua/cemento adecuada, al igual que su dosificación, perfecto espesor de recubrimiento de las armaduras y un vibrado suficiente y necesario, hacen que la estructura -además de cumplir con su función de resistencia de cargas y solicitaciones- sea más resistente al fuego y al fenómeno de corrosión de las armaduras, y no permita el proceso de carbonatación del hormigón ni el ataque por cloruros en zonas marítimas.



Foto N°1

Para continuar con el tema de las estructuras, al observar la viga de la Foto N°1 podemos afirmar que al menos tiene dos graves problemas: falta de recubrimiento inferior (ya que se armó con dos capas de hierro de poco diámetro que formó prácticamente una pared que no dejó pasar el hormigón hacia abajo), y colocación de gran cantidad de bolsas de papel para que no se escapara el hormigón, dado que la madera de encofrado tenía excesivos usos y presentaba un estado deplorable.

Respecto de los problemas que aparecen por errores u omisiones en las distintas fases de una construcción, al observar los estudios estadísticos, realizados con valores muy semejantes en América y en Europa, podemos ver que un alto porcentaje -entre el 40% y el 45%- de las patologías identificadas se deben a errores cometidos en la etapa de concepción, es decir, en el proyecto de la obra.

Es por ello que es preferible dar suma importancia y dedicar más tiempo al estudio de puntos críticos de una construcción, diseñando cada caso y estableciendo los métodos y materiales adecuados para el trabajo de puesta en obra para que por falta de previsión no se tomen decisiones apresuradas e improvisadas durante la ejecución.

Si prestamos atención a la "Ley de Sitter" o "Ley de los 5", que dice que un peso que no gastamos en la etapa de diseño aumenta a veinticinco pesos en la etapa de reparación y a ciento veinticinco en la etapa de rehabilitación, comprobamos que el costo de la corrección de los errores a causa de falta de previsión es importante y crece notablemente a medida que pasa el tiempo. ■





# LA “DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS” CON TECNOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODEL)

LIC. MARIO MAUER<sup>1</sup>

EN ESTA EDICIÓN COMENZAREMOS A DESARROLLAR LOS “ENTREGABLES” DEFINIDOS EN UN ARTÍCULO DE NOVIEMBRE DE 2014, EMPEZANDO POR LA DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS.

EL PROCEDIMIENTO PUEDE DIFERIR, SEGÚN QUIÉN SEA EL RESPONSABLE DEL MODELO BIM: EL ARQUITECTO - A CARGO DE PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN - O EL COMITENTE, DIRECTAMENTE O MEDIANTE EL GERENCIADOR.

## » METODOLOGÍA

El proceso consiste en integrar el Modelo de Arquitectura + Estructuras con las instalaciones.

### Las instalaciones pueden incluirse de dos maneras diferentes:

1. cuando el proyectista de instalaciones utiliza BIM, el modelo se genera a medida que se define el proyecto. De la misma manera que cuando se proyecta la arquitectura utilizando Revit, el modelo es la propia herramienta de diseño y va conteniendo la información que ha de “poblar” los planos de documentación.

2. si las instalaciones fueron diseñadas sin utilizar un Modelo BIM, se modela a partir de los planos en AutoCAD. En este caso, no se han de utilizar las herramientas de cálculo y diseño del programa (Revit MEP).

Al integrar Arquitectura +Estructuras con las instalaciones el sistema ofrece diversas maneras de detectar y exponer las interferencias.

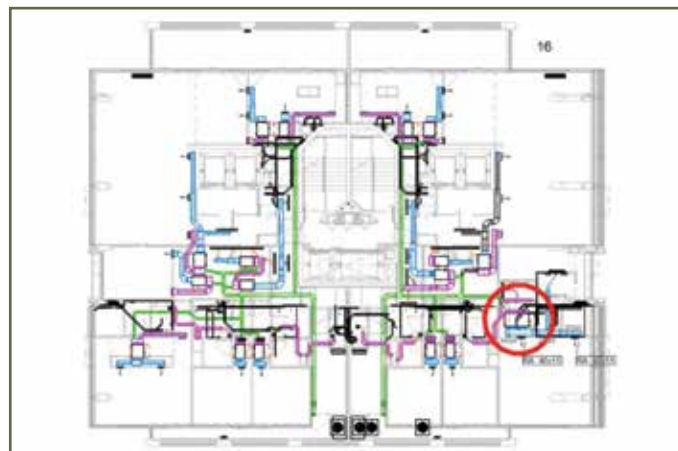
Tanto Revit como Navisworks son programas que tienen la función de detección automática de interferencias.

En la experiencia local, a diferencia de lo que ocurre habitualmente en los EE.UU., esta detección automática puede ser inapropiada cuando se trata de la segunda opción (volcar planos hechos en AutoCAD). Los planos de documentación generalmente no contienen los detalles de altura y replanteo de los tendidos, por lo que al modelar es necesario

“suplir” esa información. Es decir, del mismo modo en que lo resuelve el contratista en la obra, hay que resolver las dificultades que se van presentando al ubicar espacialmente las instalaciones.

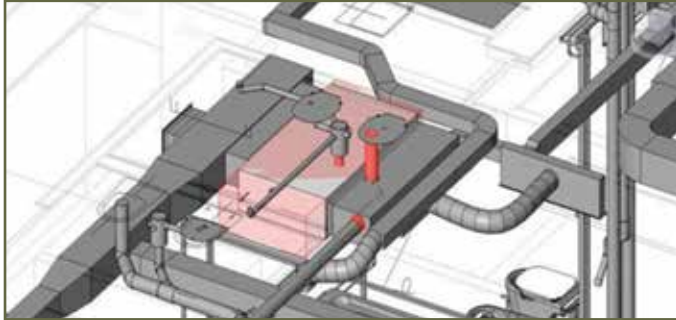
De modo que una detección “no inteligente” va a reportar muchos problemas que no son tales para el instalador experimentado. Entonces, el desafío para el “modelador BIM” es resolver lo que es factible resolver sin dificultad, a medida que vuelca los planos al modelo BIM, e identificar los conflictos que requieren la atención del equipo de proyecto y construcción.

## Ejemplos



<sup>1</sup>Presidente de M2\*BIM. Docente de la Escuela de Gestión de la Construcción de la Cámara Argentina de la Construcción.





## » DESARROLLO DEL PROCESO

### El proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

1. En el Modelo se identifican los sectores – y elementos – que provocan interferencias. Como se mencionó, este trabajo puede realizarse a medida que se desarrolla el diseño, o como un trabajo específico, una vez que el Modelo BIM contiene la información a evaluar.

2. Se documentan las interferencias mediante “fichas” que facilitan su ubicación y análisis posterior.

### Ejemplos

COORDINACIÓN DE DISCIPLINAS		HOTEL MEEKS	
FICHA N°: CI-EP-001	REVISIÓN N°: 1		
<p>1 EP - IT1 - Interferencia viga - conductos 1:50</p>			
<p>2 EP - IT1 - Interferencia viga - conductos planta 1:50</p>			
<p>ESPECIALIDAD: Instalación de ductos y cables UBICACIÓN: Planta 2 del Hotel MEEKS FECHA: 28/10/2011 05:39:07 p.m. COMENTARIOS: Interferencias con vigas y cables conductos.</p>			

3. Se realiza la “reunión de coordinación” utilizando la proyección del Modelo BIM. El modelo puede ser recorrido tanto con Revit como con Navisworks, según las preferencias del equipo de trabajo. Eventualmente, se pueden evaluar cambios “en vivo” como posibles soluciones. Cada interferencia analizada podrá quedar “resuelta” en la reunión, o con un diagnóstico y la encomienda a ser resuelta por el o los especialistas responsables.

4. Los cambios aceptados, como las soluciones, se vuelcan al Modelo BIM, donde se verifica la solución y luego se distribuye la información mediante diversos documentos.

5. Cuando la documentación ejecutiva es generada desde el Modelo BIM, la obtención de los planos de documentación corregidos es un resultado casi automático de las modificaciones realizadas al Modelo. Si los planos ejecutivos no son obtenidos del Modelo, los responsables reciben los documentos -generados desde el Modelo- y los vuelcan en los documentos pertinentes.



Al trabajar con esta metodología, se obtienen varias ventajas sobre la forma tradicional de resolver las interferencias. Entre ellas, que los ciclos de corrección se reducen en tiempo considerablemente, ya que todos los participantes intervienen en forma dinámica, y no en forma secuencial, proponiendo la mejor solución según su incumbencia. También se logra evaluar mayor cantidad de alternativas, al contar con una herramienta de “simulación” –el Modelo BIM– que no solo puede exhibir las implicancias espaciales y funcionales de las propuestas, sino incluso las presupuestarias y de programación de obra, en la medida en que el Modelo integre el denominado 4D (tiempo) y 5D (costo) en su dinámica. ■







radio cámara

[www.radiocamara.tv](http://www.radiocamara.tv)

La radio de la Cámara  
Argentina de la Construcción



 /radiocamara  
 @radio\_camara  
 info@radiocamara.tv

FO  
DE  
CO  
ESPECIALIZADA EN CONSTRUCCIÓN



CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN





# LOS AROS DE LA CEBOLLA: SOFTWARE DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS CIVILES

ARQ. SERGIO LIBMAN <sup>1</sup>

DESDE LA DÉCADA DEL '80, JUNTO A LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRIMEROS PROGRAMAS DE CAD SE COMENZARON A DESARROLLAR PROGRAMAS DE LA FAMILIA DE LO QUE SE DENOMINA DTM (*DIGITAL TERRAIN MODEL*) O MDT (MODELADO DE TERRENOS) PARA EL PROYECTO DE OBRAS CIVILES E INFRAESTRUCTURAS EN GENERAL.

Estos programas partían de ejecutar en una computadora los procedimientos que se hacían en un tablero de dibujo para, por ejemplo, un proyecto vial:

- ✓ Dibujo de la nube de puntos
- ✓ Triangulación
- ✓ Interpolación de curvas de nivel
- ✓ Diseño de la geometría horizontal
- ✓ Diseño de la geometría vertical
- ✓ Diseño del o los perfiles tipo
- ✓ Modelado de la obra lineal

Este conjunto de procedimientos no ha variado. Sin embargo, lo que sí ha variado es la “**arquitectura**” de los DTM. En otras palabras, la forma en que estos programas procesan y construyen esa información.

Es así que en los últimos años se observa la generalización del uso de software de última generación en los proyectos de infraestructura. Nos referimos a la migración desde los conocidos programas de CAD hacia nuevos programas de tipo paramétricos, inscriptos en lo que se llama BIM (*Building Information Model*).

La diferencia no es menor: estos programas lo que hacen en rigor es desarrollar un modelo de datos que es el respaldo real de la información del proyecto.

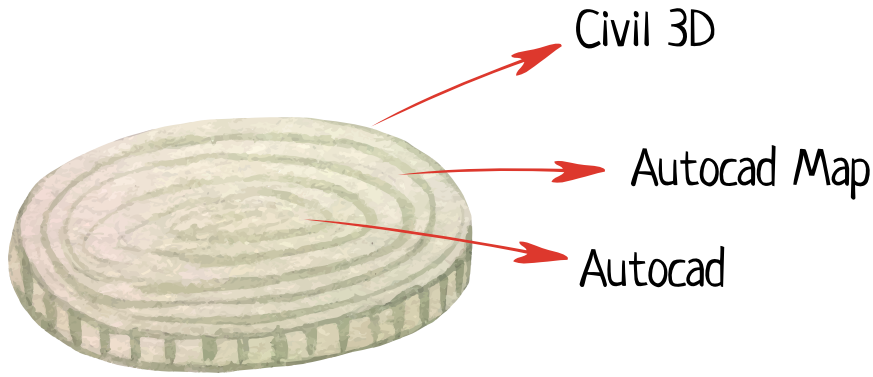
Ya no se trata de dibujar polilíneas y círculos sino de crear un modelo de datos que se despliega en las pantallas de acuerdo a las necesidades del proyecto. Lo que vemos dibujado como representación del proyecto es un reflejo de dicho modelo de modo que el usuario determina qué y cómo se ve. El modelo de datos es único y su representación es múltiple.

## » ¿ES EL FIN DEL CAD?

No se lo puede decir con certeza. De hecho, en los programas de uso generalizado, como Autocad Civil 3D, Micro Station, Split y otros, conviven ambos.

En el caso de Autocad Civil 3D, de gran difusión en nuestro país, es posible describirlo como una cebolla, donde el corazón es el CAD (Autocad), la segunda capa es un SIG (Sistema de Información Geográfica, Autocad Map) y la tercera capa es el software paramétrico (Civil 3D).

<sup>1</sup> Especializado en informática aplicada a proyectos de arquitectura, ingeniería e infraestructura. Desarrolla proyectos y dicta cursos de capacitación bajo tecnología BIM (*Building Information Model*), MDT (Modelado de Terrenos y obras lineales) y SIG (Sistemas de Información Geográfica). Es docente en la Escuela Técnica de Vialidad Nacional N° 1 MMO Don Oreste Casano dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional, Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico y de la Escuela de Gestión de la Construcción de la Cámara.

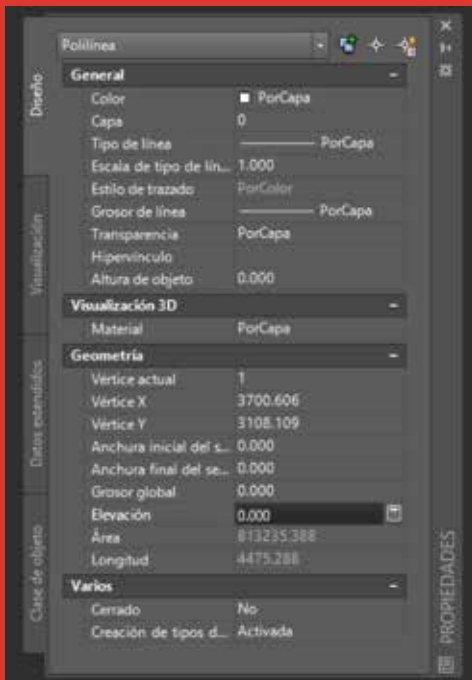


Son innumerables los ejemplos de uso de estos programas en todos los campos de las obras de infraestructura y de manera general en todos los proyectos que involucran movimiento de suelos y obras civiles en Argentina. Desde obras viales hasta minería, petróleo y obras hidráulicas, los casos conocidos muestran un aumento exponencial en la calidad y eficacia del desarrollo de proyectos.

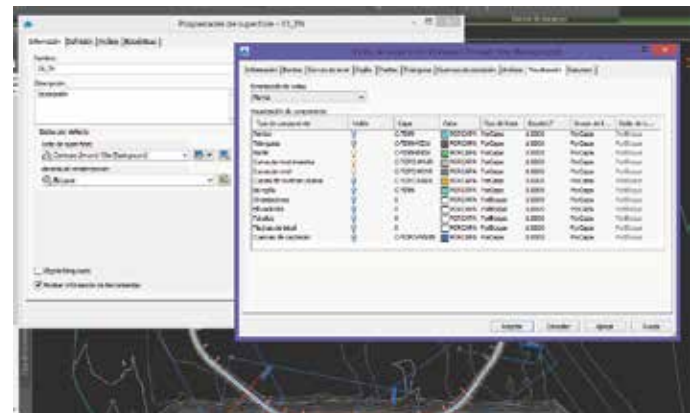
Estos programas, también llamados paramétricos, refieren a la creación de objetos que tienen la posibilidad de variar según la definición de sus parámetros y, a partir de ello, su representación en la pantalla y en los planos del proyecto.

Cuando se habla de objetos paramétricos, como una superficie modelada o un perfil longitudinal, se está hablando no sólo de su geometría sino de 100 o 150 propiedades que permiten desplegarlos en la pantalla de acuerdo a las necesidades del proyecto y emitir todo tipo de reportes, desde volúmenes hasta listados de puntos.

» PARA CLARIFICAR: si se analiza una polilínea de un CAD se observa que esta entidad puede tener sus propiedades geométricas y cinco o diez propiedades más, como su capa, color, tipo de línea, etc.



Cuadro de propiedades de una polilínea



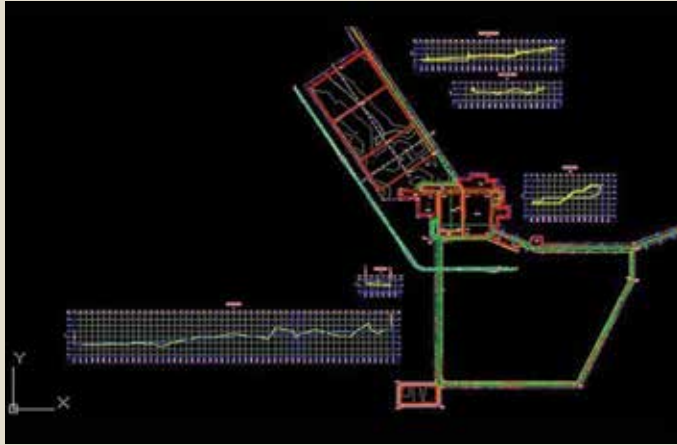
Cuadro de propiedades y estilo de una superficie en Civil 3D

Ya no hay que lidiar con la configuración de los planos, escalas, tamaños de hoja, sino que el propio programa se encargará, por ejemplo en el caso de un proyecto de caminos, de dividir su traza de acuerdo al tamaño de la hoja y emitirá toda su planialtimetría completa de manera automática.

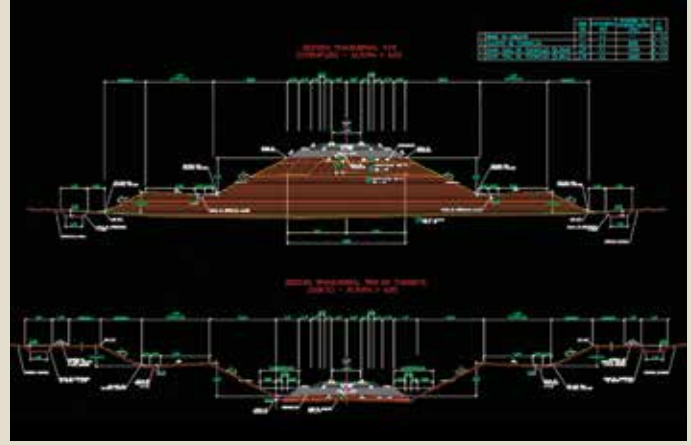
Finalmente, ya no se trata de dibujar geometría sino de definir un conjunto de datos, procesarlos y solicitar al programa que emita planos, reportes y cálculos de volúmenes automáticamente. ■



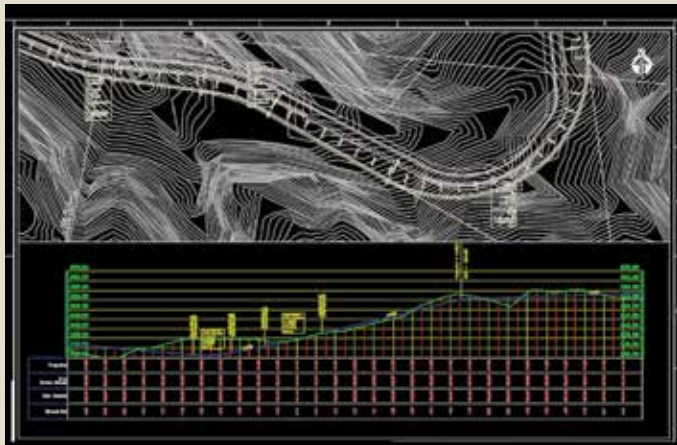
## ALGUNOS EJEMPLOS



Planta industrial, Salta



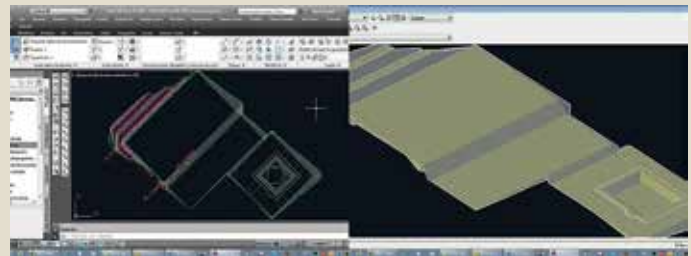
Sección tipo FFCC, Mendoza



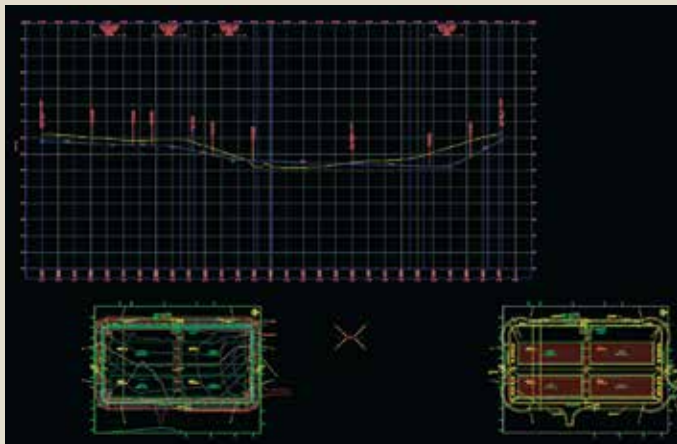
Caminos mineros, emisión automática de planialtimetría



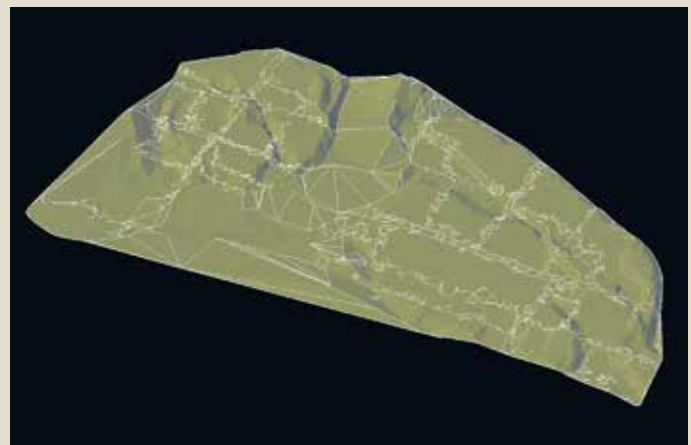
Paso bajo nivel, PBA, triangulación



Locación de pozos petroleros



Planta industrial, San Luis



Minería a cielo abierto, San Juan



# KOMATSU



LINEA DE PALAS HIDRAULICAS  
CARGADORAS FRONTALES  
MOTONIVELADORAS  
TOPADORES  
Y CAMIONES KOMATSU



PLANTAS MOVILES Y FIJAS  
TRITURADORAS - CLASIFICADORAS  
LAVADORAS



## SAKAI



COMPACTADORAS



RETROEXCAVADORAS  
**ÇUKUROVA**

**IGARRETA**  
MAQUINAS

Colectora Panamericana Km 28,500 (1611) - Don Torcuato - Pcia. de Buenos Aires  
Tel/Fax 54-11-4846-4400/4410  
www.igarretamaquinas.com.ar - maquinas@imasa.com.ar





## ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO - APE

- Plan de obras para el desarrollo urbano ambiental | **Pág. 78**

*Arq. Juan Carlos Angelomé*

- Plan nuclear argentino: los próximos diez años | **Pág. 81**

*Ing. Gustavo Barbarán*

- Tecnología e innovación | **Pág. 85**

*Ing. Marcelo Cammisa*

# PLAN DE OBRAS PARA EL DESARROLLO URBANO AMBIENTAL EN EL PLAN PLURIANUAL 2016-2025

ARQ. JUAN CARLOS ANGELOMÉ<sup>1</sup>

A COMIENZOS DEL AÑO 2015, EL ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO (APE) FIJÓ COMO OBJETIVO DE TRABAJO LA FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES PARA EL PERÍODO 2016-2025.

**E**sta labor ya había sido encarada por el grupo del APE en años anteriores, y con el ánimo de ampliar la visión se han incorporado nuevas facetas y nuevos componentes a la propuesta, para desarrollar lo que denominamos **OBRAS DE DESARROLLO URBANO AMBIENTALES**.

Por primera vez, se trabajó entonces en incorporar un segmento exclusivo, separado y diferenciado para obras de Desarrollo Urbano Ambiental en Ciudades de la República Argentina, definiendo un eje de trabajo en la **dimensión Ciudad y Territorio**. Hasta el momento, los planes de acción e inversión se centraban en asentamientos humanos a través de otros componentes. Es así que un desarrollo urbano era considerado en partes por las distintas líneas de acción: viales, saneamiento, vivienda, equipamiento y otros. Esta propuesta estructura y agrupa obras e intervenciones en una sola acción, en distintas ciudades, diferenciadas por su localización geográfica y su escala.

**El objetivo estratégico fue crear una nueva línea de inversión**, íntimamente relacionada con los asentamientos urbanos que han iniciado o llevan adelante procesos de planificación territorial.

**Otro objetivo es darle visibilidad y premiar a los pueblos, ciudades y aglomerados urbanos que llevan adelante este camino, creando una línea de financiamiento donde el único requisito de acceso sea contar con estos documentos acordados y aprobados por los organismos del Estado y con el apoyo y participación de la ciudadanía.**

La selección de obras consideró acciones que:

- Recuperen áreas degradadas
- Completen el equipamiento urbano de la ciudad
- Mejoren las condiciones ambientales del entorno
- Habiliten nuevos territorios para la oferta de ciudad
- Fortifiquen o introduzcan nuevas centralidades

La propuesta, luego de un trabajo de selección metodológico y ordenado a través de matrices de selección, incluye 18 Proyectos Urbanos (incluidos como parte de fichas de los 13 planes seleccionados) destacados para considerar en un futuro Plan de Obras en el período citado, conformando así un **PLAN DE OBRAS PARA EL DESARROLLO URBANO AMBIENTAL DE ARGENTINA**.

<sup>1</sup> Especialista en Urbanismo del Área de Pensamiento Estratégico de la Cámara Argentina de la Construcción. Egresado de la Universidad de Morón. Prof. Titular de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la U.B.A. Docente de la Escuela de Gestión de la Cámara.





Plan de obras para el desarrollo urbano ambiental

Esta selección intentó distribuir equitativamente las intervenciones en el territorio nacional, completando la que surgía de la matriz, con las siguientes premisas: equilibrio territorial nacional entre las obras seleccionadas, cobertura de las distintas escalas urbanas considerando grandes aglomerados urbanos, ciudades intermedias y pequeñas ciudades.

Como resultado, la propuesta pretende que al final del período se hayan implementado entre 80 y 90 obras resultantes de otros tantos planes urbanos aprobados, en asentamientos de pequeño, mediano y gran tamaño.

La primera selección de obras cubrió el primer quinquenio del período en estudio. Para el resto del plazo de la propuesta se han interpolado por región geográfica las inversiones producto de esta modelación, estableciendo una línea de inversión que perdure en el tiempo de estudio, 2016 - 2025.

Distintas tipologías de obras son las que se han incorporado a la muestra cumplien-

do con el objetivo original planteado: recuperación de áreas degradadas, refuncionalización de corredores viales urbanos (Rosario), creación de focos productivos (Chimbas), puesta en valor de terrenos degradados (Santa Fe), áreas de nuevo equipamiento social y cultural (Añelo) y revalorización y recuperación de frentes costeros (Ushuaia), entre otros.

Ver Figura 1.

Se incluyeron también montos de referencia para solventar nuevos estudios, obras y proyectos que puedan alimentar el futuro desarrollo de un plan sustentable en el tiempo, en la lógica estra-

tégica de financiamiento con la condición de la existencia de planes.

Este primer análisis alcanza una muestra de obras que está cercana a los **1.400.000.000 pesos anuales**, con una estimación de crecimiento nominal interanual cercano al 6% en promedio. Un porcentaje de carácter menor en comparación con las cifras generales incorporadas al presupuesto nacional en el último ejercicio en materia de obras viales, servicios de equipamiento y medioambiente y obras asimilables, transformándose en una cifra objetivo con altas posibilidades de ser alcanzada. ■

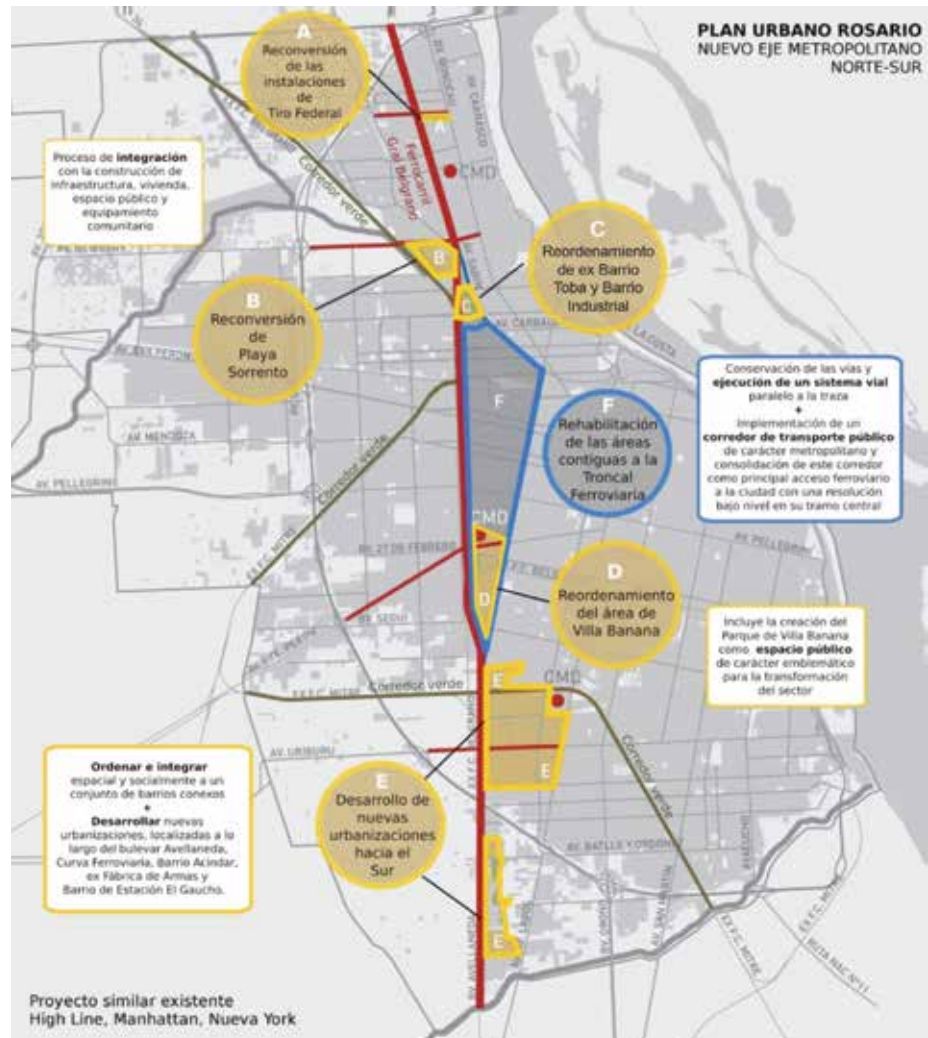
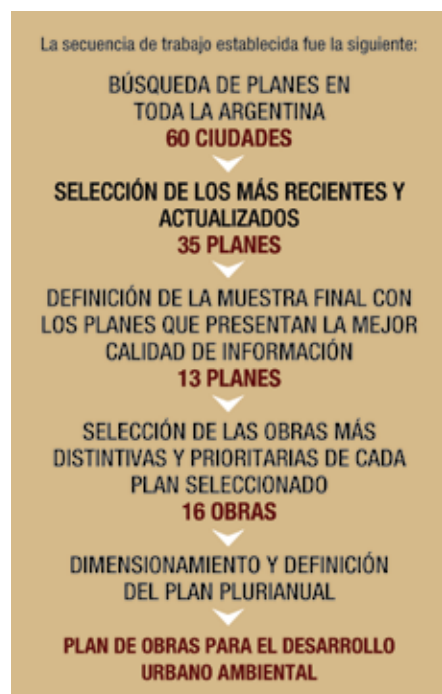
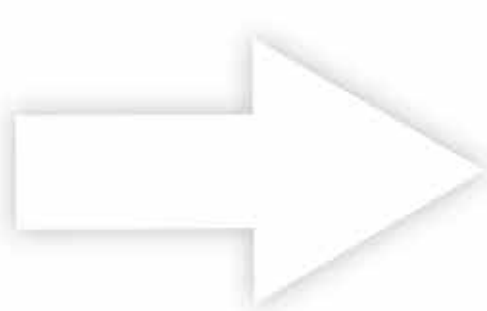
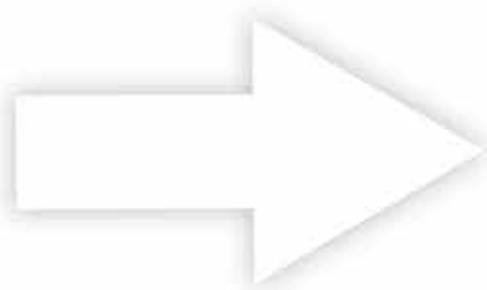


Figura 1: Ejemplo de Obra seleccionada: Plan Urbano Rosario | Corredor Norte Sur.

La tecnología al servicio de la formalización  
laboral en la industria de la construcción



**IERIC**  
*Sistema de Pagos*  
*Boletas*  
*on-line*



La credencial debe  
permanecer siempre en  
poder del trabajador  
constructor.



# PLAN NUCLEAR ARGENTINO: LOS PRÓXIMOS DIEZ AÑOS UN APORTE A LA INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA DEL PAÍS

ING. GUSTAVO BARBARÁN<sup>1</sup>

EN FEBRERO DE 2015 LA CENTRAL NUCLEAR NÉSTOR KIRCHNER (CN-NK) COMENZÓ A OPERAR AL 100% DE SU POTENCIA. ELLO PUEDE SER ENTENDIDO COMO EL HITO QUE MARCA LA RECUPERACIÓN DE LAS CAPACIDADES DEL SECTOR NUCLEAR ARGENTINO (SNA). A CASI DIEZ AÑOS DEL RELANZAMIENTO DEL SECTOR, LA NUCLEOELECTRICIDAD VUELVE A CONSIDERARSE COMO UNA OPCIÓN CONFIABLE PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO ARGENTINO Y PARTE INTEGRAL DE LA INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA-INDUSTRIAL DEL PAÍS.

Este período estuvo signado por la recuperación de capacidades, el inicio de proyectos demorados y el lanzamiento de otros nuevos que suponen un avance en la creación de nuevas habilidades, agrupados en dos grandes temas: el aporte a la generación nucleoelectrónica y las aplicaciones de la tecnología nuclear a la medicina.

En el primer punto se destaca de manera casi excluyente el proyecto de finalización de la CN-NK, ya mencionada, pero además se trabajó en la prolongación de vida de las dos centrales que ya se encontraban en operación, la CN Presidente Perón –ex Atucha I- y la CN Embalse.



V Central Nuclear

<sup>1</sup> Especialista en Energía del Área de Pensamiento Estratégico de la Cámara Argentina de la Construcción.

Como nuevo proyecto surgió la construcción del prototipo de la CN CAREM, de 25 MWe, un reactor de baja potencia de características evolutivas, con sistemas de seguridad pasivos y una simplicidad de diseño que ya tiene más de 30 años, pero que recién ahora se comienza a concretar.

Las centrales nucleares actúan como ejes integradores y traccionadores de proyectos tecnológicos y sus suministros bajo lo que se denomina el “ciclo de combustible nuclear”. Entre las principales iniciativas se puede mencionar la reactivación del Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, donde en los años '80 se desarrolló la tecnología de enriquecimiento de uranio por difusión gaseosa, y que se encontraba prácticamente en estado de abandono hasta el año 2006; la operación de la planta de agua pesada en Arroyito, para abastecer con más de 600 toneladas de agua pesada a la CN-NK; la nueva planta de conversión a dióxido de uranio que realizará

Dioxitek en Formosa, que tendrá la capacidad de abastecer a las centrales actuales y las proyectadas. Por último, también se destaca la ampliación de CONUAR y FAE para la fabricación de componentes nucleares de altísima calidad y lograr así convertirnos en proveedores de la industria nuclear y aeroespacial. El otro eje concentrador se refiere a las aplicaciones en medicina. Aquí hay dos grandes campos: la provisión de radioisótopos y radiofármacos y su aplicación en diagnóstico y tratamiento médico. El sector nuclear argentino trabajó con la premisa de asegurar la provisión de radioisótopos al país y la región. Durante el año 2008 se produjo un evento de escasez mundial del radioisótopo más usado -el Mo-99- y el reactor que lo produce en Argentina duplicó su producción para abastecer a todo el mercado local y generar saldos exportables para América Latina. Esto generó la idea de un nuevo reactor, el RA-10, para convertir al país en un jugador relevante

en la provisión mundial de este insumo médico. Con relación al diagnóstico y tratamiento médico, se creó el Plan Nacional de Medicina Nuclear, que consiste en la construcción de centros públicos de medicina nuclear en diversas regiones del país. Actualmente son seis los centros que están en construcción o próximos a construirse.

### EN LOS PRÓXIMOS DIEZ AÑOS SE ESPERA UNA CONSOLIDACIÓN Y EXPANSIÓN DE TODO LO LOGRADO

Varios de los proyectos mencionados están en plena ejecución. Sirven como un puente entre lo realizado y los próximos diez años. Entre los nuevos proyectos se destacan los acuerdos realizados con la República Popular de China y la Federación Rusa para la construcción de tres nuevas centrales nucleares. La cuarta central, cuyos contratos se espera que se firmen antes de fin de año, será del tipo



CAREM25





Plan nuclear argentino

### Atucha III

CANDU, similar a la CN Embalse. Esto permitirá incrementar la participación de la industria local en un 70% de la inversión realizada, estimada en 6.000 millones de dólares. Mientras que poco más de 100 empresas calificaron como proveedoras de calidad nuclear para la finalización de Atucha II, más de 700 fueron las interesadas en participar de la nueva CN Atucha III.

Las otras dos centrales son del tipo PWR, es decir, de uranio enriquecido con agua liviana. Todavía no existen centrales de este tipo en el país. Estas centrales optimizan el uso del recurso y presentan una mejor ecuación de costos, pero, a diferencia de la CANDU, Argentina no tiene gran experiencia en su construcción. El punto clave del desarrollo de ambos proyectos será la transferencia de tecnología para tratar de alcanzar por lo menos el 50% de participación local. El escalado del CAREM a una potencia mediana,

que sea competitiva en la red local y pueda convertirse en la central de referencia en el país es otro de los desafíos de la próxima década.

Para abastecer a estas nuevas centrales, se prevé la construcción de una nueva serie de instalaciones del ciclo de combustible en la próxima década. Se destaca, por su relevancia tecnológica y política, la construcción de una planta de enriquecimiento de uranio, con tecnología a definir.

Es imposible pensar en un desarrollo nuclear sin pensar a largo plazo. La construcción de una nueva central nuclear insuere, por lo menos, diez años, desde la idea hasta la operación. Estos mismos proyectos no pueden dejar ninguna incertidumbre tecnológica para contar con la aprobación de la autoridad regulatoria, lo que significa un compromiso de sostener el desarrollo nuclear

de excelencia. Un tercer aspecto que refuerza este concepto es la política internacional y el juego de las naciones; al estar tan sometido al escrutinio internacional, cada paso que realice el país debe ser transparente, firme y sostenido. Por último, la necesidad de contar con recursos humanos de altísima calificación también requiere de políticas estables y de largo plazo.

Un punto a destacar en la reactivación del sector nuclear es que mantuvo las premisas históricas del desarrollo nuclear en el país; a decir de Jorge Sábato, histórico y reconocido tecnólogo de CNEA, la energía nuclear debe generar mucho más que kilowatts-hora; debe ser una herramienta para el desarrollo tecnológico del país. ■



RA-10 Obra Civil





# ARMA FERRO

EL ACERO JUSTO

ISO 9001



GESTION  
DE LA CALIDAD  
RI-9000-3995



## ACEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN

BARRAS | CORTADO Y DOBLADO | ARMADO | PILOTES  
CHAPAS | PERFILES | TUBOS | MALLAS | CLAVOS



TEL. (011) 4488 1167 / 1172

PLANTA Y ADM. CIUDADELA H. Yrigoyen 668 Ciudadela (1702) Bs. As.

PLANTA ARECO Ruta 8 km. 110 cruce Ruta 41 (2760) San Antonio de Areco Bs. As.

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

[ventas@armaferro.com.ar](mailto:ventas@armaferro.com.ar)



# TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ING. MARCELO CAMMISA<sup>1</sup>

EN LA ACTUALIDAD NO SE PUEDE PENSAR EN EL DESARROLLO SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO DE UN PAÍS SI NO CUENTA CON UNA ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES QUE BRINDE A SUS HABITANTES ACCESO A SERVICIOS CONOCIDOS COMO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC). SEGÚN LA COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), LA BANDA ANCHA ES PARTE DE LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA QUE HOY REQUIERE UN PAÍS PARA ALCANZAR SU PLENO POTENCIAL DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL, COMO ANTERIORMENTE OCURRIÓ CON EL SISTEMA FERROVIARIO, LAS REDES ELÉCTRICAS Y LAS AUTOPISTAS<sup>2</sup>.

La tecnología está presente en todas las industrias del mercado y su permanente evolución es un puente para la innovación en las empresas. Hoy en día, las discusiones no se dan en términos de cambio y de continuidad, sino en términos de velocidad del cambio. Hay industrias que, por su naturaleza, mutan a distintos ritmos. Pero, como empresarios, debemos tener la visión de cómo evoluciona el mercado donde interactuamos para adecuar en forma constante los servicios que brindamos.

La banda ancha es una de las tecnologías que continuarán revolucionando a la industria. Según la definición de la ITU (*International Telecommunications Union*), desde un punto de vista técnico constituye un enlace de conexión permanente y alta velocidad pero también es el motor de una gran transformación radical que revitaliza la entrega de los servicios existentes y da paso a la aparición de nuevos e innovadores servicios. Un ejemplo de innovación con los servi-

cios de banda ancha es su influencia en las nuevas redes de transporte y distribución de agua y energía en redes inteligentes (conocidas en inglés como *Smart Grid*), que permiten una distribución más eficiente de los recursos.

En el mundo moderno, la banda ancha es también una herramienta para alcanzar nuestra meta común: las sociedades del conocimiento, donde el acceso a la información y la creatividad son vitales.<sup>3</sup>

La banda ancha puede ser catalogada como fija o móvil (tecnología celular 3G y 4G).

La banda fija permite servicios como el de “triple play” de la mano de empresas de televisión por cable, telefónicas o empresas de datos. Estas empresas convergen en este servicio que incluye telefonía fija, internet de banda ancha y TV por cable. Este paquete es una opción atractiva debido a su bajo costo en comparación con la contratación de los tres servicios por separado.

<sup>1</sup>Especialista en Tecnología y Comunicación del Área de Pensamiento Estratégico de la Cámara Argentina de la Construcción. Director del Grupo SI S.R.L.

<sup>2</sup> (CEPAL (2010). *Acelerando la Revolución Digital: Banda Ancha para América Latina y el Caribe*.

<sup>3</sup> Foro Mundial de Política de las Telecomunicaciones / TIC. Ginebra, Suiza, mayo de 2013.

La demanda de servicios de banda ancha en el mundo crece constantemente. Según un estudio de marzo de 2015 del *Pew Research Center*<sup>4</sup>, Argentina se ubica como el tercer país latinoamericano en penetración de acceso a internet con un 62% de la población. Dispositivos como Smart-TV, electrodomésticos IP, videoconferencias, entre otros, seguirán traccionando la demanda de banda ancha.

Existe también la conectividad a banda ancha a través de satélite. Ésta es una tecnología ideal para lugares remotos y de difícil acceso o, como tecnología de respaldo, en caso de que la conexión principal falle y se requiera tener un servicio de conectividad de contingencia.

Los cambios más significativos en el consumo de banda ancha están dados en el presente por la banda ancha móvil. Debido a la adopción de los smartphones y del llamado “internet of things” (“internet de las cosas”), crece rápidamente la demanda a causa de los múltiples servicios e información disponibles en áreas de salud, transporte, logística, finanzas, entretenimiento, seguridad, gobierno, comunicación y casi todas las industrias y servicios. Es lógico asumir que, en un futuro, la mayoría de los usuarios de telefonía celular tendrán banda ancha móvil, debido a su practicidad y rápida adopción aun en lugares remotos. Ésta será, entonces, una herramienta más que contribuirá al desarrollo social y económico de nuestro país.

El crecimiento de usuarios de banda ancha fija y móvil puede observarse en los gráficos 1 y 2. La fuente de información para los datos históricos proviene del INDEC y se ha realizado una proyección para los próximos 10 años por medio de regresiones matemáticas.

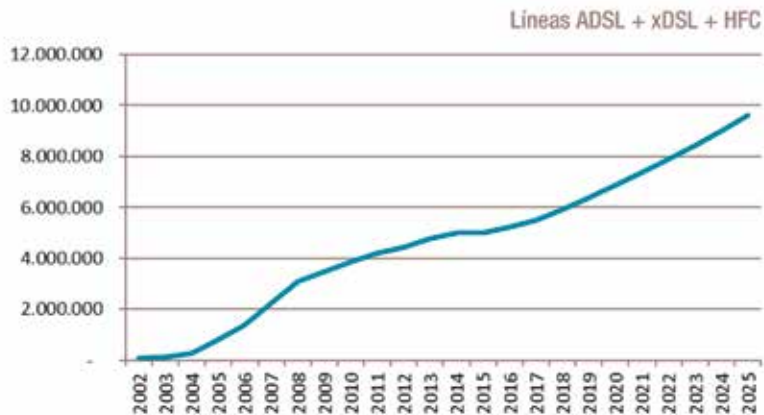


Gráfico 1



Gráfico 2

En estos gráficos se observa el crecimiento en la cantidad de usuarios para los próximos años. La pendiente es casi exponencial para la tecnología de banda ancha móvil.

El llamado “internet de las cosas”, que se conecta a la banda ancha, permitirá obtener y transmitir mayor cantidad de datos que, luego de un proceso, se transformarán en información. Por ejemplo, un puente al que, al momento de construirse, se le colocan una serie de sensores que transmiten datos de variables en tiempo real y que, a través del monitoreo de estos datos, se puede determinar el trabajo mecánico del puente para poder realizar un

mantenimiento preventivo. Otro caso: la trazabilidad de los materiales utilizados en una mina o pozo petrolero para estudios de eficiencia económica, energética o de seguridad. Otro más: un sistema de gestión que les permita a los vendedores contar con la información actualizada de la empresa para poder realizar compromisos al instante.

Mirando al futuro de la construcción, podemos pensar que en los próximos años los edificios cambiarán de manera tal de adaptarse a quienes los usen, es decir, que se podrán configurar en función del usuario.

<sup>4</sup> <http://www.pewglobal.org/2015/03/19/internet-seen-as-positive-influence-on-education-but-negative-influence-on-morality-in-emerging-and-developing-nations/>



Estas próximas construcciones inteligentes serán adaptables a la temperatura del medioambiente y así mejorarán el consumo de energía y reducirán costos. Controlarán los usos de la electricidad o el gas, para optimizar su consumo. Tendrán una mejor aislación térmica para evitar un derroche de energía. Estarán hiperconectadas para poder ser operadas en forma remota y, a su vez, utilizarán dispositivos IoT (“internet de las cosas”). Heladeras que hacen los pedidos *online* de los alimentos faltantes, por ejemplo.

Con el uso de nanomateriales, las nuevas construcciones inteligentes serán modulares para adaptarlas a la necesidad del usuario. Una sala de estar puede variar de tamaño en función de la cantidad de gente que la utiliza o transformarse en una sala de cine privado con solo un comando.

En esta próxima década, el concepto de oficina rejuvenecerá para transformarse en el de un lugar de encuentro para el desarrollo de ideas. Un espacio de menos estrés y donde las personas con menor carga administrativa serán más productivas para innovar y generar mayor valor; una empresa con equipos de trabajo multidisciplinarios que trabajarán en ambientes que se adapten a sus necesidades.

Estacionamientos inteligentes y optimización del transporte, entre otros factores, harán que los desplazamientos sean una experiencia placentera. La video vigilancia analítica permitirá que los espacios sean más seguros, tanto desde el punto de vista de la prevención como en función de la rápida respuesta en caso de siniestros.

Como conclusión, diría que usted, estimado lector, bien puede considerar que algunos de los conceptos de este artículo son propios de la ciencia ficción o, en otra medida, de economías más desarrolladas.

Hasta ahora, la historia nos viene demostrando que parte de lo que en su momento era una idea imposible, hoy se ha transformado en cosa de todos los días. Recordemos en todo caso la idea de que “no había razón para tener una computadora en cada hogar” (Ken Olsen, *Digital Equipment Corporation*, 1977). Los países emergentes, como el nuestro, son grandes usuarios de nuevas tecnologías. Como ya dijimos, en la actualidad ya no se discute en términos de cambio o continuidad, sino respecto de la velocidad del cambio. La pregunta que todos debemos hacernos es: ¿qué estamos haciendo en nuestra empresa para innovar en este mercado de cambios permanentes?

## ¿EL FIN DE LA TELEFONÍA TRADICIONAL?

Al comparar el crecimiento de usuarios de telefonía tradicional con el de usuarios de telefonía móvil (gráficos 3 y 4), podemos predecir una desaceleración muy importante de usuarios de la telefonía tradicional en los próximos años. Esto se debe a un cambio de paradigma, dado que hoy en día las comunicaciones son personales, es decir, que ya no se llama a un lugar determinado sino a una persona determinada. Y, además, la telefonía IP (transmisión de voz por un vínculo de datos) es una tecnología madura que otorga mucha flexibilidad para su uso y economía de costos. Los grandes operadores telefónicos están instalando directamente fibra óptica, lo que les permite, entre otras cosas, disminuir costos y brindar servicios Triple Play (telefonía IP, datos y TV).



Gráfico 3

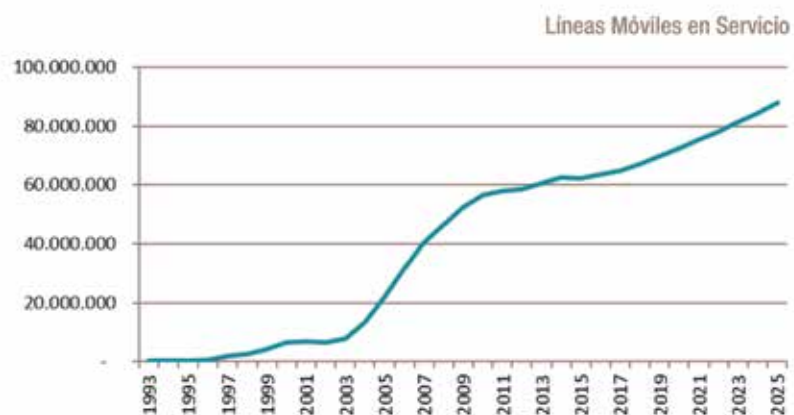


Gráfico 4

## DATOS Y MÁS DATOS, ¿QUÉ HACER?

Las nuevas tecnologías permitirán obtener grandes cantidades de datos, que generarán millones de variables. Los procesos llamados Big Data (gestión y análisis de enormes volúmenes de datos) estarán dedicados a procesar estos datos para transformarlos en información. Con esta información se puede ir un paso más adelante y determinar comportamientos predictivos. Pensemos en el ejemplo del puente: un sistema de Big Data que consulte las bases de datos del mundo y compare las lecturas recibidas con el comportamiento de otros puentes de similares características para determinar desvíos y poner en práctica mantenimientos preventivos que puedan evitar un accidente. O un estudio médico realizado en un dispositivo digital (tomógrafo, resonador, etc.) que evalúe los resultados del estudio a partir de una base de datos de pacientes con similares sintomatologías y pueda sugerir tratamientos en función de la evolución de estos otros anónimos pacientes.

## INTERNET DE LAS COSAS



## ¿ESTÁ NUBLADO?

Posiblemente haya escuchado mencionar el término "computación en la nube" (o *icloud*, en inglés). Por definición, es un sistema informático basado en acceder a internet y centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones. La computación en nube permite que los consumidores y las empresas gestionen archivos y utilicen aplicaciones sin necesidad de instalarlas, desde cualquier computadora con acceso a internet.

Esta tecnología ofrece un uso mucho más eficiente de recursos, como almacenamiento, memoria, procesamiento y ancho de banda, al proveer solamente los recursos necesarios en cada momento. Quizás piense que este concepto está alejado de la realidad en la que trabaja, pero le aseguro que si está usando en este momento un smartphone, es muy posible que alguna de sus aplicaciones esté utilizando algún servicio que esté alojado en la nube. Este concepto de nube es también la base fundamental para el trabajo colaborativo remoto. Una realidad laboral que se utilizará más y más gracias a las grandes posibilidades de estas herramientas. ■







**OBRA HANGAR 5, AEROLÍNEAS ARGENTINAS - EZEIZA-PROV. DE BUENOS AIRES**



**OBRA NUEVO EDIFICIO Y-TEC - LA PLATA - PROV. DE BUENOS AIRES**



**OBRA AUSA - CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES**



**OBRA AMPLIACIÓN PLANTA FIRMENICH PANAMERICANA - PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



**OBRA PRO. CRE. AR. TANDIL**

# riva s.a.

MAS DE 50 AÑOS CONSTRUYENDO EN ARGENTINA



**OBRA FERROVIARIA - PROV. DE BUENOS AIRES**

SUIPACHA 1067 - 10°  
CDAD. DE BS AS. - CP 1008  
TEL: (011) 4312-9229  
FAX: (011) 4312-0874  
[WWW.RIVACONS.COM.AR](http://WWW.RIVACONS.COM.AR)



# OSCAR MARENCO

ASESORAMIENTO EN SEGUROS  
PARA EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

---

Representante de ITB-TRADETECH.

**Fabricante del equipo VDH 015 para producir durmientes  
ferroviarios tipo Twin Block.**

Genval, Bélgica.

Colaborador para el Digesto de la **Dirección Nacional de Vialidad** en  
conjunto con Unidad de Coordinación de Proyectos de Ordenamiento  
Legislativo de la Facultad de Derecho de la UBA.

## CONTACTO

omarencos@solypaz.com.ar

Tel. +(54 11) 4811-7166 - Cel. +(54 9 11) 3826-2455

Av. Santa Fe 1955 13 D (C1123AAD) - C. A. B. A.

Confederación Argentina





**XVII CONGRESO ARGENTINO  
DE VIALIDAD Y TRÁNSITO**

**9º EXPOVIAL ARGENTINA**

**24 AL 28 DE OCTUBRE 2016 - ROSARIO**



## **UNA VISIÓN PARA EL FUTURO DE LAS CARRETERAS Y EL TRANSPORTE**

**XI CONGRESO INTERNACIONAL ITS**

**XXXVIII REUNIÓN DEL ASFALTO**

**III SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

**XXXVIII  
REUNIÓN DEL  
ASFALTO**



**24 al 28 de octubre de 2016**

**Centro de Eventos y Convenciones Metropolitano**

**Rosario, Santa Fe.**

**[www.congresodevialidad.org.ar](http://www.congresodevialidad.org.ar)**

ORGANIZAN

COORGANIZAN



Asociación Argentina  
de Carreteras



CONSEJO VIAL FEDERAL



Vialidad  
Nacional



COMISIÓN PERMANENTE  
DEL ASFALTO



**METROPOLITANO**

CENTRO DE EVENTOS & CONVENCIONES ROSARIO



# Aseguradora de Negocios



Desde 1960  
apoyando los proyectos  
de las empresas  
constructoras.

## “En seguros de caución todas las garantías”

- Obra Pública y Privada
- Suministro y/o Servicio Público y Privado
- Garantías Internacionales
- Aduaneras
- Alquileres
- Actividad o Profesión
- Judiciales

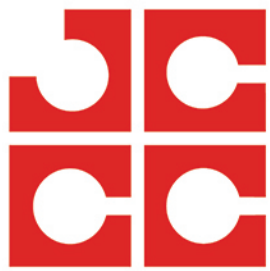
BUENOS AIRES (011) 4343-9411 | CATAMARCA (0383) 443-2771 | CÓRDOBA (0351) 423-6080 | LA PLATA (0221) 424-5197 | MENDOZA (0261) 423-0777  
NEUQUEN (0299) 443-8714 | POSADAS (0376) 443-1766 | RESISTENCIA (0362) 444-2222 | ROSARIO (0341) 426-2044 | SANTA FE (0342) 459-7818  
SGO. DEL ESTERO (0385) 422-8918 | TUCUMAN (0381) 422-3579



Línea Comercial Exclusiva:  
0810-999-ALBA(2522)



Soluciones para nuestros clientes.



**JOSE CARTELLONE  
CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.**



Desde 1918 construyendo para Argentina y el mundo.

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





# DIEDRA

LÍDER EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

## CONOCÉ LA VANGUARDIA EN CONSTRUCCIÓN



**AISLANTE  
TÉRMICO**



**LIVIANO**



**CONVENIENTE**



**RESISTENTE A  
LOS SISMOS**



**RÁPIDO DE  
INSTALAR**



**VERSÁTIL**

**TE INVITAMOS A COTIZAR TU PROYECTO**

[INFO@DIEDRA.COM.AR](mailto:INFO@DIEDRA.COM.AR)

[WWW.DIEDRA.COM.AR](http://WWW.DIEDRA.COM.AR)