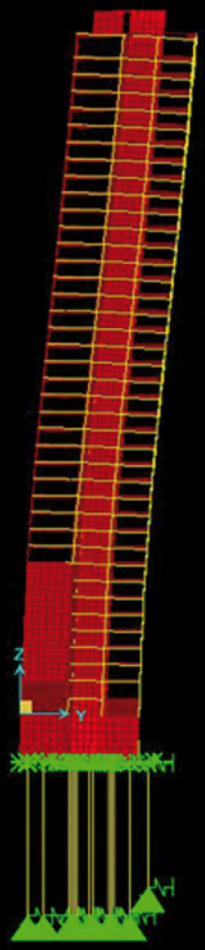
Julio - Agosto 2010

número 53

PROPUESTA

REVISTA DE INGENIERÍA CIVIL, MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO

Publicación del Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil - Distrito 2



Torres que se evalúan al viento

La estructura como protagonista y los nuevos métodos para evaluar la influencia del viento.
La ingeniería civil aplicada en edificios altos de Rosario *(Pág. 8)*

Calles verticales

Las nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas de elevación han aportado velocidad, versatilidad, estética, ahorro de energía y por sobre todo seguridad. Características de los diferentes tipos de puertas para ascensores *(Pág. 11)*

Con esta edición un nuevo fascículo

Grandes Obras de Ingeniería

Islas Palmera- Dubai

SUMARIO

1 Editorial

2 Agenda de actividades

3 Encuentro de ingenieros

4 El número de la coincidencia

6 Nota de Tapa
Torres que se evalúan al viento

8 Alta en el cielo

11 Fazlur Rahman Khan
El genio de los rascacielo

14 Calles verticales

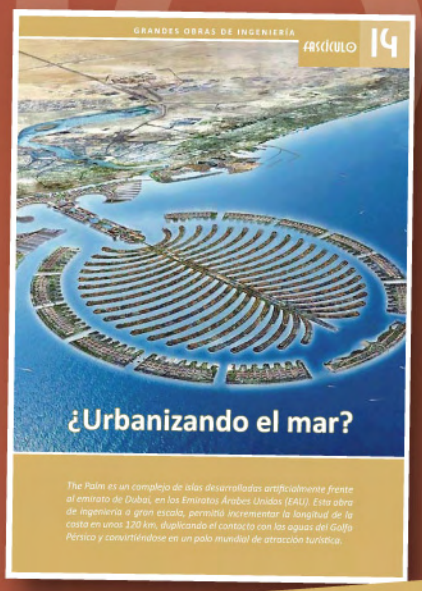
16 El dilema de las puertas

18 Cubiertas de problemas

19 Pisos de goma reciclada

20 Basta de "Yo no fui"

24 Innovar desde Santa Fe



Nuevo fascículo coleccionable GRANDES OBRAS DE INGENIERIA con esta edición Islas Palmera / Dubai

STAFF

EDITOR
Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil de la Provincia de Santa Fe, Distrito 2 - Ley Nº11.008.
Santa Fe 730 (2000) Rosario - Telefax (0341) 4408247 y líneas rotativas - E-mail: cpic@cpic2.org.ar -
web site: www.cpic2.org.ar

COORDINACIÓN GENERAL
Ing. Civil. Jorge Gómez

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
wizoom - web site: www.wizoom.com.ar
Victoria Soda - E-mail: victoria@wizoom.com.ar - Cel. (0341) 155 631868
Mariel Bianco - E-mail: mariel@wizoom.com.ar - Cel. (0341) 155 690555

COLABORADORES
Ing. Civil José Orengo
Ing. Civil Jorge Alberto Páramo
Lic. Paulo Lanza

IMPRESIÓN
Tatur Impresiones S.R.L
Tucumán 1990 (2000) Rosario - Tel (0341) 4253108 - (0341) 4266912 -E-mail: tatur@nova-tech.com.ar

Revista de publicación periódica y distribución gratuita a los matriculados del Colegio. Registro de propiedad intelectual en trámite. Las notas publicadas con la firma de su autor no representan necesariamente la opinión de la institución y son exclusivamente responsabilidad del autor.

DIRECTORIO CPIC
DISTRITO II

Presidente
Ing. Civil Alejandro D. Laraia
Vice - Presidente
Ing. Civil José Luis Dómina
Secretario
Ing. Civil Bernardo López
Tesorero
Ing. en Construcciones Martín Bertrán

1er. Vocal Titular
Ing. Civil Daniel Primo Pierantoni
2do. Vocal Titular
Ing. Civil Mario Luis Noste
3er. Vocal Titular
Ing. Civil Gerardo E. Urbina
4to. Vocal Titular
Ing. en Construcciones José Luis Sánchez
5to. Vocal Titular
Ing.Civil Matías J. Preis
6to. Vocal Titular
Ing. Civil Gustavo Marcelo Golin

1er. Vocal Suplente
(en ejercicio de la titularidad)
2do. Vocal Suplente
Ing. Civil Vanesa Paola Vernaschi
3er. Vocal Suplente
Ing. Civil Horacio Rubén Pendino

Revisor de Cuentas Titular
Ing. Civil José Omar De Matteis
Revisor de Cuentas Suplente
Ing. Civil Manuel Marcelo Crer

Tribunal de Disciplina y Ética Profesional
Presidente
Ing. Civil Alicia Sofer
Miembro Titular
Ing. Civil Marcelo Cabrejas
Miembro Titular
Ing. Civil Diego G. Cabral

1er. Miembro Suplente
Ing. en Const. R. Nardo Deto Brugnerotto
2do. Miembro Suplente
Ing. Civil Roberto Orlowski
3er. Miembro Suplente
Ing. Civil Daniel H. Rumier

Editorial

Crecimiento seguro

Estimados colegas:

El pasado 18 de agosto integrantes del jurado del CPIC DII designados ante la FADIC (Federacion Argentina de la Ingeniería Civil), docentes de la UNR y de la UTN de la carrera de Ing. Civil de Rosario, ingenieros: José Ramón Orengo, Jorge Adue, Juan C. Rosado, Raúl Seffino, Jorge Gómez y Autoridades del Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil, (quien suscribe y su Secretario Ing. Civil Bernardo López) mantuvimos un encuentro con el Intendente de nuestra ciudad Ing. Civ. Miguel Liftchiz y el secretario general de la Municipalidad Ing Civ. José L. Garibay.

En dicha oportunidad, se les planteó la necesidad de que Rosario sostenga el actual ritmo de la construcción, salvaguardando a los ciudadanos con normas que garanticen la seguridad de quienes lindan o transitan todo nuevo emprendimiento constructivo.

Para ello se les solicitó que la Municipalidad sea depositaria de toda la documentación visada por los colegios profesionales y que ésta incluya antes del inicio de toda obra: planos de estructuras, con su respectivo cálculo, planos de encofrados, y proyecto de submuración, entre otros; cualquiera sea la magnitud y la ubicación de la obra dentro del ejido urbano.

Así mismo se aprovechó la oportunidad para hacer entrega de una copia del Reglamento de Concursos de Ingenieria aprobado recientemente por la Federación que nos nuclea.

Nuestra expectativa es que Rosario se transforme en un ejemplo para las distintas ciudades y comunas de la provincia en lo que respecta a la aplicación de las normas existentes de Ingenieria Civil (por ejemplo la aplicación del reglamento CIRSOC) y las leyes que comprenden a los Colegios que matriculan a los profesionales de la construcción.

Tanto el Intendente como su Secretario se comprometieron a estudiar las inquietudes planteadas y a tratar de dar curso a nuestra solicitud en la medida de lo posible. Nosotros quedamos a la espera de la acción.

Ing. Civil Alejandro Laraia
Presidente

SU OPINIÓN NOS INTERESA

Trabajamos para mejorar permanentemente nuestra atención y oferta de servicios a los matriculados.
Por eso nos interesa recibir sus comentarios.
Escríbanos a **cpic@cpic2.org.ar** o complete el formulario de consultas y opiniones en **www.cpic2.org.ar**
Si desea enviarnos material, sugerencias o inquietudes sobre **Revista Propuesta**, nuestro mail de contacto es **revista@cpic2.org.ar**

Agenda

En los ojos de Galileo

Sigue abierta al público la muestra interactiva "En los ojos de Galileo", que contiene una serie de experiencias para que los visitantes comprueben en persona los descubrimientos del científico.
La exposición se desarrolla en el hall del CPIC (Santa Fe 730) de lunes a viernes de 9 a 14 hs. Entrada libre y gratuita.
Más información: cpic@cpic2.org.ar

Congreso para mejorar la movilidad urbana

CODATU XIV BUENOS AIRES 2010

Bajo el lema "El transporte ambientalmente sustentable y la calidad de vida de las ciudades", la Asociación de Cooperación para el Desarrollo y el Mejoramiento del Transporte Metropolitano (CODATU) y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires organizarán conjuntamente el XIV Congreso CODATU entre el 24 y 27 de octubre de 2010, en el Hotel Sheraton Retiro en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.
Más información: (011) 4371 -0083 / 5759/4372-3519
www.codatu2010.com.ar

21º JORNADAS ARGENTINAS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL
PRESERVACIÓN + SUSTENTABILIDAD
2010 AÑO DEL BICENTENARIO

21º Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural

Organizadas por la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE), durante los días 6, 7 y 8 de octubre. Con el lema: Preservación + Sustentabilidad. En el Año del Bicentenario y en concordancia con la realización del Congreso Mundial – Ingeniería 2010, el eje temático de las Jornadas tiende un puente entre la preservación del pasado y la sustentabilidad para el futuro en el diseño y ejecución de las estructuras.
Más información: www.jornadasaie.com.ar

INGENIERIA 2010 ARGENTINA
Congreso Mundial y Exposición
17-20 Octubre 2010 | Buenos Aires

Congreso Internacional Ingeniería 2010

UADI (Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros) y CAI (Centro Argentino de Ingenieros) están organizando el **Congreso Internacional Ingeniería 2010 – Argentina**: "Tecnología, Innovación y Producción para el Desarrollo Sostenible", a realizarse en Buenos Aires, entre el 17 y 20 de octubre de 2010.
Para más información www.ingenieria2010.com.ar

coneic mendoza 2010 3er congreso nacional de estudiantes de ingeniería civil

3era. Edición del CONEIC

La 3ª edición del Congreso Nacional de Estudiantes y Jóvenes Profesionales de Ingeniería Civil se llevó a cabo entre los días 25 y 28 de agosto, en la ciudad de Mendoza. Reunió a cientos de asistentes de todo el país y Latinoamérica, buscando complementar los conocimientos adquiridos y fomentar la integración a distintos niveles. La idea original de realizar este congreso surgió de la Asociación Nacional de Estudiantes de Ing. Civil (ANEIC) que, en Rosario, funciona en el Subsuelo Joven del CPIC. Hoy vemos con alegría que todo el esfuerzo puesto para generar aquel primer CONEIC del 2008 se sostiene, propiciando estos encuentros que, sin dudas, redundan en un crecimiento para la carrera y sus profesionales. Más información: www.coneic.com.ar

Un merecido homenaje

El Ing. Artemio Siryi fue un destacado profesional de la Ingeniería Civil de Rosario. La empresa que fundó con varios socios fue responsable de la construcción de decenas de edificios que actualmente componen el paisaje urbano de la ciudad.
A pesar del éxito de su actividad privada, el Ing. Siryi consagró mucho tiempo y dedicación al CPIC, dando cuenta de su compromiso con la defensa de los intereses colectivos y profesionales. Formó parte de la Comisión de Incumbencias Provincial, especialmente en el tema Mensuras, dictó Cursos de Actualización Profesional en Trabajos Topográficos. Integró el Directorio de la institución, primero como Vocal Titular, luego como Revisor de Cuentas y luego como Tesorero.
Su trabajo y su legado representan un grato ejemplo y merecen un sentido homenaje.

La enciclopedia on line de las carreteras.

Diseñada por la Asociación Española de la Carretera, se basa en el concepto Wiki, que permite editar colectivamente artículos y documentos para conformar una plataforma de transmisión del conocimiento e intercambio de temas vinculados con la construcción de caminos.

El objetivo de **www.wikivia.org** es convertirse en una herramienta de consulta para administraciones públicas, universidades, empresas constructoras y consultoras, asociaciones, fundaciones, centros tecnológicos y usuarios particulares.

Se destaca un espacio para la consulta de conceptos relacionados con toda la vida de una ruta, desde su concepción y planificación hasta su puesta en servicio y explotación, pasando por las fases de diseño y construcción. Además hay disponible una recopilación de experiencias y buenas prácticas, con el fin de fomentar la aplicación de medidas que demostraron ser eficaces.

Para conocer más, ingrese a www.wikivia.org

Encuentro de ingenieros

Recientemente se realizó un encuentro de ingenieros civiles recibidos en la UNR entre los años 1969 y 1972. Concurrieron 50 ingenieros, muchos de los cuales hacía casi 40 años que no se encontraban.

Al evento fue invitado especialmente el Ing. Civil Marcelo Rubinstein, docente de todos los presentes, quién encabezó un interesante intercambio reflexivo sobre cómo los avances de la ciencia y la tecnología fueron influenciando la metodología de la Ingeniería Civil.

BELTRAN
INMOBILIARIA SRL

de Dra. Sofía Beltrán & Ing. Civil Manuel Beltrán

ASESORAMIENTO PROFESIONAL
EN NEGOCIOS INMOBILIARIOS.

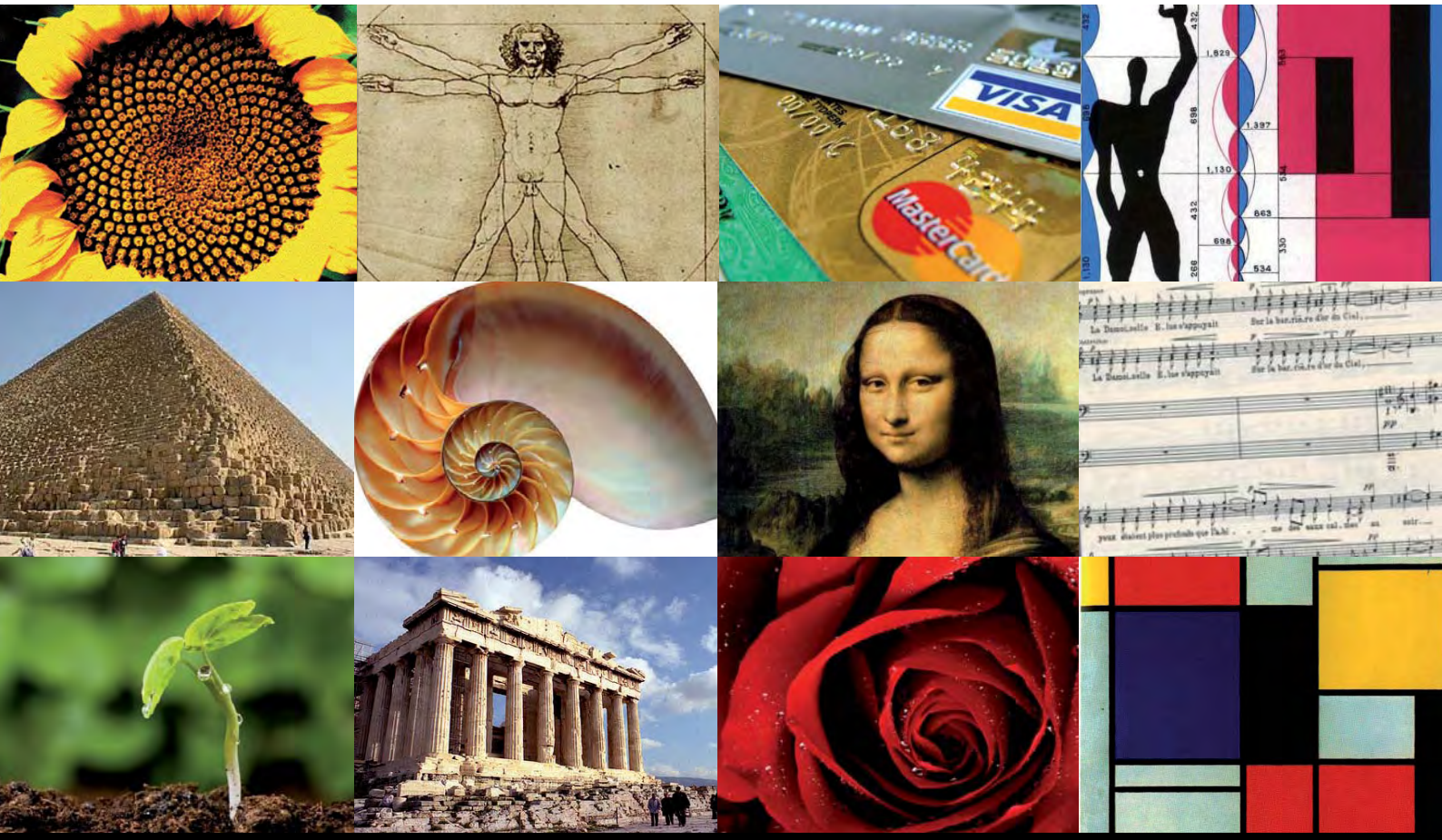
TUCUMAN 918
tel: 4470977 / cel: 155 554165

www.beltraninmobiliaria.com.ar

SOCIO DE LA CAMARA DE EMPRESAS INMOBILIARIAS DE ROSARIO

SOCIO DE LA ASOCIACION DE EMPRESARIOS DE LA VIVIENDA DE ROSARIO

brodo | www.brodoestudio.com



La Divina proporción o Sección áurea

El número de la coincidencia

El número áureo o de oro representado por la letra griega Φ (fi) es un número irracional y algebraico que posee muchas propiedades interesantes y que fue descubierto en la antigüedad, no como "unidad" sino como relación o proporción entre segmentos de rectas: "Buscar dos segmentos tales que el cociente entre el segmento mayor y el menor sea igual al cociente que resulta entre la suma de los dos segmentos y el mayor". Sean los segmentos A el mayor y B el menor, entonces la ecuación queda planteada así:

A/B =(A+B)/A

Cuando se resuelve se llega a una ecuación de 2do. Grado, que para obtener una solución requiere la aplicación de la resolvente cuadrática. El valor numérico de esta razón es precisamente Φ (fi) o el número áureo:

Durante los últimos siglos, creció el mito de que los antiguos griegos estaban sujetos a esta proporción numérica específica, esencial para sus ideales de belleza y geometría. Dicha proporción es conocida con los nombres de razón áurea ó divina proporción.

$$\emptyset = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618034\ldots$$

Por todos lados

Los griegos de la antigüedad clásica creían que la proporción conducía a la salud y a la belleza. En su libro Los Elementos (300 a.C.), Euclides demostró la proporción que Platón había denominado «la sección», y que más tarde se conocería como «sección áurea». Ésta constituía la base en la que se fundaba el arte y la construcción griegos; el diseño del Partenón de Atenas está basado en esta proporción. En la Edad Media, la sección áurea fue considerada de origen divino: se creía que encarnaba la perfección de la creación divina. Los artistas del Renacimiento la emplearon como encarnación de la lógica divina.

También conocido como la Media Áurea, este ratio se encuentra con sorprendente frecuencia en las estructuras naturales así como en el arte y las construcciones del hombre, en las que se considera agradable la proporción entre longitud y anchura de aproximadamente 1,618. Sus extrañas propiedades son la causa de que la Sección Áurea haya sido considerada históricamente como divina en sus composiciones e infinita en sus significados. Los antiguos griegos, por ejemplo, creyeron que el entendimiento de la proporción podría ayudar a acercarse a Dios: Dios «estaba» en el número.

Sin duda alguna, es cierto que la armonía se puede expresar mediante cifras, tanto en espacios pictóricos y constructivos, como en el reino de la música o en la naturaleza. La armonía de la Sección Áurea o Divina Proporción se revela de forma natural en muchos lugares. En el cuerpo humano, los ventrículos del corazón recuperan su posición de partida en el punto del ciclo rítmico cardíaco equivalente a la Sección Áurea. El rostro humano incorpora este ratio a sus proporciones. Si se divide el grado de inclinación de una espiral de ADN o de la concha de un molusco por sus respectivos diámetros, se obtiene la Sección Áurea. Y si se mira la forma en que crecen las hojas de la rama de una planta, se puede ver que cada una se desarrolla en un ángulo diferente respecto a la de debajo. El ángulo más común entre hojas sucesivas está directamente relacionado con la Sección Áurea.

En arte también se han usado con extraordinarios resultados las propiedades armoniosas de a Sección Áurea. Las dimensiones de la Cámara Real de la Gran Pirámide se basan en la Sección Áurea; **Le Corhusier diseñó su sistema Modulor basándose en la utilización de la proporción áurea**, el pintor Mondrian basó la mayoría de sus obras en la Sección Áurea. Leonardo la incluyó en muchas de sus pinturas y Claude Dehussy se sirvió de sus propiedades en la música.

La Sección Áurea también surge en algunos lugares inverosímiles: los televisores de pantalla ancha, las postales, las tarjetas de crédito y las fotografías se ajustan por lo común a sus proporciones. Y se han llevado a cabo muchos experimentos para probar que las proporciones de los rostros de las top models se adecuan más estrechamente a la Sección Áurea que las del resto de la población, lo cual supuestamente explica por qué las encontramos bellas.

Pacioli y la divina proporción

Luca Pacioli, un amigo de Leonardo da Vinci al que conoció mientras trabajaba en la corte de Ludovico Sforza, duque de Milán, escribió un tratado crucial sobre la Sección Áurea, titulado De divina proportione. En este libro, Pacioli intenta explicar el significado de la Divina Proporción de una forma lógica y científica, aunque lo que él creía era que su esquiva cualidad reflejaba el misterio de Dios. Esta y otras obras de Pacioli influyeron profundamente a Leonardo, y ambos se convirtieron en amigos inquebrantables, trabajando incluso juntos sobre problemas matemáticos. El uso de la Sección Áurea es evidente en las obras principales de Leonardo, quien mostró durante mucho tiempo un gran interés por las matemáticas del arte y de la naturaleza. Como el brillante Pitágoras antes que él, Leonardo hizo un estudio en profundidad de la figura humana, demostrando que todas las partes fundamentales guardaban relación con la Sección Áurea. Se ha dicho que la gran pintura inacabada de Leonardo, San Jerónimo, que muestra al santo con un

> Se atribuye un carácter estético especial a los objetos que siguen la razón áurea, así como una importancia mística. A lo largo de la historia se le ha otorgado importancia en obras de construcción, en música y en pintura. Pero lo más sorprendente es su repetitiva aparición en la naturaleza.

león a sus pies, fue pintada en un intencionado estilo para asegurarse de que un rectángulo dorado encajara perfectamente alrededor de la figura central. Dada la afición de Leonardo por la «geometría recreativa», esto parece una suposición razonable. También el rostro de la Mona Lisa encierra un rectángulo dorado perfecto.

Después de Leonardo, artistas como Rafael y Miguel Ángel hicieron un gran uso de la Sección Áurea para construir sus obras. La impresionante escultura de Miguel Ángel El David se ajusta en varios sentidos a la Sección Áurea, desde la situación del ombligo con respecto a la altura, hasta la colocación de las articulaciones de los dedos.

Los constructores de las iglesias medievales y góticas y de las catedrales europeas también erigieron estas asombrosas estructuras para adaptarse a la Sección Aurea. En este sentido, Dios realmente estaba en los números.

La secuencia de Fibonacci

La secuencia de Fibonacci es una suceción infinita de números que comienza por: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13..., en la que cada uno de ellos es la suma de los dos anteriores.

Así: 2=1+1, 3=2+1, 5=3+2, 13=8+5 . Para cualquier valor mayor que 3 contenido en la secuencia, la proporción entre cualesquiera dos números consecutivos es 1,618 o Sección Áurea.

Se dice que la secuencia de Fibonacci se verifica en la mayoría de la cosas que nos resultan bellas, por lo que tendría una estrecha relación con el sentido estético. De hecho, se puede encontrar de múltiples formas en la naturaleza: la flor del girasol, por ejemplo, tiene 21 espirales que van en una dirección y 34 que van en la otra; ambos son números consecutivos de Fibonacci. La parte externa de una piña tiene espirales que van en sentido de las manecillas del reloj y otras que lo hacen en sentido contrario, y la proporción entre el número de unas y otras espirales tiene valores secuenciales de Fibonacci. En las elegantes curvas de una concha de nautilus, cada nueva circunvolución completa cumplirá una proporción de 1: 1,618, si se compara con la distancia desde el centro de la espiral precedente.

Torres que se evalúan al viento

Un ingeniero civil explica por qué las formas complejas de las torres pueden contribuir a la economía de una estructura. Los estudios en el túnel del viento.

Las grandes estructuras se diseñan con morfologías cada vez más espectaculares. Esa libertad formal en el diseño de las torres ya es una tendencia consolidada en todo el mundo. Esto acarrea consecuencias positivas y negativas respecto a cómo el viento produce las cargas dinámicas que luego un ingeniero civil deberá aplicar en el diseño.

"La complejidad formal de un edificio puede contribuir a bajar el impacto de la carga de viento y, a partir de ahí, conseguir una economía en la estructura", sostiene el ingeniero Leighton Cochran, presidente de la Asociación Americana de Ingeniería Eólica. En una visita a Buenos Aires el especialista brindó una conferencia donde desarrolló y fundamentó el aporte que la ingeniería del viento representa para el diseño de edificios de grandes alturas.

Una torre retorcida, espiralada o piramidal se puede juzgar a priori como un capricho del proyectista. Sin embargo, esa morfología compleja puede tener una justificación funcional surgida de las pruebas en un túnel de viento. "Contrariamente, un prisma rectangular transmite una pureza geométrica que puede entorpecer el camino del viento y, de ese modo, encarecer la estructura".

Para trabajar con datos concretos acerca de las cargas estructurales y presiones sobre las fachadas, cada vez es más habitual realizar ensayos en túnel de viento de la maqueta de un proyecto y su entorno en pequeña escala, usualmente 1:300 o 1:400. Estos estudios no son solo útiles en obras de gran altura, un edificio chato como el Museo de Arte de Denver, pero de gran complejidad formal y con un costo millonario, justificó la verificación de cargas dinámicas en un túnel de viento. Lo mismo sucede en los sitios donde los huracanes son frecuentes.

Ensayos en el túnel del viento

Este tipo de ensayos consideran la complejidad de cada modelo y aportan resultados precisos. De ese modo, se pueden identificar aquellas áreas del edificio que necesitan refuerzos o en donde es posible reducir las cargas y

conseguir, por lo tanto, una economía en los materiales.

Para obtener las mediciones, en una maqueta del proyecto, se realizan perforaciones donde se ubican unos tubitos de cobre llamados transductores. Desde cada uno de ellos, parten cables que transmitirán señales eléctricas que pueden ser traducidas por una computadora. En el caso de la torre Mullieris en Puerto Madero se colocaron alrededor de 1.500 sensores.

Durante las pruebas se usa una pipeta que emite humo

> En el túnel del viento se logra identificar aquellas áreas del edificio que necesitan refuerzos o en donde es posible reducir las cargas y conseguir, por lo tanto, una economía en los materiales.

para hacer visible la trayectoria del aire. De ese modo, se pueden observar claramente las turbulencias y las corrientes gracias a canales existentes entre edificios vecinos, por ejemplo. Estos resultados también se analizan con softwares especiales.

Las aristas de un edificio se estudian especialmente porque se consideran puntos críticos. En ellas se producen las presiones más altas (positivas y negativas) que intentan despegar la fachada. Al llegar a la azotea, estas presiones se incrementan por las turbulencias.

Todos los datos que el ingeniero civil recolecta en el ensayo le sirven para diseñar la estructura que resistirá la construcción a lo largo de toda la vida y, puntualmente, que puede tener un comportamiento más eficiente respecto del viento. En este punto entran en juego las formas complejas, especialmente las espiraladas. En otras ocasiones, las perforaciones en la fachada también contribuyen a reducir la resistencia.

MAYORISTA DE MATERIALES E INSUMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

LA ELENA
SOCIEDAD ANÓNIMA

Av. Pte. Perón 7299, Rosario ▪ (0341) 458-0669 / 456-1388 ▪ laelena@laelenasa.com.ar ▪ www.laelenasa.com.ar

La estructura como protagonista y el rigor científico para evaluar la acción del viento en edificios altos de Rosario.

Alta en el cielo

La nueva tendencia de construcción de edificios de gran altura marca la importancia de la estructura, que se transforma en un elemento definitorio para la obra en su conjunto.
La expresión de seguridad y fortaleza con que la misma se muestra, los balcones horadados en el volumen general y los cerramientos vidriados rigurosamente calculados, son fundamentales para brindar calidad de vida a los habitantes en estos esbeltos emprendimientos.

Diferentes proyectos inmobiliarios de la ciudad de Rosario optaron por la construcción de altísimas torres, proponiendo un espacio de vida que se destaca por el confort y un original contacto con el entorno.
El Ing. Civil José Ramón Orengo, docente de la carrera de Ingeniería Civil de la UNR e integrante del jurado del CPIC DII designado ante la FADIC (Federacion Argentina De La Ingenieria Civil), intervino en dos de las obras más representativas de esta nueva pujanza rosarina: las Torres Dolfines Guaraní (las más altas del interior del país) y Acqualina.

Torres Dolfines Guaraní

El proyecto consiste en la ejecución de dos torres de dimensiones de 20 metros por 40 metros en planta, y 138 metros de altura, las cuales comprenden 42 pisos en total más el coronamiento, cuyo uso será destinado a departamentos para viviendas.

La altura de los edificios y su ubicación sobre la costa del Río Paraná, configuran condiciones severas de exposición al viento. La estructura está constituida por núcleos, tabiques y pórticos de hormigón armado.

Cada torre se encuentra apoyada en una platea de fundación, de 35 metros por 45 metros, con una altura de 2,80 metros.

Los primeros pisos se construyeron con un hormigón de elevada resistencia (600 kg/cm2) para los elementos estructurales de columnas y tabiques, siendo la primera estructura en la ciudad en utilizar en forma masiva hormigones de estas características.

Dada la altura del edificio, y su particular entorno, el efecto del viento se consideró a través de una metodología de cálculo no habitual, que contempla los efectos dinámicos de las ráfagas del viento actuando sobre la estructura, que oscila a su vez debido al efecto pulsante de dichas ráfagas.

La determinación de estas complejas acciones del viento, actuando según cualquier dirección, se evaluó por dos caminos distintos, uno teórico y otro experimental.

El análisis teórico se realiza evaluando las acciones según lo prescripto en las normas internacionales más modernas, para dos situaciones distintas a verificar:

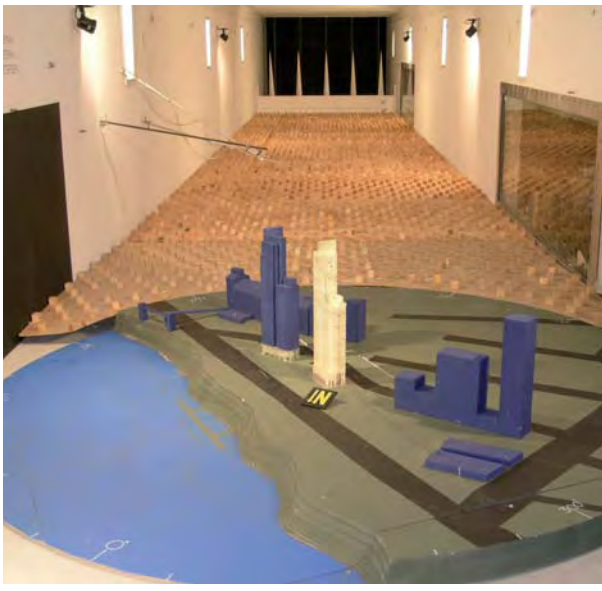
- **Resistencia,** para la determinación de dimensiones de los elementos estructurales y distorsiones para el diseño de los tabiques divisorios y los cerramientos.
- **Confortabilidad**, destinado a limitar las aceleraciones que se producen en los pisos superiores de la torre, según los standares internacionales (subjetivos) para esta categoría de edificio.

El análisis teórico se complementa con un ensayo experimental, realizado en un túnel del viento de EE.UU. Este ensayo, se efectúa en escala sobre la maqueta de las torres y su entorno en 600 metros a la redonda, en un túnel en el cual se hace circular el aire a la velocidad de diseño (escalada) para la zona de Rosario.

Para cada dirección las presiones de viento son registradas por sensores sumamente precisos conectados a una computadora. Estos sensores, en cantidad aproximada de 600, se ubican en puntos sobre fachadas y coronamiento de cada torre.

La información se obtiene, en cada sensor, para cada posición, y en varios intervalos de tiempo. Luego, la misma es informatizada y promediada, en forma estadística, obteniéndose un mapeo preciso de las presiones de viento sobre las fachadas o elementos salientes del coronamiento de las torres; el efecto de la estela de viento de una torre sobre la otra; el aumento de la velocidad del viento (efecto Venturi) para viento entre la torres; velocidades de viento que puedan afectar la circulación peatonal, etc.

Con los datos de cargas de vientos, más las cargas permanentes y sobrecargas, se realizó un modelo estructural completo de la torre. Se analizó el modelo y se obtuvieron las solicitaciones de dimensionamiento de las distintas combinaciones de los estados de cargas, así como los desplazamientos para el análisis de las distorsiones.



Torre Aqualina

El proyecto de la Torre Aqualina consta de un edificio destinado a viviendas de 132 m. de altura conformado por 37 pisos más sector de piscina y terraza. Sus reducidas dimensiones en planta 16 m. (promedio) por 20 m., lo convierten en un edificio de elevada esbeltez.

La ubicación de la torre es muy cercana a la ribera del Río Paraná, brindando un frente muy amplio de incidencia de viento directa, sin rugosidades que reduzcan su velocidad.

Presenta la particularidad de una cara con un quiebre importante, sobre la cual, accionan los vientos predominantes del sudeste, lo que origina efectos dinámicos de magnitud. Por ello, se hizo indispensable la determinación de dichas acciones a través de un ensayo en túnel de viento.

Se realizó un relevamiento de todas las edificaciones alrededor de la futura obra, en un radio de 600 metros, a los fines de la confección del modelo de la estructura y su entorno para la realización de dicho ensayo. (Ver Figura 1).

Este ensayo permite también determinar las presiones sobre las caras, para el diseño de los cerramientos (Ver Figura 2).

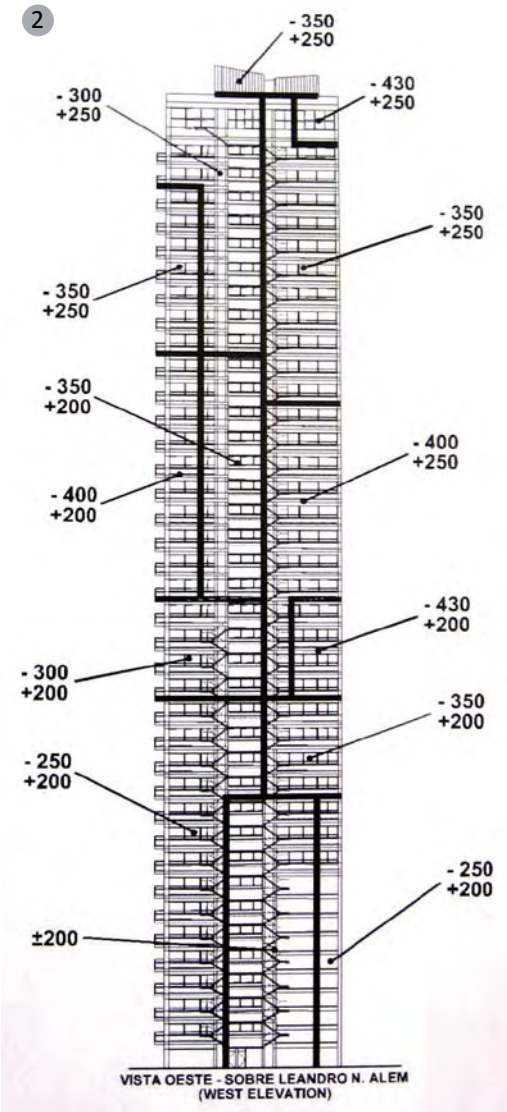
La presencia de un edificio medianero sur, de 14 pisos de altura, hizo necesario un riguroso análisis de los desplazamientos, tanto verticales como horizontales. La fundación se construyó con 39 pilotes de gran diámetro ejecutados con celdas de precarga, para mayor confiabilidad y minimización de desplazamientos verticales.

La rigidez de los elementos estructurales debió ser modificada en un proceso iterativo para cumplir con las condiciones de distorsión angular y, todo junto, delimitar las aceleraciones en la parte superior de la torre por motivos de confortabilidad. Para ello, se realizó un modelo tridimensional de la estructura completa de la torre junto con sus fundaciones.

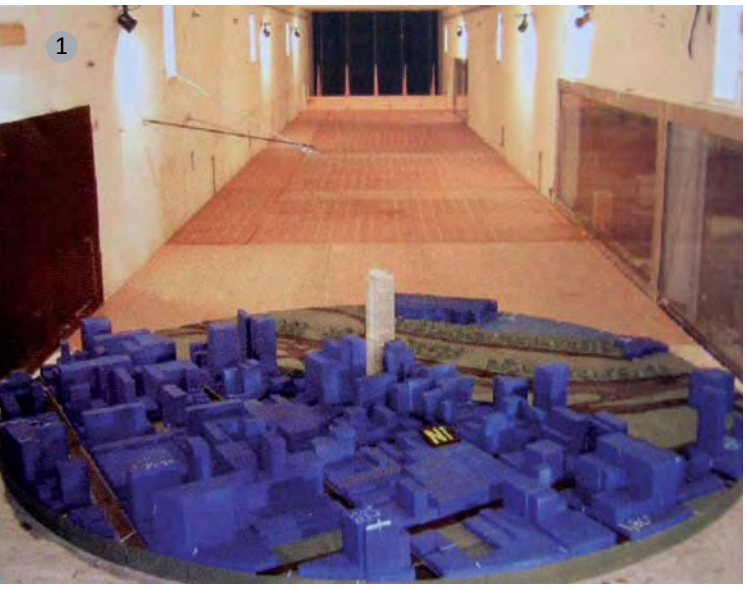
Este modelo permitió evaluar las modificaciones en los desplazamientos por las variaciones de rigidez, con la consiguiente optimización, tanto por economía como por arquitectura, de los elementos estruc-turales. Dentro de esta optimización se recurrió a la estrategia de rigidizar la parte superior del edificio para modificar su deformada y limitar los desplazamientos horizontales.

Este efecto puede apreciarse en la Figura N° 3. Por su parte, en la Figura N° 4, se observan las solicitaciones para el dimensionamiento de los pilotes.

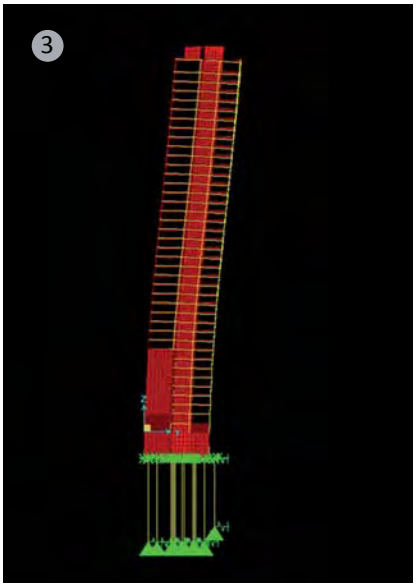
2



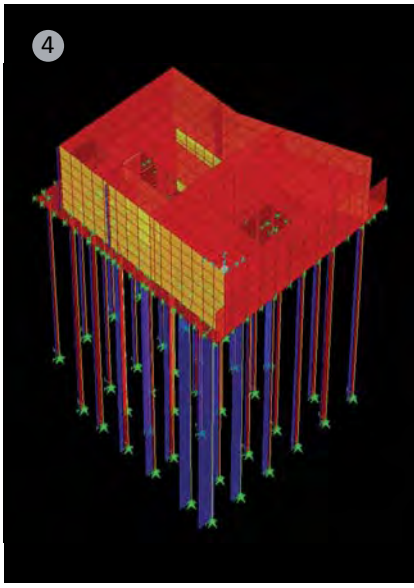
1



3



4



El genio de los rascacielos

Nacido en Bangladesh, Fazlur Rahman Khan se desarrolló como ingeniero civil en EE.UU. Es considerado el "padre de diseño tubular". Más que cualquier otra persona, marcó el comienzo de un renacimiento en la construcción de rascacielos durante la segunda mitad del siglo XX. Su uso innovador de sistemas estructurales sigue siendo fundamental para la construcción de edificios de gran altura.

Fazlur Rahman Khan nació el 3 de abril de 1929, en Dhaka. Pasó el examen de la primera matriculación del High School de Calcuta en 1944.

Obtuvo la Licenciatura en Ingeniería asegurándose la máxima posición en la Primera Clase de la Escuela de Ingeniería Shibpur de Calcuta en 1950. Comenzó su carrera como profesor en la Escuela de Ingeniería Ahsanullah, Dhaka. En 1952 se le concedió una beca de la Fundación Ford para cursar estudios superiores en la Universidad de Illinois en los EE.UU., donde comenzó su carrera profesional al unirse a la famosa organización constructora Skid Moore en 1955.

El Ing. Khan era un pragmático con visión de futuro. La serie de ideas progresistas que aportó para la construcción eficiente de gran altura en la década de 1960 y 70 fueron validadas en su propia obra, en particular sus diseños para los 100 pisos del John Hancock Center de Chicago y 110 plantas del Sears Tower (el edificio más alto en el mundo durante más de 20 años).

Sus ideas para las "torres que rozan el cielo" ofrecieron no solo una opción viable económicamente y de una estética particular, sino también le dieron a la gente la

Sears Tower, Chicago

oportunidad de vivir y trabajar entre las nubes. Los habitantes de sus edificios lograban una experiencia particular: emplazados en el centro de la ciudad, tenían un vínculo especial con la naturaleza siendo espectadores privilegiados de la salida y la puesta del sol, la luna y las estrellas, además de disfrutar de cerca el vuelo de las aves.

Alcanzando el cielo

A pesar de sus aparentes ventajas, la construcción de edificios super altos enfrentaba un problema crítico: los costos. Los rascacielos eran demasiado caros para los estándares de construcción de la época. Una torre de la altura del Empire State podía no estar justificada en términos económicos, ya que su costo por metro cuadrado superaba el de edificios más bajos. En este momento crítico del desarrollo del urbanismo moderno, comenzó a desenvolverse profesionalmente FR Khan.

Lleno de ambición artística y optimismo, y equipado con una sólida formación en ingeniería civil, FR Khan no permitió que las dificultades tecnológicas de la época lo intimidaran ni obstaculizaran sus proyectos de edificios de altura. Reconoció que los sistemas utilizados para la construcción de rascacielos no estaban a la par con la escala de la ingeniería moderna, y asumió el reto de avanzar en los métodos y técnicas utilizadas. Una década de avances revolucionarios acababa de empezar. Las primeras contribuciones de Khan fueron la estructura tubular y el haz de tubos estructurales. Todos estos aportes hicieron que la construcción de edificios altos fuera económicamente viable.

La estructura de tubo enmarca sus columnas muy próximas entre sí en todo el perímetro del edificio, en lugar de esparcirlas por la huella, mientras vigas rígidas conectan estas columnas en cada nivel. Este sistema estructural se aplicó por primera vez en 1964 en la construcción de los apartamentos DeWitt-Castaño en Chicago, una torre de 43 pisos de hormigón armado diseñado por FR Khan y sus colegas de Skidmore, Owings & Merrill (SOM). Debido a su gran fuerza relativa y la rigidez, la forma tubular de inmediato se convirtió en un método estándar en el diseño de gran altura.

Los gigantes de Chicago

En 1965 le fue encomendado al estudio de Khan el diseño del John Hancock Center, también en la ciudad de Chicago. Se trataba de un rascacielos de 100 plantas y 344 m de alto. La estructura exterior de la Torre Hancock fue construída con tubos de acero entrecruzados. Esto no es solamente un elemento estético, sino que permitió dar más espacio interior a la torre. Las cinco X que se muestran verticales sobre cada uno de los lados del edificio, van entre los pisos 2 al 20, 21 al 37, 38 al 55, 56 a 74 y desde el 75 al 91. Una X por la mitad se ve entre los pisos 92 al 97. El edificio es más ancho en su base y se va angostando con la altura. La base tiene 32 metros en los lados este y oeste y 20 metros en los que enfrentan el norte y el sur. La estructura reforzada con riostras, permitió economizar acero en la construcción, y conseguir que el edificio resista vientos de 193 km/h.

Unos años más tarde Kahn introdujo otra innovación tecnológica, implementado un nuevo sistema estructural, el de haz de tubos, o tubos agrupados. Este método

fue empleado para el diseño de los 110 pisos de la Torre Sears de Chicago. La misma apoya su estructura en tubos cuadrados de acero soldado. Los pisos están suspendidos desde los tubos, logrando más ligereza y fortaleza que un edificio construido con un esqueleto de acero tradicional.

Son nueve los tubos que parten desde la base y llegan intactos hasta el piso 50. A partir de allí la cantidad de tubos va decreciendo hasta transformarse en solo dos tubos de acero desde el piso 90 y hasta la cúspide.

La Sears Tower, identificada como Torres Willis desde julio del año 2009, tiene un exterior del aluminio negro con cristales color bronce cortados por líneas negras. Ofrece un inmenso espacio de aproximadamente 420.000 m2 ocupado por oficinas y comercios. La torre fue completada a un costo de 175 millones de dólares y fueron usadas en su construcción 76.000 toneladas de acero, dos tercios del empleado para levantar el Empire State (de 102 plantas y 254.000 m2 de superficie total).

Tras su finalización, se convirtió en el rascacielos más alto del mundo, arrebatándole este puesto al World Trade Center. Después, en 1982, se le añadieron las antenas de televisión, y eso hizo que la torre fuera aún más alta. Tuvo el puesto por más de dos decenios, hasta la finalización de las Torres Petronas en 1998.

John Hancock Center, Chicago

De regreso a Oriente

Cuando el auge de la construcción en el oeste llegó a un abrupto parate en 1974, surgieron nuevas demandas para los constructores de vanguardia. Los clientes en el Oriente Medio y Asia, por ejemplo, estaban ansiosos por plasmar sus capacidades financieras en la construcción de viviendas, oficinas y otras instalaciones de gran escala. El Estudio SOM asumió este nuevo desafío, y Khan debió responder a nuevas necesidades y requerimientos.

Uno de ellos fue el inmenso techo de la terminal Hajj del nuevo aeropuerto en Jeddah, Arabia Saudita, destinado a recibir hasta 80.000 peregrinos a la vez, esperando hasta 36 horas para realizar su visita a La Meca, ubicada a 70 km del aeropuerto. Para dar una respuesta eficiente a esta demanda, FR Khan planteó una cubierta de tela, que combina el concepto tradicional de una tienda de beduinos, con una sofisticada tecnología. Veinte años después de la apertura del aeropuerto, este techo de tela y el espacio que crea siguen generando asombro y comodidad entre los usuarios del terminal.

Terminal Hajj - Aeropuerto de Jeddah, Arabia Saudita

Fazlur Rahman Khan recibió un Premio de Honor de Antiguos Alumnos de la Universidad de Illinois, Urbana (1972), Doctor Honoris Causa en Ciencias por la Universidad de Northwestern (1973), y un Doctorado Honorario de Ingeniería de la Universidad de Lehigh (1980).

Fue honrado por la Asociación de Ingenieros Estructurales de Illinois con el Premio John Parmer (1987) y con la puesta en marcha de una escultura del artista español Carlos Marinas, que se encuentra en el vestíbulo de la Torre Sears.

Durante toda su carrera en el exterior FR Khan hizo invalorables aportes a la defensa del pueblo de Bangladesh, creando incluso un fondo de emergencia para combatir la miseria generada durante la guerra de liberación.

El Gobierno de Bangladesh le concedió a título póstumo la Medalla Día de la Independencia de 1999, en reconocimiento a sus contribuciones, y un sello postal conmemorativo fue publicado en su memoria.

Ascensores – Aplicación de nuevas tecnologías

Calles verticales

El ascensor es un medio de elevación vertical clave para el acceso a un edificio, y su estética y prestaciones son la "cara visible" de toda nueva construcción. De hecho, la venta de nuevas unidades de departamentos muchas veces depende de ese primer viaje en el ascensor. Por lo tanto, la atención que se le presta cada vez con más ahínco a las características de los ascensores no es casual, sino que son una marca indeleble de diferenciación en la mente de los nuevos dueños.

La tecnología aplicada a los ascensores ha evolucionado de manera constante durante los últimos años. De hecho, los modelos de dos velocidades han quedado prácticamente en el pasado, ya que la diferencia de costos con velocidades controladas por frecuencia es prácticamente inexistente. Junto con ello, las velocidades estándar han pasado de ser de 45 a 60 metros por minuto. En edificios premium de 12 a 18 pisos se han comenzado a utilizar como standard velocidades de 75/90 metros por minuto y en más de 20 pisos se puede trabajar en velocidades desde 105 m/min hasta 150 m/min sin mayores dificultades, reservando para las grandes torres velocidades desde 240 m/min para arriba.

Esto último está obviamente impulsado por las reglamentaciones municipales existentes en cuanto al cálculo de tráfico y la determinación de la cantidad de ascensores y velocidad mínima aceptable para la aprobación del proyecto. Aun así, las empresas constructoras apuntan a mayor velocidad como una prestación más del ascensor.

A esto va a contribuir grandemente la incorporación de la tecnología Gear Less para los sistemas propulsores, donde motores síncronos de imán permanente trabajan sin reductor, asistidos solamente por apropiados sistemas de freno.

Naturalmente, todas estas nuevas tecnologías y materiales tienen un requerimiento común, el que sean provistas por una empresa de ascensores profesional, con procesos de fabricación certificados, y un equipo de montaje altamente experimentado para asegurar una correcta fabricación e instalación de los equipos.

Seguridad y confort

La evolución de los últimos años en cuanto a la tecnología aplicada a los ascensores ha sido vertiginosa. De los antiguos ascensores con cuadros de maniobra a relay y una o dos velocidades o simplemente a manivela, hasta los actuales comandados con micro procesador donde cualquier tipo de maniobra y velocidad es posible, el control de la velocidad por variadores de frecuencia es algo de todos los días.

Además de velocidad, se ha ganado en versatilidad, estética, ahorro de energía y por sobre todo en seguridad. Se destacan las puertas automáticas inteligentes sobre las viejas puertas tijera o las peligrosas puertas placas para los palieres.

El diseño interior de las cabinas también ha visto una

evolución en cuanto a la tecnología y materiales utilizados, como las botoneras que incluyen displays en tecnología LCD multicolor que permiten no solo conocer el piso en el cual se encuentra el pasajero sino brindar diferente información, desde la hora y la fecha, hasta la temperatura, e información relativa al edificio. Por ejemplo, en hoteles estos sistemas se utilizan para indicar a los pasajeros el piso del restaurante o del gimnasio, el horario del desayuno, y los eventos que tendrán lugar en sus instalaciones. A estos avances en la señalización, se suman los mensajes hablados, los gong de llegada a piso o las balanzas, que indican en qué estado de carga se encuentra la cabina.

> Las nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas de elevación han aportado velocidad, versatilidad, estética, ahorro de energía y por sobre todo seguridad.

Algo parecido sucede con los materiales de terminación, cuya estética ya no tiene más límites que la creatividad del diseñador: el cielorraso ha evolucionado desde el luber tradicional a poder contar con vidrios de seguridad con serigrafía transiluminados con tecnología LED que no genera calor, consume un 90% menos de energía, y tiene una vida útil de aproximadamente 50.000 horas.

La era Gear Less

La nueva tecnología en máquinas Gear Less promete entrar en el mercado de una manera rápida y persistente. El término "gearless" proviene del inglés y significa sin reductor. En efecto, en esta nueva era de la elevación, las máquinas carecen de engranajes para realizar la transmisión desde el motor a la polea motriz de la máquina. Esta ventaja se aprecia directamente en que no se utilizan aceites de lubricación del conjunto sinfin-corona. Su gran beneficio radica en que se diezman las revoluciones de salida del motor, haciendo que la transmisión de vibraciones a la cabina quede completamente anulada y aumentando considerablemente el confort de los pasajeros.

Este tipo de máquina, de alto rendimiento, permite cargas mayores y altas velocidades. La precisión del variador de frecuencia aporta a la instalación una perfecta nivelación de cabina en planta, permitiendo a los pasajeros entrar y salir de la cabina cómodamente. Menores diámetros de polea tractora pueden ser utilizados, optimizando así el espacio en hueco. El freno, que actúa directamente sobre el eje, ofrece la máxima seguridad y puede utilizarse como dispositivo contra los movimientos incontrolados de cabina en sentido ascendente.

El dilema de las puertas

Los beneficios que las puertas automáticas de los ascensores presentan respecto de la seguridad de los pasajeros son innumerables, si se comparan con la vulnerabilidad de las viejas tijeras o las puertas placa de madera.

Si bien el ascensor es uno de los medios de transporte más seguros que existen, tomando en cuenta la cantidad de personas que viajan por día y los accidentes e incidentes que se producen, uno de los dispositivos que más accidentes origina en los mismos es la cerradura electromecánica de seguridad y en especial la de las puertas placa. Haciendo un poco de historia recordaremos las viejas puertas tijera que eran totalmente translúcidas, por lo que el usuario debía ser muy distraído o negligente al intentar abrirlas sin la presencia del ascensor o en la oscuridad. Sin embargo muchos fueron los accidentes producidos, en especial por niños que ante un descuido del mayor a cargo sacaban manos o pies entre los barrotes con las consiguientes consecuencias que, por lo general, fueron desgarros y hasta amputaciones.

En la ciudad de Rosario en el año 1995 se promulgó la Ordenanza municipal 6035/95 que produce un gran avance sobre la seguridad en ascensores y entre otras cosas prohíbe las puertas tijeras para los nuevos ascensores y ordena que las existentes sean protegidas hasta una altura de 1,7 metros. Esta Ordenanza también asume el riesgo que significan las cerraduras electromecánicas de seguridad para el usuario y ordena que el consorcio, dueño, o representante legal del edificio debe nombrar como mínimo un encargado de la atención ordinaria de los equipos de elevación, quien entre otras obligaciones tiene la de revisar diariamente el funcionamiento de las puertas de rellano y dar aviso a la empresa de mantenimiento sobre cualquier anormalidad detectada, pudiendo incluso clausurar el ascensor que presente algún riesgo a la seguridad.

Este nuevo avance en la legislación aun hoy es prácticamente decosnocido por la mayoría de los consorcistas, y los controles, en la mayoría de lo edificios, son solo efectuados una vez por mes por la empresa de servicios contratada para el mantenimiento del ascensor. Lo que sucede los 30 días restantes hasta la próxima visita del técnico depende de la calidad de la cerradura y la buena suerte.

Si bien muchos de los dispositivos de los ascensores han contado con un gran adelanto tecnológico en los últimos años, no es el caso de las cerraduras electromecánicas que permanecen prácticamente iguales desde hace muchos años. Solamente se les ha incorporado un segundo contacto eléctrico de seguridad, para la confirmación de puerta trabada. Esto hace que mientras la puerta se encuentre abierta el ascensor no funciona y con este segundo contacto si el gancho de seguridad no está en su posición de "trabado" el ascensor debe permanecer detenido.

Distintos tipos de puertas

Puerta Tijera: Está prohibida en la Ciudad de Rosario y no son contempladas en las Normas IRAM NM 267:2001 y 3681-1 y NM 0207.

Puerta Placa: Es la más difundida y peligrosa. No son contempladas en las Normas IRAM NM 267:2001 y 3681-1 y NM 0207. Su estructura de madera es débil, la mayoría no cuenta con los refuerzos para el montaje del gancho de la traba de seguridad y se deforma con la humedad ambiente ocasionando salidas de servicio del ascensor.

Presenta problemas a las personas que portan niños u objetos en su brazos y en especial a quienes son usuarios de sillas de ruedas, ya que deben abrir, retroceder, ingresar al coche y luego ir en busca de la puerta para cerrarla.

Debido a la debilidad de su estructura y el hecho que sea manipulada por el usuario, sumado a la dificultad de

detectar la presencia del coche en el piso, hacen que esta sea la puerta más insegura que se pueda aplicar. Se puede arrancar el gancho de la madera, puede fallar la traba de seguridad y es muy vulnerable al uso negligente y al vandalismo.

Puerta semiautomática: No son contempladas en las Normas IRAM NM 267:2001 y 3681-1 y NM 0207. Son similares a las puertas placa pero realizadas en chapa de hierro, cuentan con una mirilla en vidrio de seguridad de gran tamaño y dispositivos de cierre como resortes y amortiguadores que no permiten que la puerta quede abierta. Las cerraduras electromecánicas de seguridad son muy superiores en cuanto a diseño y resistencia y son prácticamente inviolables, a no ser que se tenga la herramienta adecuada para su destrabe de emergencia.
Respecto de la accesibilidad, presentan problemas similares a los de la puerta placa en la apertura pero al cerrar sola resulta de una mayor comodidad. Una vez trabadas, solo se pueden abrir por la presencia del coche o utilizando la herramienta de apertura de emergencia. Cuentan con doble circuito eléctrico de seguridad.

Puerta automática: Son las únicas reconocidas en las Normas IRAM precitadas. Pueden ser telescópicas de apertura lateral o central. El usuario no participa en absoluto de apertura o cierre. No presenta problemas de accesibilidad y al no intervenir el usuario en su operación son muy pocas las probabilidades de que ocasionen situaciones inseguras. Existen también las puertas con controladores VVVF que tienen funciones de resguardo de la persona que puede llegar a ser chocada por la puerta en el cierre y barreras infrarrojas que producen su reapertura ante la presencia de un usuario que se acerca o ingresa
De lo expuesto se puede desprender que la puerta automática supera largamente a las demás, incluso a la puerta tablilla que por su obsolescencia y alto costo no fue analizada. Los costos de las puertas automáticas han bajado notablemente con respecto a las demás que mantienen su precio, lo que la hace la puerta ideal. Es importante tener en cuenta que en otras localidades y en el resto del mundo son las únicas autorizadas.

Cada edificio debe nombrar un responsable de revisar diariamente el funcionamiento de las puertas y dar aviso sobre cualquier anormalidad detectada, pudiendo incluso clausurar el equipo que presente algún riesgo.

Fuente: "Seguridad en Ascensores - Cerraduras Electromecanicas de Seguridad", del Lic. Paulo Lanza.

Cubiertas de problemas

La masiva fabricación de neumáticos y las dificultades para hacerlos desaparecer, una vez usados, constituye uno de los más graves problemas medioambientales de los últimos años en todo el mundo. Un neumático necesita grandes cantidades de energía para ser fabricado (medio barril de petróleo crudo para fabricar un neumático de camión) y también provoca, si no es convenientemente efectuado el reciclaje del neumático, contaminación ambiental al formar parte, generalmente, de vertederos incontrolados.

Existen métodos para conseguir un reciclaje coherente de estos productos pero faltan políticas que favorezcan la recogida y la implantación de industrias dedicadas a la tarea de recuperar o eliminar, de forma limpia, los componentes peligrosos de las gomas de los vehículos y maquinarias.

Para eliminar estos residuos se usa con frecuencia la quema directa que provoca graves problemas medioambientales ya que produce emisiones de gases que contienen partículas nocivas para el entorno, aunque no es menos problemático el almacenamiento, ya que provocan problemas de estabilidad por la degradación química parcial que éstos sufren y producen problemas de seguridad en el vertedero.

Las montañas de neumáticos forman arrecifes donde la proliferación de roedores, insectos y otros animales dañinos constituye un problema añadido. La reproducción de ciertos mosquitos, que transmiten por picadura fiebres y gripes de diferente índole, llega a ser 4.000 veces mayor en el agua estancada de un neumático que en la naturaleza.

En la actualidad se pueden utilizar diversos métodos para el reciclaje de neumáticos y la destrucción de sus componentes peligrosos.

Usos tras el reciclado de neumáticos

Los materiales que se obtienen tras el tratamiento del reciclaje de neumáticos (una vez separados los restos aprovechables en la industria), **pueden ser usados** como parte de los **componentes de las capas asfálticas para la construcción de carreteras, con lo que se consigue disminuir la extracción de áridos en canteras**. Las carreteras que usan estos asfaltos son mejores y más seguras.

Pueden usarse también en alfombras, aislantes de vehículos o losetas de goma. Se han usado para materiales de fabricación de tejados, pasos a nivel, cubiertas, masillas, aislantes de vibración.

Otros usos son los deportivos, en campos de juego, suelos de atletismo o pistas de paseo y bicicleta. Las utilidades son infinitas y crecen cada día, como en cables de freno, compuestos de goma, suelas de zapato, bandas de retención de tráfico, compuestos para navegación o modificaciones del betún.

Avances en Argentina

En nuestro país se encuentran en desarrollo propuestas tecnológicas de recuperación y reutilización del caucho. Uno de los proyectos, **coordinado por el INTI** junto con actores privados del sector, impulsa una iniciativa que comprende la creación de un plan nacional de recuperación de neumáticos, el desarrollo de emprendimientos para el aprovechamiento de este desecho y la promo-

ción de la legislación ambiental adecuada.

Este procedimiento permitiría una ocupación más eficiente de los terrenos sanitarios y la aplicación de los triturados, por ejemplo, como combustible alternativo al gas en los hornos cementeros (contribuyendo de esta forma a paliar el déficit de gas), como ingrediente en la mezcla de asfaltos para caminos, como aditivo del piso de canchas de césped sintético o para la fabricación de otros productos a partir del polvo de goma. Se trata de impulsar un modelo tecnológico para después extender la gestión a todo el país.

En cuanto a la legislación ambiental, el grupo de trabajo formuló el proyecto de ley Sistema Integral para el Manejo Ambientalmente Responsable de Neumáticos de Desecho. Sus principios rectores intentan además motivar el desarrollo ulterior de un sistema general para la manipulación de otros residuos.

En resumen, la puesta en práctica de toda esta propuesta de gestión sostenible supone un ordenamiento lógico de las distintas etapas que implican el manejo de cualquier residuo, partiendo desde la generación, acumulación, recolección, transporte y almacenamiento, hasta llegar a su tratamiento para reciclado o reutilización, o para su disposición final. El modelo de gestión surge de una clara articulación de los sectores público y privado con incorporación tecnológica. Su aplicación facilitaría no sólo el manejo responsable de los desechos para eliminarlos del paisaje urbano y rural del país, sino también ayudaría a acelerar su proceso de reciclaje.

Pisos de goma reciclada

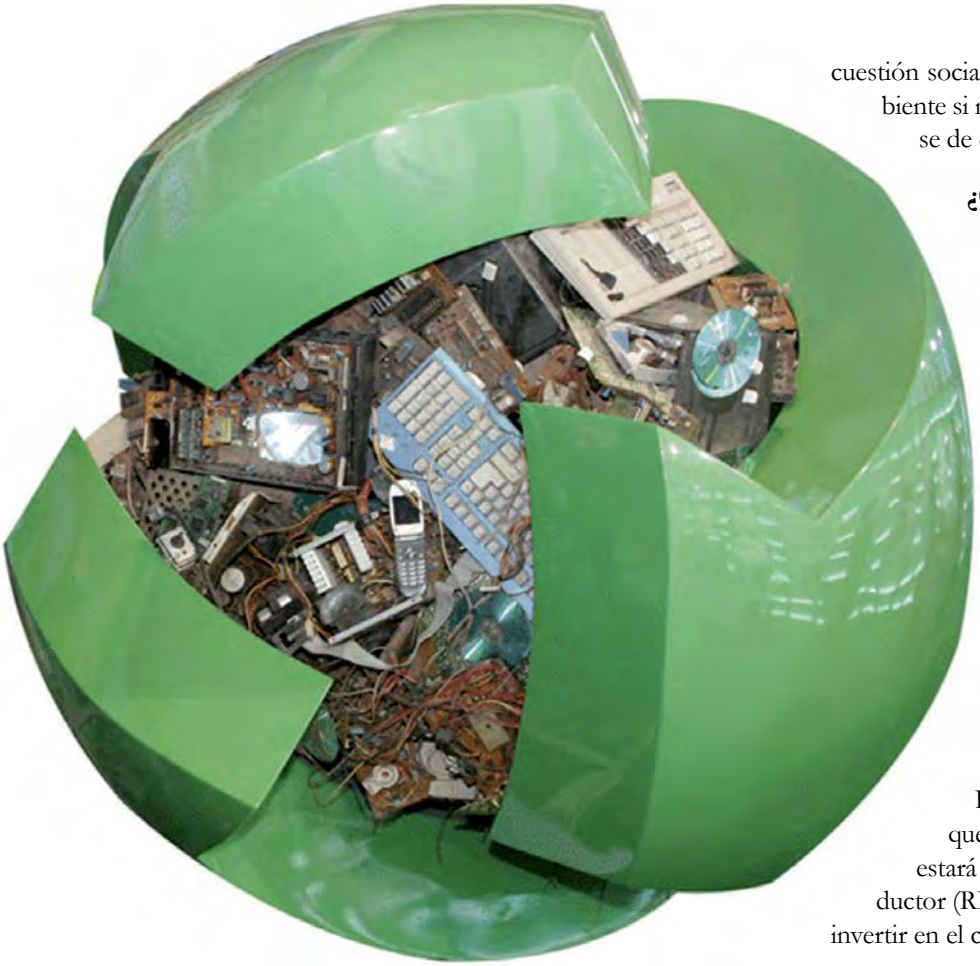
Aquellos profesionales que apuestan por modelos de construcción sustentables pueden tener en cuenta un material sumamente interesante: los pisos de goma reciclada. Las opciones disponibles en Argentina son importadas de EE.UU, donde se reutiliza un gran porcentaje de los desechos de neumáticos del país.

Se trata de un producto noble, de vanguardia, que ofrece un amplio abanico de alternativas en cuanto a color, diseño, grosor y formatos. Es de fácil colocación, mantenimiento, limpieza y altamente resistente. Por estas características, los suelos de caucho reciclado ofrecen a los ingenieros y constructores múltiples posibilidades para crear diseños personalizados para la educación, salud, deportes y fitness, comercios minoristas, hotelería, ocio y demás aplicaciones corporativas e industriales.

Una de las empresas que ha sido pionera mundial en la fabricación de este tipo de productos es ECORE Internacional, el mayor usuario de caucho de llantas de desecho de América del Norte. Cada año ECORE recicla más de 36.000 toneladas de basura de caucho, lo cual permite ahorrar más de 1 millón de barriles de petróleo y evita que la carga de 2000 camiones termine engrosando el caudal de residuos de los basureros del país.

Basura electrónica: reglamentando la responsabilidad de los productores

Basta de "Yo no fui"



El sueco Thomas Lindqvist, creador del concepto de Responsabilidad Extendida del Productor plantea que la legislación sobre basura electrónica sería un buen síntoma para la sociedad argentina.

¿Por qué es necesaria una Ley que regule los residuos electrónicos?

Los aparatos electrónicos contienen muchas sustancias, algunas son conocidas, como el plomo o el mercurio. Pero, además, dentro de estos productos hay materiales valiosos, que sería interesante recuperar y volver a usar. Por otro lado, el consumo está creciendo a nivel mundial y estos aparatos se acumulan en las casas sin tener un destino definido. Por último, parte de la recolección de estos productos está en manos de los sectores informales, que se dedican a desarmarlos sin ninguna medida de seguridad, lo que pone en riesgo su salud y contamina el medioambiente. Es importante recordar que los problemas derivados de estos desperdicios no son sólo una cuestión social sino una amenaza a la salud y el ambiente si no se encuentra la manera de deshacerse de estos desechos correctamente.

¿Cuáles deben ser los objetivos?

El primero debe ser determinar qué hacer con esos desperdicios, como tratarlos de manera correcta. Para eso, tiene que haber un circuito de recolección que cuente con buenos estándares y procesos cuando se desmantela, se recicla y se descarta. Pero, además, tiene que poder tratar grandes cantidades de material reciclable y reusar aquellos componentes que estén en condiciones.

El segundo objetivo se propone lograr un cambio para el futuro: es necesario diseñar mejores productos y, para eso, lo mejor es aplicar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que reúne a todos los que pueden generar este cambio y, luego, estará la Responsabilidad Individual del Productor (RIP) que hará que cada compañía quiera invertir en el cambio.

¿Cuáles son los elementos que deberían ser tenidos en cuenta para desarrollar la legislación?

Lo primordial es que los tóxicos deben ser eliminados. Es necesario crear un sistema en el que los productos puedan ser reutilizados, para eso, el proceso de recolección es fundamental porque debe ser conveniente para el consumidor. Los consumidores deben estar informados, sentirse involucrados en el proceso.

¿Por qué la Argentina es un lugar propicio para esta Ley?

En principio, porque la cantidad de desperdicios que generan es poca aunque está subiendo. Como contrapartida, hay un bajo índice de concientización, muy poca gente se da cuenta del problema, así que hay una necesidad de educar a las personas acerca de esto. Además, el negocio del reciclado está surgiendo. Hay un creciente interés de algunas compañías por tener sus propios sistemas de recolección. Hay un mercado para negocios, hay una posibilidad para el empleo que involucra a gente muy calificada y gente poco calificada que puede ser entrenada. Pero la gran ventaja es que no tienen que hacer toda la prueba y error que ha sucedido en muchos paí-

ses, ya hay bastante experiencia acumulada acerca de lo que se debería o no hacer. También hay un desarrollo tecnológico del que pueden beneficiarse y muchas de las empresas que están en el mercado argentino están también presentes en Europa, en Japón y están muy al tanto de las posíbilidades y tienen ideas y sistemas.

¿Cuáles serían sus recomendaciones para quienes trabajen en el texto y la aplicación de la Ley?
Tienen que crear un sistema que funcione formalmente, con buenos estándares, para que puedan decir que no están poniendo gente en peligro. Esto está funcionando bien, la gente involucrada puede formar parte en buenas condiciones. Necesitan desarrollar la capacidad de reciclaje para poder sacar beneficios de ella. Creo que no tienen en Argentina la tradición de separar los desechos, así que si le pedimos esto a la gente hay que motivarlos, explicarles por qué deben hacerlo.
Deben ser inteligentes en cómo dar los pasos, pero es tiempo de empezar y la legislación es un buen síntoma para la sociedad. Luego deben ser inteligentes en cómo lidiar con la transición y construir eso en la legislación.

Entrevista realizada por la revista Greepace a **Thomas Lindhqvist.** Egresado de la Universidad de Lund, Suecia. Ing. físico y Administrador de Empresas, Doctorado en Economía Industrial Ambiental.

Responsabilidad compartida

Quizás sea necesario tomar conciencia que también el usuario de un producto electrónico debería tener parte de la responsabilidad respecto de su destino final, cuando queda obsoleto.
Es uno mismo, usándolo, quien transforma al plasma, la notebook, el celular, etc, en basura. Una manera de asumir este compromiso es devolviendo el artefacto a quién lo produjo para que se encargue de su destino final.
Por supuesto, esto genera un costo adicional que deberá ser asumido por el consumidor, en el momento de la compra.

¡+! más viajes

Los mejores paquetes turísticos para el **año 2010** están en la Mutual.
Consulte por financiación y otros destinos.

BRASIL
Río y Buzios

8 noches de alojamiento. Aéreos desde Rosario con Gol.

Salidas: 11 de Agosto - 20 de Septiembre - 06 de Octubre

Traslados en destino

Posada en Buzios con desayuno desde **U$S 449 + 120 imp.**

Posada en Buzios con Media Pensión desde **U$S 665 + 120 imp**

Hotel Rio con desayuno desde **U$S 679 +120 imp**

EUROPA
Capitales centroeuropeas

10 noches de alojamiento con desayuno Aéreo Bs. As./Praga/Bs. As.

Praga / Lednice / Gyor / Budapest / Bratislava / Viena / Baden / Graz / Eggenberg / MariaWorth / Villach / Grossglockner / Cataratas del Krim / Innsbruck / Munich / Salzburgo / CeskyKrumlove / Praga

Asistencia al viajero. Bolso+guia de viaje. Acompañamiento desde ArgentinaSalida: 20 de Agosto

U$S 2746 + 570 imp. en base doble
U$S 2655 + 565 imp. en base triple

ORIENTE MEDIO
India, Nepal y Malasya

18 Días

Hoteles de primera categoría.

Servicios aéreos y terrestres incluidos

Visitando: Delhi, Jaipur, Agra, Khajuraho, Varanasi, Kathmandu, Kualalumpur (pedir itinerario)

Salidas: 7 de Noviembre

U$S 5600+ 1125 (imp.) en base doble

Ushuaia y Calafate

3 noches de alojamiento en Ushuaia y 3 en Calafate con desayuno.
Aéreos y traslados en destino.

Salida grupal: 12 de Septiembre
Seguro médico nacional
Excursiones: Parque Nacional Tierra del Fuego + Glaciar Perito Moreno (sin acceso ambas)

Hotel Austral + Hotel Los Canelones
$2699+240 imp. base doble
$2560+231 imp. base triple

Hotel Península Antártica + Rochester
$2915+260 imp. base doble
$2840+255 imp. base triple

Cataratas

4 Noches de Alojamiento.
Salidas los domingos

Incluye: Bus Semi Cama (por coche cama $100 adicionales por pasajero).

Coordinador permanente. Guías locales. Servicio a bordo.

Seguro Médico

Excursiones: Ruinas de San Ignacio / Minas de Wanda / Cataratas lado Arg. / Hito Tres Fronteras / Cataratas lado Brasil

HOTEL 3* con Media Pensión desde **$632**

HOTEL 4* con Media Pensión desde **$739**

Puerto Madryn

4 Noches de Alojamiento con 1/2 pensión.
Salida 12 de Agosto

Incluye: Bus Semi Cama (por coche cama $100 adicionales por pasajero).

Coordinador permanente. Guías locales. Servicio a bordo.

Seguro Medico

Excursiones: City Tour / Península de Valdés hasta Puerto Pirámide / Trelew - Playa Unión – Gaiman / Las Grutas.

Hotel Fantilli: **$999**

Consultar por otros hoteles

Alojamiento en Argentina, Brasil y Uruguay

Reserva y contratación de casas, departamentos, cabañas y hoteles.

(*)TARIFAS EN DOLARES POR PERSONA SUJETO A MODIFICACION Y DISPONIBILIDAD AL MOMENTO DE HACER LA RESERVA. No incluyen gastos administrativos 1.2%

¡+! más Beneficios

En la Mutual seguimos expandiendo nuestros servicios.
Para estar más cerca suyo y de su familia.
Para brindarle más ofertas, privilegios, subsidios y descuentos. Para que cada vez más socios capitalicen el valor de pertenecer.

CINES SHOWCASE

Adquiera sus entradas con un **40% de descuento** en nuestra Mutual y disfrute de las mejores películas.

CALATAYUD

Obtenga **mejores precios** con la financiación más conveniente en electrónica y artículos del hogar.

movistar

Planes corporativos.
Servicios adicionales bonificados
Llamadas entre teléfonos de la Mutual sin cargo

ASSIST-CARD

El servicio de asistencia médica, legal y personal indispensable en cualquier viaje.
Precios promocionales.

SWISS MEDICAL GROUP

Tarifas corporativas con importantes descuentos y beneficios para acceder a la medicina de **mejor calidad al mejor precio**.

Gestión integral

20 % de descuento
Diligenciamientos ante Registros, Municipalidad, API.

SERVICIOS TERRITORIALES

Taller Mecánico Integral. Inyección **Descuentos especiales.**

muebles algarrobo

20 % de descuento abonando con órdenes de compra de la Mutual. Consultar por financiación.

Descuentos especiales en productos informáticos. Subsidios por nacimiento, casamiento y fallecimiento.

Gestión de valores.

Créditos personales.

Acérquese a la Mutual, tenemos mucho más para ofrecerle

Mutual de Ingenieros
Santa Fe 730 Rosario - (0341) 4258822 info@mi-mutual.com.ar

wi zoom

Innovar
desde Santa Fe

Desde hace cinco años, el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación viene organizando los premios Innovar, a través de los cuales abre la convocatoria para que investigadores de todo el país muestren sus proyectos.

En 2009 hubo 2.630 presentaciones y fueron 400 las que quedaron preseleccionadas para exponer sus trabajos en el Centro Cultural Borges. Como broche de oro se entregaron $400 mil en premios y cuatro proyectos santafesinos resultaron ganadores. "La innovación es una tarea cooperativa y transdisciplinaria, alejada de la imagen hollywoodense del inventor solitario destilando genialidades en un laboratorio secreto".

La definición pertenece a Gerardo Daniel López, quien con su proyecto sobre mitigación de arsénico en aguas potables se convirtió en uno de los cuatro santafesinos en recibir un premio Innovar, en su versión 2009. López se alzó con $5.000 al ganar en la categoría Investigación aplicada, en la cual también fue premiado Fabio Ariel Guarnieri gracias a su simulador de cirugía ocular. Los otros dos proyectos fueron galardonados en la categoría Innovaciones para el agro y son una plantadora de frutillas y una sembradora de caña de azúcar, ambas pensadas y desarrolladas en el municipio de Malabrigo.

Según sus organizadores, el mayor éxito del concurso es la comunicación de las propuestas, porque es la manera de establecer el primer contacto con lo que será la demanda potencial del producto en cuestión.

La edición 2010 de Innovar ya cuenta con casi 3200 proyectos registrados.

Más información: www.innovar.gob.ar

Zurich Seguros
Mutual de Ingenieros

Contratando Zurich Seguros con nosotros obtenés un precio diferencial.
Hasta un 30% de descuento para nuestros socios

Zurich Auto
Zurich Hogar
Seguro de Responsabilidad Civil Profesional
Seguro de Caucion
Integral de Comercio
Integral de Consorcio
Accidentes Personales

Mail: seguros@mi-mutual.com.ar
Tel: 4258822
Dir: Santa Fe 730 - Rosario
ZURICH

Mejore su calidad de vida.
Recupere la audición con audífonos digitales.

- Le cuesta comprender cuando le hablan?
- Sube mucho el volumen del televisor?
- No entiende las conversaciones con muchas personas?

Mutual de Ingenieros y Constructores:
Ud. y su grupo familiar pueden revisar su audición en nuestro consultorio SIN CARGO
Realice una audiometría y prueba de audífonos digitales sin cargo.

Widex Argentina Sucursal Rosario
Santa Fe 1363, 8° Piso, Edificio GLM
Tel.: (0341) 455-0966 (0341) 445-0627
rosario@widex.com.ar Red de distribuidores en todo el país
El uso del audífono depende de la pérdida auditiva.
CONSULTE A SU MÉDICO ORL.
WIDEX AUDIFONOS DIGITALES
WWW.WIDEX.COM.AR

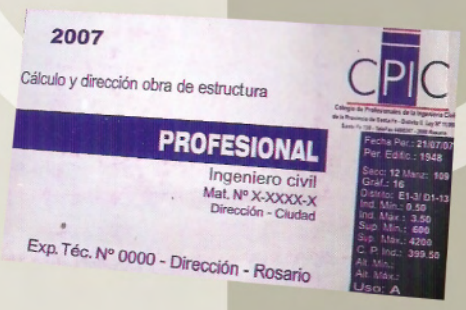
BENEFICIOS DE PERTENECER

EQUIPOS

El Colegio dispone de un servicio de préstamo de equipamiento profesional para todos sus matriculados.

- Estación total marca PENTAX
- Nivel automático auto focus marca PENTAX
- Teodolito eléctrico de precisión marca PENTAX
- Cámara fotográfica digital marca SONY
- Distanciómetro láser TRIMBLE-SPECTRA
- Jalones y Fichas

CARTEL Y LIBRO DE OBRA



Cada vez que un matricualdo presente al Colegio un expediente de obra nueva a construir, recibe sin cargo el cartel de obra, que también puede ser solicitado de forma rápida y simple desde la página web del CPIC. Además se le entrega en forma gratuita el libro de obra, cuya registración es primordial para el resguardo de la responsabilidad profesional.

SUBSIDIOS

El colegio entrega a los matriculados que contraigan matrimonio el subsidio de $1500. Del mismo modo, se le entrega a los colegas que certifican el nacimiento o adopción de un hijo, el monto de $1000 y $1250, respectivamente. Además la institución implementó un subsidio especial por jubilación o retiro. El mismo se compone del 50% del monto ingresado por matrícula por año y el 50% del beneficio que surja del balance anual del CPIC Distrito II.
Cada matriculado tendrá una cuenta personal donde se acreditará año por año el valor proporcional a los montos indicados, hasta la fecha que presente la documentación correspondiente a su retiro.

MAIL

Puede optar por tener una casilla de correo electrónico con su profesión.
Si está matriculado solicite en el CPIC su e-mail institucional sin cargo.
Ejemplo: nombre@ingcivil.org.ar

CPIC

Feliz Cumpleaños

A todos los matriculados el CPIC los agasaja en su cumpleaños con un almuerzo o cena para dos personas en el Restaurante Pobla del Mercat, Santa Fe 1424

POBLA DEL MERCAT
CAVAS / TAPAS / BISTRÓ

wi zoom

Estructura exacta y diseño innovador.

Rigor científico y expresión creativa...

Los ingenieros civiles trabajamos para mejorar la calidad de vida de la gente.

CPIC

Santa Fe 730 - Rosario - (0341) 4408247
cpic@cpic2.org.ar - www.cpic2.org.ar

Obras de grandes Ingenieros Civiles en el mundo

Ing. Telford - Puente colgante de Menai

Ing. Prouvé - Maison Tropicale

Ing. Freyssinet - Puente de Plougastel