

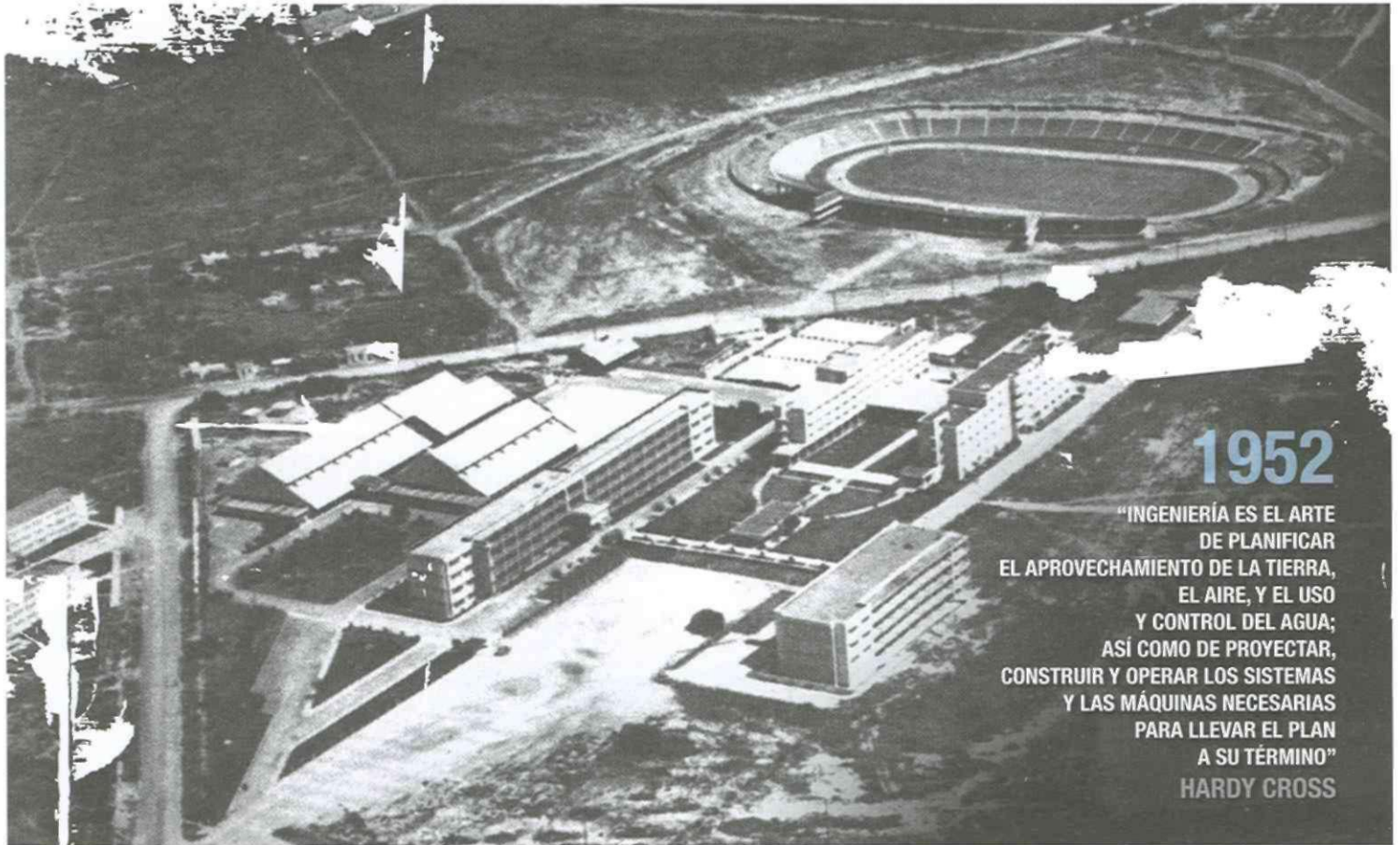
# CIVILTEC

Registro Postal  
Publicación Periódica  
PP19-0012  
Autorizado por SEPOMEX



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.

PRIMAVERA 2008 NUM. 29



## 1952

"INGENIERÍA ES EL ARTE  
DE PLANIFICAR  
EL APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA,  
EL AIRE, Y EL USO  
Y CONTROL DEL AGUA;  
ASÍ COMO DE PROYECTAR,  
CONSTRUIR Y OPERAR LOS SISTEMAS  
Y LAS MÁQUINAS NECESARIAS  
PARA LLEVAR EL PLAN  
A SU TÉRMINO"  
HARDY CROSS





# MAC | Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción

Áreas de Especialidad

Ingeniería Estructural  
Administración de Proyectos  
Edificación y Vivienda

Nos exigimos ser mejores.



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

MÉXICO

01 800 Maestría

81552540

[posgradosmonterrey@itesm.mx](mailto:posgradosmonterrey@itesm.mx)

<http://posgrados.mty.itesm.mx/>

## Oferta de Cursos Agosto - Diciembre 2008



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

Cursos dirigidos a Ingenieros Civiles, Arquitectos y Profesionistas del medio de la Construcción

Certificado en Supervisión Integral de la Vivienda

Diplomado en Administración de Obras

Diplomado en el Negocio Inmobiliario

Seminario del Servicio Postventa en el Negocio Inmobiliario

Seminario de Vivienda Sustentable

Seminario en Administración del Tiempo en el Desarrollo de Vivienda de Interés Social

Educación Continua  
Centro de Diseño y Construcción  
ITESM Campus Monterrey  
Tel. (81) 83 58 20 00 Ext. 5371

## CONSEJO ADMINISTRATIVO

Director de la División de Ingeniería y Arquitectura	Dr. Mario A. Martínez Hernández martinez@itesm.mx
Director del Centro de Diseño y Construcción	Dr. J. Carlos Reyes Salinas jcreyes@itesm.mx
Director del Departamento de Ingeniería Civil	Dr. Salvador García Rodríguez sg@itesm.mx
Director de la Carrera de Ingeniería Civil	Dr. Carlos H. Fonseca Rodríguez carlos.fonseca@itesm.mx
Director de Relaciones con Egresados	Dr. Jaime Bonilla Ríos jbonilla@itesm.mx

## CONSEJO EDITORIAL

Coordinador del Área de Administración de la Construcción	Ing. Francisco C. Matienzo C. carlosmatienzo@itesm.mx
Coordinador del Área de Estructuras	Ing. Carlos Nungaray Pérez carlos.nungaray@itesm.mx;
Coordinador del Área de Hidráulica y Ambiental	Ing. Ignacio Lujan Figueroa ilujan@itesm.mx
Coordinador del Área de Materiales y Transporte	Dr. Jorge Gómez Domínguez jorge.gomez@itesm.mx
Publicidad	Lic. Lorena Villaseñor Contreras lorenav@itesm.mx Tel. 3353-2000 ext 5375. Fax. 8328-2000 ext. 5371.
Diseño e Ilustraciones	Lic. Gabriel López Garza disenso@prodigy.net.mx 
Impresión	Impresos Tecnográficos Porfirio Díaz 524 Sur, Col. Centro Monterrey, NL, México.
Fotografía Portada	Fotos de nuestras instalaciones, alumnos y maestros de 1952.



PAPEL RECICLABLE

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM.

CIVILTEC No. 23 • Periodo: Primavera 2008 • Fecha 3e Impresión: Marzo 2008 • Periodicidad: Trimestral • Certificado de Rulo en trámite. Certificado de Licitud de Contenido en trámite • Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo otorgado por Derechos de Autor 04-2002-120212400200-102. ISSN 1665-6245.

Distribuidores: ITESM y SEPOMEX • Domicilio ITESM: (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Sucursal de Correos "J", C.P. 64849. Departamento de Ingeniería Civil. Tel. 8328-4213 ext. 101, Conmutador 8356-2000 exts. 5410.5411, Fax. 8328-4213 ext. 1 • Representante y Editor Responsable: Ing. Ignacio Luján F. • Domicilio SEPOMEX: Netzahualcōyotl No.109 Cd. Centro, México, D.F.. C.P. 06080. Porte Pagado Publicaciones Periódicas. Registro Provisional PP19-0012. Autorizado por SEPOMEX.

# CUMPLIMOS 60 AÑOS COMO CARRERA EN EL TEC. ¿Y AHORA?

YA se cumplieron los 60 años de que el ITESM ofrece la carrera de Ingeniero Civil, podríamos decir que entramos a una venerable época de adultez mayor, sin embargo la Ingeniería Civil, requiere de ser una profesión siempre joven, siempre dinámica, siempre actual, porque va marcando a la sociedad a la que sirve.

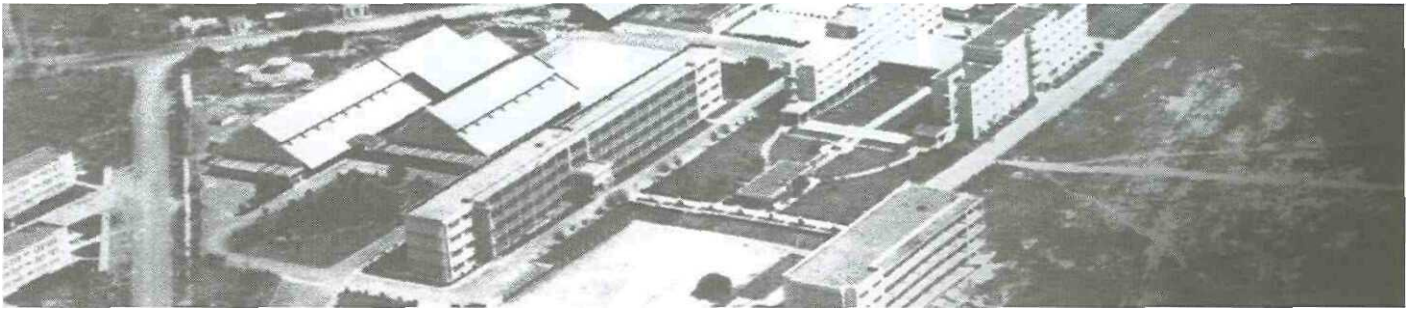
En la actualidad, los aspectos que demanda el currículo del ingeniero tiene que ver con su formación ética, humanística y política; además es necesario considerar el carácter social de la ciencia y de la tecnología, que obliga a adoptar una postura firme y crítica frente a sus múltiples impactos y a articular de una manera racional la ética con la técnica, desarrollando su capacidad para crear, instaurar, dirigir y controlar proyectos y organizaciones, con sentido abierto, crítico e innovador en el entorno regional y nacional, con calidad mundial, y con el dominio de su especialidad. Esto se soporta en el reconocimiento e identidad de los valores humanos como la única alternativa para que su impacto sea benéfico a todos.

Hoy mas que nunca, la ingeniería está asociada con otras disciplinas, como afirmaba el ingeniero inglés Hardy Cross en su libro *Los ingenieros y las torres de marfil*. Existe la costumbre de pensar que la ingeniería es parte de una trilogía: ciencia pura, ciencia aplicada e ingeniería.

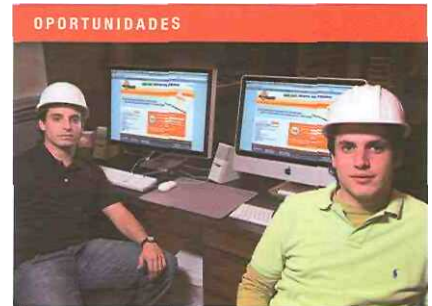
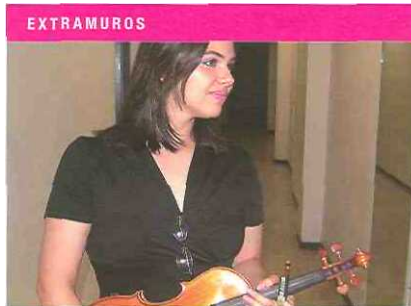
"Se debe hacer énfasis en que esta trilogía es solamente una de la triada de trilogías en cuales encaja la ingeniería. La primera es ciencia pura, ciencia técnica, ingeniería; la segunda es teoría económica, finanzas, ingeniería; y la tercera es relaciones sociales, relaciones industriales, ingeniería. Muchos problemas de ingeniería están tan cercanos a los problemas sociales como a los problemas de la ciencia pura".

Cumplido el sexagésimo aniversario de nuestra amada carrera en el Tec. los invitamos a descubrir y redescubrir (según sea la generación) al formador de nuestra carrera, al ingeniero, poderosamente técnico, pero profundamente humanista, Don Pablo Quílez. autor entre otros muchos documentos técnicos, del artículo intitulado "Comparación de distintas disposiciones para tomas de agua de pantanos". Revista de Obras Públicas del Colegio de Ingenieros, Caminos y Puertos de España, en 1935.





# REVISTA CIVILTEC. NÚMERO 29.2008



## 01

### PORTADA

Cimientos firmes para las torres. *Ingenieros y las torres de marfil.* Hardy Cross.

## 03

### EDITORIAL

### Cumplimos 60 años como carrera en el Tec ¿Y ahora?

Iniciamos una nueva época, con 60 años de pleno desarrollo y de gran futuro, necesitamos revisar nuestras raíces para afianzarnos y de esa manera lograr las intenciones y los objetivos propuestos.

## 05

### CARTAS AL EDITOR

Estamos en espera de tus comentarios o sugerencias para mejorar nuestra revista.

## 06

### COMUNIDAD

### ¿Ya te encontraste?

**INGENIEROS CIVILES EX-A-TEC, Gómez Palacio y Torreón.** En esta ocasión, la sección Comunidad está publicando los nombres de los ex -alumnos de la Comarca Lagunera, es uno de los grupos más numeroso y por lo mismo los invitamos formalmente a integrarse como sociedad técnica.

## 07

### NOTICIAS DE LA ACADEMIA

Entérate de las últimas noticias relacionadas con la carrera y el departamento de Ingeniería Civil.

## 10

### ARTICULO TÉCNICO

### Comparación de distintas disposiciones para tomas de aguas de pantanos

Ing. Don Pablo Quilez Araque  
Continuando con la idea comentada en la revista anterior, como un humilde homenaje de la comunidad de Ingeniería Civil del ITESM, por el sexagésimo aniversario de la carrera, estamos publicando en esta revista, un documento escrito por Don Pablo Quilez Araque, nuestro fundador y guía.

## 14

### CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

### Impacto Ambiental y las Construcciones

Juan Carlos Aguilar, MIA'98  
La actividad de la construcción, por su importancia económica, política y social; ha sido objeto de diferentes regulaciones en las diferentes épocas de la civilización: pasando por el célebre Código de Hammurabi que

sancionaba al constructor en casos de desplome de sus edificaciones; hasta las actuales que regulan no sólo su seguridad o estabilidad, su altura o ubicación; sino su uso, uso de suelo, ocupación de terreno, su impacto a vialidades o su incidencia al medio ambiente.

## 16

### EXTRA ACADÉMICOS

### Quetzalli González Música entre estructuras

Es originaria de Monterrey. N.L. y además de haber terminado la carrera de ingeniería civil realizó estudios de música participando en la Sinfonietta del Tec durante su periodo estudiantil con su instrumento: el violín.

## 18

### PUBLICACIONES Y SITIOS DE INTERÉS

Retomamos esta sección de la revista, con la intención de fomentar la lectura y el conocimiento... frase muy trillada, mejor dejamos que tú mismo justifiques su importancia.

## 19

### OPORTUNIDADES

### Los emprendedores

Si te encuentras desarrollando alguna actividad emprendedora o de Servicio Comunitario, mándanos tu información.

Una vez mas ofrecemos esta sección para que la utilices como un medio de comunicación. Estamos conscientes que te encuentras muy ocupado, con bastante trabajo, eso lo debes siempre agradecer a Dios y a tu esfuerzo, sin embargo, puedes dedicarle unos minutos para ponerte en contacto con tus amigos, con tus compañeros, con tus profesores. Sabemos que tienes infinidad de inquietudes y experiencias que comentar. Hazte presente, anota la siguiente dirección:

# civiltec.mty@servicios.itesm.mx

EVENTOS REUNIONES GENERACIONALES COMENTARIOS BÚSQUEDAS EXPERIENCIA QUE TRASMITIR OFRECIMIENTOS

Estimados amigos de Civiltec:

Aprovecho el espacio que dedican a las cartas de los lectores para felicitarlos por su excelente revista. Es muy interesante conocer anécdotas de profesores y compañeros y mantenerse enterado de las novedades en la carrera de IC.

Espero que sigamos teniendo la revista por muchos años más. Ojalá puedan incluir la agenda de eventos porque no la he visto en los últimos números. Muchos saludos a todos.

XAVIER PÉREZ C. IC'99

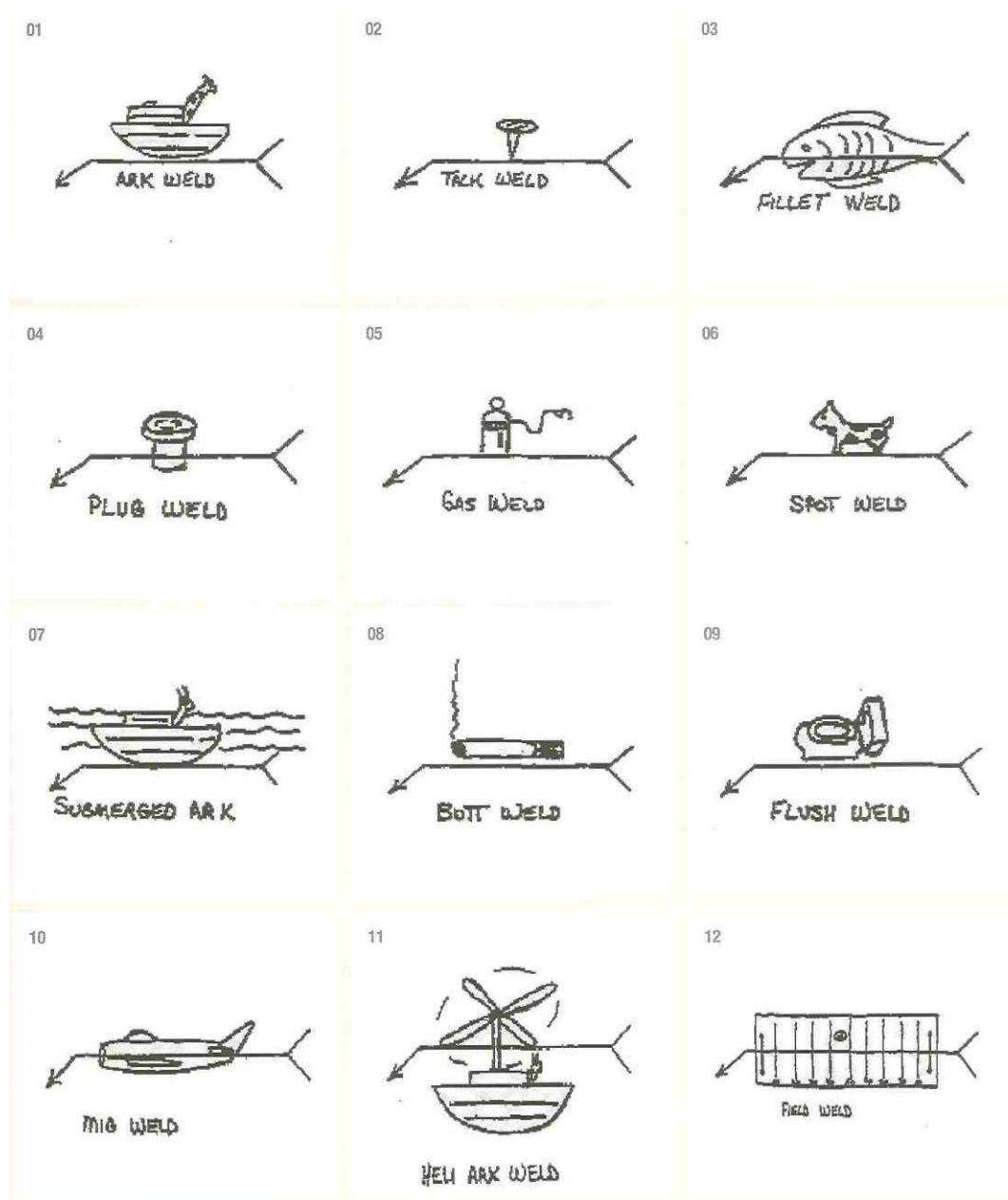
Me parece que la revista de Civiltec es una gran idea que nos ayuda a los exatec a mantenernos conectados con el departamento de Ing. Civil, y nos informa de las novedades que están ocurriendo en el mismo.

Mi sección favorita es la del Rincón del recuerdo, y me parece muy bien que hayan empezado a mezclar las fotos antiguas con las más recientes, ya que con ello, los recién egresados también nos sentimos parte de la historia de la Ing Civil en el Tec.

Estaría bien que (de ser posible) se pusiera una breve descripción de cada foto del Rincón del recuerdo.

ALEJANDRO OROZCO VILLASEÑOR, IC'05

## Here's the new just released weld symbols from AWS Woffical Weld Symbols



Aportación José Román Cuellar Molina, IC 01

# ¿YA TE ENCONTRASTE?

año de 1967, en Monterrey se constituyó Ingenieros Civiles Ex-A-Tec, siendo a la fecha, la más antigua asociación de ex-alumnos del tec. Consideramos que este modelo se puede ir implementando y mejorando, al menos por regiones y por países y de esta forma lograr la verdadera integración de los Ingenieros Civiles egresados del ITESM, Campus Monterrey. Ustedes tienen la palabra, para organizar una reunión de convivencia y de difusión, necesitamos algunos entusiastas que convoquen y por parte de Civiles Ex-A-Tec y de la revista CIVILTEC, estamos a sus órdenes.

## MÉXICO COAHUILA

**125338** Enrique Agüero Pámanes, Torreón,  
prosis203@hotmail.com

**136551** Dante Gerardo Aguilar Jaidar,  
Torreón

**768866** Damián Aguilera Cañedo, Torreón

**38680** Alberto Alegre Del Cueto, Torreón

**38026** Jaime Andrés Alegre Del Cueto,  
Torreón

**275564** José Salvador Beltran del Río  
Anaya. Torreón

**270451** Marcelo Ignacio Bremer Bredee,  
Torreón, m.bremer@coplasa.com

**21430** Manuel Camacho Cantú, Torreón

**774702** Miguel Ángel Castañeda González,  
Torreón

**46942** Enrique Castro Zavala, Torreón

**278995** Ignacio Chong Rodríguez, Torreón

**279822** Uriel Cota Huerta, Torreón

**273559** Fernando Lorenzo Dávila Leal,  
Torreón

**30417** José Ángel García Villar, Torreón

**270199** Ricardo Antonio Garrido  
Sánchez, Torreón, r.garrido@coplasa.com

**137816** Ricardo Salvador Gómez  
Martínez. Torreón, rgomar@prodigy.net

**270464** Alejandro González Casavantes,  
Torreón

**275302** Alejandro González Rodarte,  
Torreón, agonzrod@hotmail.com

**276122** Rolando Herrera Urraza,  
Torreón, rolando\_urraza@hotmail.com

**41533** José Jiménez Saracho, Torreón,  
ojimsa@jimsacon.com.mx

**275400** Raúl Jiménez Calvo, Torreón,  
rauljimenezcalvo@yahoo.com

**15749** José Refugio Juárez Villa,  
Torreón, jrjuarezv@hotmail.com

**40816** Carlos Madero Cantú, Torreón,  
carlosmadero@2by2.net

**278316** Brenda Elvira Martínez Téllez,  
Torreón, brenmtellez@yahoo.com.mx

**278924** Ivonne Liliana Morales Fuentes.  
Torreón

**275563** Miguel Ángel Nahle Hernández,  
Torreón

**941013** Adrián Gerardo Pérez Mejía,  
Torreón

**278955** Gerardo Emmanuel Puente Villegas,  
Torreón

**40826** Francisco Rublo Názer, Torreón

**44104** Guillermo Manuel Saad Chairez,  
Torreón

**40827** Domingo Roberto Tueme  
Graham, Torreón, rotugra@avantel.net

**31059** Ernesto Uribe Lozano, Torreón

**15407** Nicolás Alejandro Zarzar Charur,  
Torreón, nicolaszarzar@infosel.net.mx

**2515** Carlos Daniel Rico Samaniego,  
Torreón, Carlos02@yahoo.com

**4487** Roberto Nable Hernández,  
Torreón

**944678** David Abusaid Barrera, Torreón,  
dabusaid@yahoo.com

**941028** Manuel Sadott Soltero Melendez,  
Torreón, mansoltero@hotmail.com

148748 Augusto Avalos Longoria,  
Gómez Palacio, Durango

**4226** Manuel Alfonso González Aleu,  
Gómez Palacio, Durango

**155439** Juan Pedro González Martínez,  
Gómez Palacio, Durango

**273908** Javier Pedroza Ulloa,  
Gómez Palacio. Durango

**38532** Alejandro Estrada Attolini. Gómez  
Palacio, Durango concretospremez@  
prodigy.net.mx

## GEOLOGÍA EN EL NUEVO SIGLO PROGRAMA 2007

Jorge Gómez Domínguez, Ph. D.

La geología es una ciencia que estudia el origen, la estructura y la evolución de la tierra tal y como se registra en las formaciones de rocas que constituyen la corteza terrestre. Esta ciencia es de invaluable ayuda a la ingeniería civil ya que todas las estructuras que se construyen sobre la corteza terrestre se ven influenciadas en su comportamiento por la geología del sitio. En términos actuales, la sostenibilidad de cualquier construcción depende en gran medida de la estabilidad geológica del sitio. La geología no se refiere exclusivamente al espacio pequeño en el cual se desplanta la obra de ingeniería, sino que va más allá de esa área tanto en la superficie como en profundidad, más allá de la cimentación.

Como parte del nuevo programa de estudios de nuestra licenciatura de Ingeniería Civil, se ha vuelto a incorporar a la Geología, con la intención de mejorar la preparación de nuestros ingenieros. En este curso el estudiante aprenderá a conocer los diferentes tipos de rocas que forman la corteza terrestre, así como a identificar los minerales que las componen. La clase se enriquece con prácticas de laboratorio y visitas de campo para reconocer no solo las rocas sino también las formaciones geológicas de las que forman parte.

En el curso se estudian también las formaciones geológicas y sus procesos de cambio por medio de fotografías aéreas, mapas y métodos de exploración. Se atiende la influencia de la geohidrología en las fuentes de suministro de agua y los mantos acuíferos. Se discuten los principios teóricos y prácticos de la mecánica de rocas. Finalmente se atienden los principios básicos de la geología aplicada a las construcciones, como son: puertos y protección de costas, ríos y control de inundaciones, carreteras y puentes, presas, canales de irrigación y obras hidráulicas en general, así como la problemática de la construcción en zonas sísmicas y lacustres.

La clase será impartida para los alumnos que cursen el cuarto semestre del nuevo plan de estudios de la Carrera.



## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Laura Ma. Yeomans Galli, Profesora Coordinadora del Curso

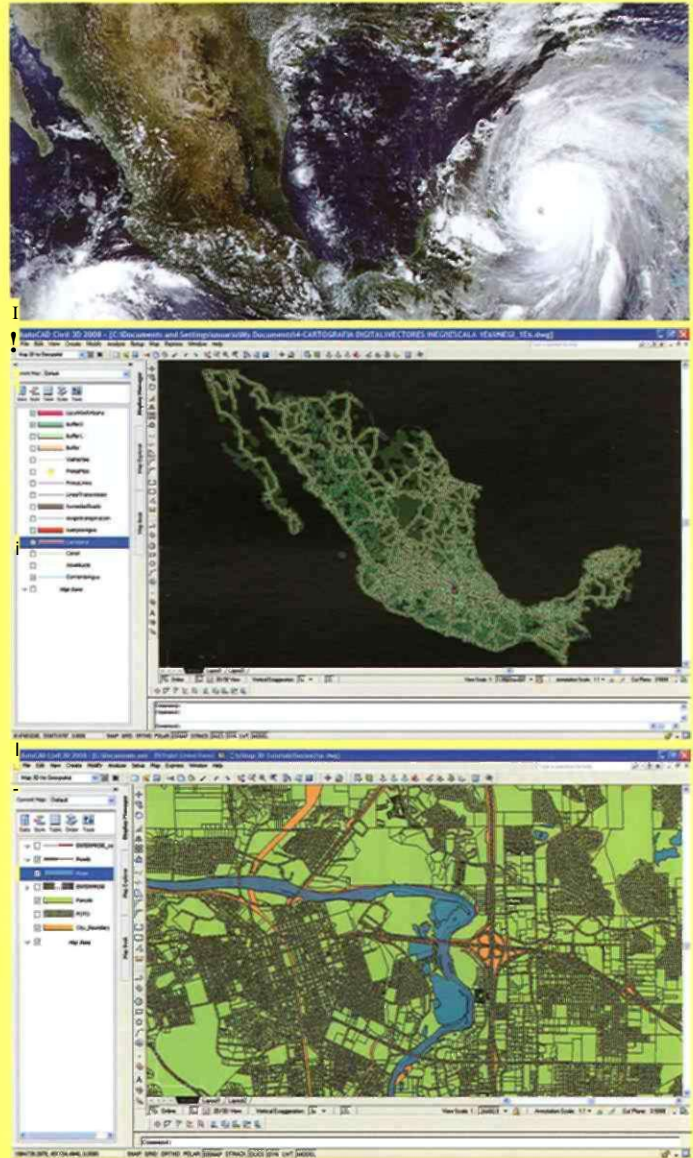
Frecuentemente se describe al tiempo en el que vivimos como la Era de la Información, donde las distancias se han acortado con el desarrollo tecnológico permitiéndonos estar informados prácticamente en tiempo real en cualquier punto sobre la Tierra. Los datos y la información de calidad se han vuelto insumos valiosos en la planeación de diversas actividades. La tecnología permite ahora integrar y analizar información de múltiples fuentes y formatos ampliando la perspectiva de quienes toman las decisiones.

Uno de estos desarrollos tecnológicos son los Sistemas de Información Geográfica o SIG's por sus siglas (GIS en inglés). Un SIG es una tecnología y metodología basada en computadora para la recolección, manejo, análisis, modelación y representación de información geográfica con múltiples aplicaciones, siendo directamente una de éstas la Ingeniería Civil.

Todo proyecto de Ingeniería Civil parte de un sitio, ya sea que éste se tenga, o bien que se busque. Los SIG nos permiten por ejemplo, integrar información disponible topográfica, de uso de suelo, escurrimientos superficiales, vías de comunicación, localidades, infraestructura; bases de datos sobre población, ingreso, empleo, imágenes satelitales. etc.; analizarla por proximidad, o estableciendo relaciones entre los diferentes componentes y lograr así describir o ubicar el sitio del proyecto. El resultado del análisis puede presentarse a través de mapas cuyo diseño se adecúa según el usuario final.

La información en esta era es digital y ha dejado de ser aislada. El estudiante de Ingeniería Civil debe contar con la capacidad no sólo para manejar esta información sino volverse eficiente en el análisis, modelación y evaluación de problemas. El nuevo curso de Sistemas de Información Geográfica busca capacitar al estudiante en estos sistemas usando diversas plataformas tecnológicas como ArcGIS, Map 3D y Civil 3D de Autodesk en aplicaciones directas de ingeniería que le permitan integrar los conocimientos adquiridos y ampliar su perspectiva sobre el uso de estas herramientas en el resto de su carrera académica y profesional.

En el programa de estudios de la Carrera de Ingeniería Civil 2007. este curso se ofrecerá en tercer semestre.



## INGENIERÍA CIVIL EN LA VANGUARDIA

Dr. Salvador García Rodríguez, Director del Departamento de Ing. Civil

Estimados lectores, el Departamento de Ingeniería Civil les desea lo mejor en su crecimiento personal y profesional; aprovecharemos este espacio para compartirles algunas metas que nos planteamos alcanzar en este mismo año y los venideros.

Como habíamos comentado en revistas anteriores, en el mes de marzo de este año íbamos por la acreditación de la SACS (Southern Association of Colleges and Schools), misma que fue lograda, conservando los beneficios que esta acreditación otorga, principalmente de reconocimiento de los estudios en el ámbito internacional. En otros frentes, tenemos muchas actividades por desarrollar, además de mantener el excelente nivel académico que nos ha caracterizado, de acuerdo a la certificación por CENEVAL, se tiene planeada la incorporación de algunos de nuestros profesores al SNI (Sistema Nacional de Investigadores), también en el proceso de internacionalización de nuestro programa, nos hemos propuesto impartir algunos cursos mas de nuestro plan de estudios en idioma inglés

y mejorar también el nivel de dominio del idioma por parte de todos los profesores, además de capacitarnos en el programa de Ética para cumplir con el marco de las estrategias de nuestra actual Misión 2015; por otra parte, continuaremos con la implantación del nuevo plan de estudios, y a partir de agosto próximo estaremos ofreciendo a nuestros nuevos alumnos los cursos de Sistemas de Información Georeferenciada como un curso de actualidad, y el regreso del curso de Geología a nuestro programa de Ingeniería Civil, dados los problemas actuales (recuerde no son piedras son ROCAS).

En fin, esas son algunas de las actividades que nos ocuparán durante el presente año y sin dejar de mencionar que nuestros profesores seguirán participando en foros, congresos y actividades de extensión en México y el extranjero; buscando mantener una línea continua e incremental de nuestro desempeño en el quehacer cotidiano de esta noble actividad de la docencia en tiempos actuales.





El día 6 de diciembre del 2007, se llevó a cabo la tradicional posada de la Asociación, en donde también se intercambiaron los botones correspondientes al presidente saliente Ing. Pablo Anaya, así como al nuevo presidente, Ing. Fernando Salazar Islas, que presidirá el año 2008.



Fernando Salazar Islas. IC'94  
PRESIDENTE

Alberto Rodríguez Dávila. IC'95  
VICEPRESIDENTE

Luis A. Jiménez Mújica. IC'60  
TESORERO

José M. Pulido Rojas, IC'95  
SECRETARIO

José L. Martínez Rodríguez. IC'07  
EVENTOS ESPECIALES

Carlos Fonseca Rodríguez. IC'80  
REUNIONES

José Alejandro Galaviz, IC'07  
ACTIVIDADES PROFESIONALES

Luis Enrique Siqueiros. IC'96  
PROMOCIONES



Entre los objetivos de la nueva mesa directiva están, el fortalecer la asociación, dándole mayor proyección a sus eventos así como efectuar acciones en beneficio a la comunidad. ◉





Pioneros en tecnología vial



MONTERREY  
Tel. (81) 81 28 40 00

MÉXICO  
Tel. (55) 56 86 65 06

GUADALAJARA  
Tel. (33) 36 44 19 41

VILLAHERMOSA  
Tel. (993) 351 14 77

MÉRIDA  
Tel. (999) 982 55 60

HERMOSILLO  
Tels. (662) 261 10 40

[www.semex.com.mx](http://www.semex.com.mx)



# PIVICO S.A.

**PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS  
NONDESTRUCTIVE TESTING**



- Radiografía Industrial  
Rayos X  
Rayos Gamma
- Ultrasonido
- Líquidos Penetrantes
- Inspección Visual
- Partículas Magnéticas
- Pruebas de Dureza
- Calificación de Soldadores

[www.pivico.com](http://www.pivico.com)  
email: [info@pivico.com](mailto:info@pivico.com)  
tel: 81-8335-4917

# COMPARACIÓN DE DISTINTAS DISPOSICIONES PARA TOMAS DE AGUAS DE PANTANOS

AUTOR: Ing. Don Pablo Quílez Araque. Primer Jefe del Departamento de Ingeniería Civil 1950 a 1960.

Como un humilde homenaje de la comunidad de Ingeniería Civil del ITESM, por el sexagésimo aniversario de la carrera, estamos publicando en esta revista, un documento escrito por Don Pablo Quílez Araque, nuestro fundador y guía. Estos documentos son los primeros de una serie de cuadernos técnicos que serán publicados, por el cuerpo editorial de la revista CivilTec, para su divulgación.

En esta publicación incluimos la primera parte de un artículo técnico escrito por Don Pablo, para la revista de Obras Públicas del Colegio de Ingenieros, Caminos y Puertos de España, en 1935. En este artículo presenta una comparación de tres disposiciones para tomas de agua análogas a la fijada para el pantano (Presa) de la Fuensanta.

Suponemos obligado el tipo de cierre ( doble válvula de compuerta de 70 cm. de diámetro en cada conducto) y su distribución en cuatro grupos, a distintas alturas.

Suponemos también que el primer grupo, de dos conductos de 70 cm. de diámetro, se coloca a la cota 29,50. y el segundo grupo, de cuatro conductos, a la cota de 44,50.

Claro es que también se podría hacer variar la situación y número de estos tubos, así como los tipos de cierre; pero, a fin de concretar más partiremos de esos supuestos, ya que nuestra finalidad es hacer ver las variaciones de coste y rendimiento que prácticamente pueden obtenerse, aun con los mismos elementos, disponiéndolos de una u otra manera.

La figura 1 es una sección de la presa del Pantano de la Fuensanta sobre la cual se han dibujado distintas disposiciones cuya comparación vamos a hacer, para mejor comprensión.

La cota del labio del aliviadero de superficie es 95,34, y la del nivel de aguas ordinarias del río, en el lugar de la presa, 22,34. Estas cotas son con respecto a un plano de comparación elegido para esta obra cuando se hizo el proyecto. La cota de coronación con respecto al nivel del mar es 600. Las tres disposiciones que vamos a comparar están definidas en el cuadro 1.

Las dos primeras disposiciones no se diferencian más que en la situación de las válvulas:

en la primera se colocan según se indica en la figura 1 para la cota (73,84); en la segunda, o sea la interior, como se indica en la misma figura para la cota (59), y en la disposición llamada proyecto, como se indica para la cota (44,34).

A primera vista, se ven varias ventajas de la disposición *interior* con respecto a la *exterior*. menor coste, a causa de la menor longitud del tubo y del menor coste de la caseta de alojamiento de las válvulas.

Además en el caso del Pantano de la Fuensanta, el perfil del terreno en las laderas baja de aguas arriba hacia aguas abajo, según indica la línea BC (figura 1), lo que da lugar a que la salida de los tubos quede a una altura



CUADRO 1

No. de tubos	Cuotas a que se colocan	Situación de los cierres	Nombre que damos a cada disposición
2	29,50	Exterior	Exterior
4	44,50	Exterior	Exterior
3	61,00	Exterior	Exterior
3	78,00	Exterior	Exterior
2	29,50	Interior	Interior
4	44,50	Interior	Interior
3	61,00	Interior	Interior
3	78,00	Interior	Interior
2	29,50	Interior	Proyecto
4	44,34	Exterior	Proyecto
4	59,00	Exterior	Proyecto
4	73,84	Exterior	Proyecto

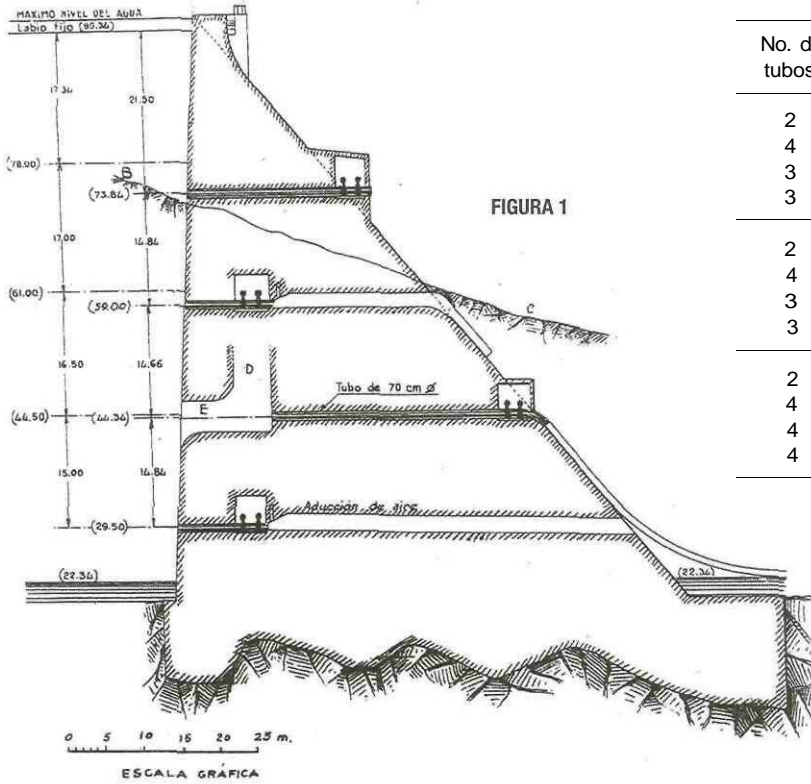


FIGURA 1

considerable sobre el terreno, y como la velocidad de salida del agua es grande, los canales que han de recibirla, para llevarla al cauce del río, resultan costosos.

No se puede lanzar el agua directamente al cauce del río porque, en algunos momentos, caería sobre el paramento de la presa.

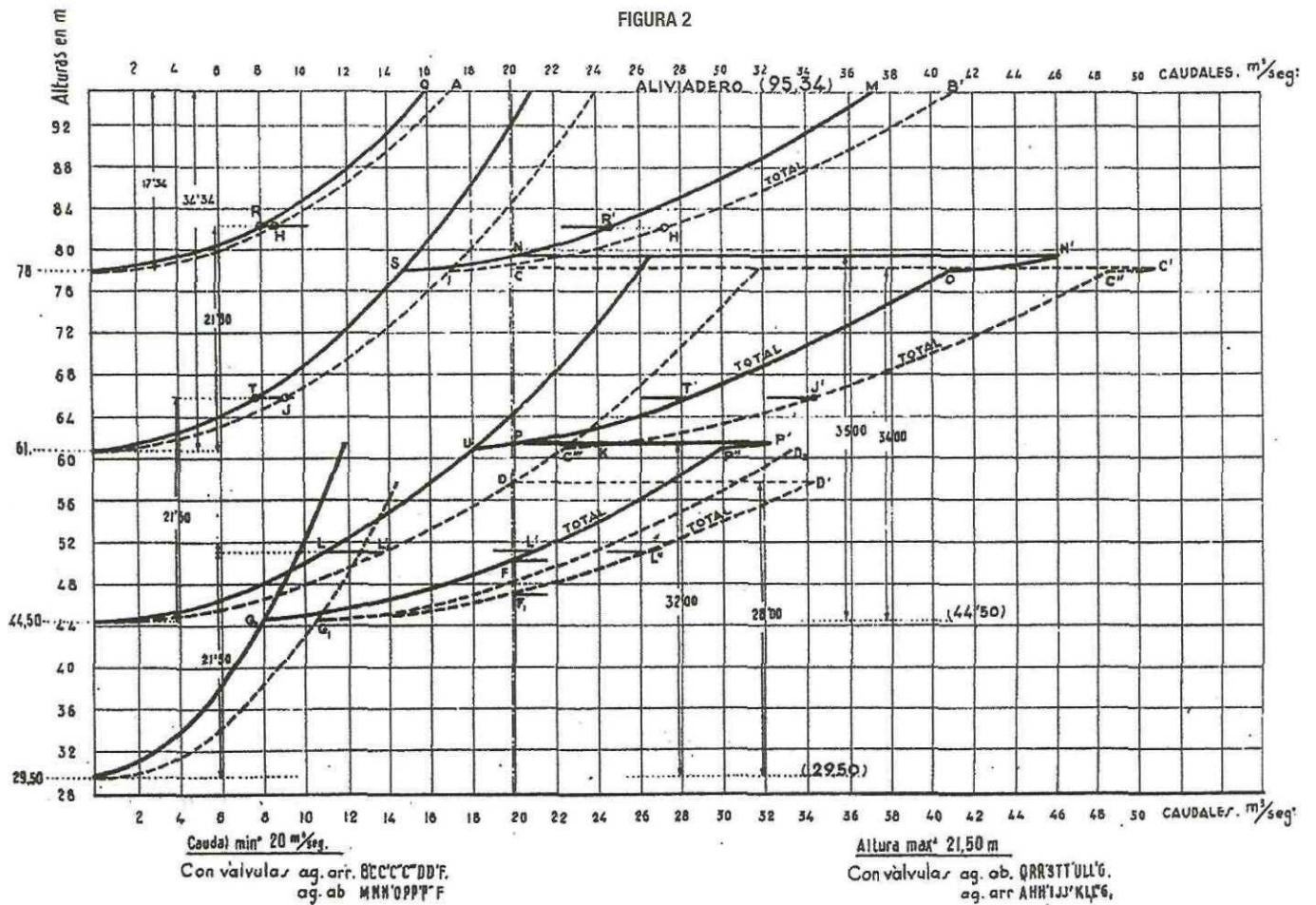


FIGURA 2

Esto podría hacerse, y se ha venido haciendo, con los tubos de la cota (44,50); pero como el choque de! agua en el fondo del río da lugar a una nube de agua pulverizada que no es admisible a causa de que habrá que instalar una pequeña central hidroeléctrica, adosada al paramento aguas debajo de la presa, no hay más remedio que hacer canales que conduzcan el agua desde la salida de los tubos al fondo del río.

Cabe pensar en no disponer de tubos normales, en planta, a los círculos de paramento sino oblicuamente con objeto de que la ladera tenga suficiente altura a la salida de los tubos; pero esto, además de alargar mucho los tubos, daría lugar a que éstos atravesaran juntas de contracción quedando, por tanto, expuestos a deformaciones que facilitarían la acción erosiva del agua que ha de pasar por ellos a grandes velocidades.

Los tubos colocados con gran pendiente (siguiendo aproximadamente la del terreno) y codo situado inmediatamente aguas arriba de las válvulas, con objeto de que éstas queden verticales, nos parece mala, porque el codo necesita una asidua inspección que no resulta fácil cuando queda aguas arriba de los cierres.

En cambio con la disposición interior, la velocidad del agua puede ser amortiguada convenientemente, de modo que al salir por el paramento aguas debajo de la presa pueda caer por canales adosados a dicho paramento, que resultan de coste insignificante.

La puesta en obra de los tubos, con disposición exterior, si han de quedar bien, se ha de hacer situándolos sobre el hormigón, cuando éste ha alcanzado la altura debida, y continuando después hormigonando sobre ellos. Esta operación obliga a interrumpir el hormigonado en una zona, y es causa de

molestas y hasta peligrosas interferencias entre unas y otras operaciones, lo cual, en definitiva, viene a ser un aumento de coste. Con la disposición interior, en cambio, la puesta en obra de los tubos puede hacerse perfectamente, gracias a su poca longitud, que exige poco volumen de hormigón para su fijación, en galerías dejadas al efecto, con completa independencia de la labor de vertido de hormigón en la presa, lo cual es una gran ventaja.

**TIENE OTRAS VENTAJAS U DISPOSICIÓN INTERIOR:** Mayor rendimiento, con igual carga de agua, a causa de la menor pérdida de carga que se tiene por la menor longitud de tubos.

El mayor rendimiento de cada grupo de tubos da lugar a que los del grupo inferior puedan esperar, para ser abiertos, mayor descenso del nivel del agua y, por tanto, la disposición interior aminora la carga máxima bajo la cual hay que maniobrar las válvulas, lo cual es una ventaja para su buena conservación, sobre todo si se tiene en cuenta el tipo de válvula que se deteriora con relativa facilidad, en el caso de abertura parcial; y es inevitable abrir parcialmente, al menos una válvula de cada grupo, cuando se traía de dar un caudal determinado.

Otra ventaja de la disposición interior es que por ser los tubos más cortos, es más fácil deshacer cualquier obstrucción que pudiera producirse. No es, ciertamente muy probable que esto suceda, pero si sucediera, siempre estamos en mejores condiciones con la disposición interior. Con esta disposición las tomas deben colocarse sobre el cauce del río, mientras que con la exterior hay que buscar las laderas a fin de tener la menor altura posible sobre el terreno, a la salida de los tubos; esto hace que las obstrucciones sean menos probables adoptando la disposición interior

en los casos en que, como el que nos ocupa, el perfil del terreno baje hacia aguas abajo. La inspección y reparación de tubos también es más fácil en el caso de la instalación interior.

Con la instalación exterior se tienen más probabilidades de que la presión del embalse penetre en el cuerpo de la presa ya que penetra por los tubos, que pueden tener alguna fuga hasta el paramento aguas abajo. En cambio, la galería de desagüe de la instalación interior, es una vía de drenaje que puede evitarnos presiones que eventualmente penetren en el cuerpo de la presa.

Un inconveniente de la instalación interior es que da lugar a mayor volumen de huecos en el macizo de la presa. En presas de hormigón con un perfil tan fuerte como la del Pantano de la Fuensanta (0,81 de talud aguas abajo y 0,05 aguas arriba) no tiene valor alguno este inconveniente.

Para convencerse, supongamos que todas las tomas se instalan en un macizo, de los dos cimentados en el fondo del río, comprendido entre dos juntas de contracción que distan, aproximadamente, 30 m., medidos según la circunferencia de radio 200m., que es la correspondiente al vértice superior del perfil triangular, El peso del volumen de presa comprendido entre estas juntas, los paramentos, y el plano horizontal 22,34, sin contar el triángulo superior de coronación, es 149,600 tm., supuesta una densidad de 2,3 que es la de cálculo.

El peso que se resta a este macizo, con las galerías y cámaras de mecanismos, viene a ser 2.530 tm., que es 0,0169 del peso total.

Además la densidad del hormigón de la presa ha resultado superior a la prevista y su media es 2,35, lo cual da lugar a un exceso sobre el peso previsto (continuará).



Don Pablo llegó a México a fines de 1937 y colaboró en el diseño y construcción de carreteras y puentes para el Gobierno Federal, en la Dirección Nacional de Caminos hasta 1947. En este año llegó al Tec, al Departamento de Ingeniería Civil, en el cual permaneció durante 29 años, 10 de ellos como Jefe del Departamento. **REFERENCIAS:** Quílez Araque, Pablo. (1935), "Comparación de distintas disposiciones para tomas de agua de pantanos", Revista de Obras Públicas, 83 Tomo I (2468): 175-182. ◉





# DE LA ROSA

SERVICIOS DE INGENIERÍA

## SERVICIOS TOPOGRÁFICOS

- Levantamientos planimétricos y altimétricos
- Deslindes
- Levantamientos topoarquitectónicos
- Cubicaciones de materiales en banco o a granel
- Apoyo para nivelación y alineación de maquinaria (equipo de precisión)
- Supervisión y control topográfico de obras
- Lotificaciones
- Geodesia (GPS)
- Aplicación de tecnología de punta y normatividad vigente

## ESCANEADO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Las pruebas no destructivas (escaneo de elementos de concreto) es la forma más fácil, rápida y confiable para conocer las propiedades de una estructura de concreto permitiendo determinar el diámetro del acero de refuerzo, su distribución y recubrimiento.

Prueba de carga física a edificios existentes

## CÁLCULO Y REVISIÓN ESTRUCTURAL

**[01.81] 8326.5427 Y 28**  
**www.delarosasi.com**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**  
Campus Monterrey

A la vanguardia de un mundo en construcción...

## Centro de Diseño y Construcción

Arquitectos . Ingenieros . Consultores

Posgrados

Consultoría

Investigación

Educación Continua

Proyectos Comunitarios

Laboratorio de Estructuras  
Campus Monterrey

Vivienda ■ Geotecnia ■ Desarrollo Urbano ■ Ingeniería Hidráulica ■ Diseño Arquitectónico ■ Ingeniería de Transporte  
Mecánica Computacional ■ Componentes Estructurales ■ Materiales de Construcción ■ Promotoría y Valuación Inmobiliaria ■ Computación e Imágenes Visuales ■ Administración de Proyectos de Construcción

Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Colonia Tecnológico, Monterrey, Nuevo León, México. Tel y Fax +(81) 8358.2000 ext. 5371

Correo electrónico: jcreyes@itesm.mx

# IMPACTO AMBIENTAL Y LAS CONSTRUCCIONES

AUTOR: Juan Carlos Aguilar. MIA'98 , [www.ircaconsultores.com](http://www.ircaconsultores.com)

En éste México moderno, existe una gran actividad económica que siempre redundando en la actividad de la construcción. Basta ver ciudades pujantes como Monterrey, Cancún, León, Saltillo o Torreón para percatarnos de ello. Pero esto no es nuevo; desde tiempos bíblicos, la prosperidad de los pueblos fue apreciada a simple vista por su actividad constructiva: por la grandeza, belleza y complejidad de sus edificios y monumentos, parques y vialidades. La actividad de la construcción, por su importancia económica, política y social; ha sido objeto de diferentes regulaciones en las diferentes épocas de la civilización: pasando por el célebre Código de Hammurabi que sancionaba al constructor en casos de desplome de sus edificaciones; hasta las actuales que regulan no sólo su seguridad o estabilidad, su altura o ubicación; sino su uso, uso de suelo, ocupación de terreno, su impacto a vialidades o su incidencia al medio ambiente.

**FIGURA 1 (abajo).** Vista panorámica de superficie de ocupación de una salina en Guerrero Negro, BCS. **FIGURA 2 (derecha superior).** Comparación de obras de comunicación similares sobre lagunas salobres. El primero, un puente sobre pilotes permite la continuidad de corrientes marinas mientras que el segundo, siendo un terraplén las altera hasta anularlas. (South Padre Island, TX, EE.UU. Vs Isla Huiyulai en Sonora, México). **FIGURA 3 (derecha inferior).** Vista aérea de la frontera sur del estado de Campeche y la zona del Peten en Guatemala. La evidente afectación ambiental traducida en erosión de suelos en el suelo mexicano.





**EL TEMA** - el medio ambiente - se incluyó desde 1988 dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el tema de impacto ambiental y su reglamento (que sufrió modificación a partir de mayo del 2000), establece las generalidades de regular la afectación directa al medio ambiente que va desde la preparación de sitio (desmontes), construcción, operación, e incluso abandono; aplicable principalmente a edificaciones y actividades industriales diversas, de infraestructura como carreteras o presas, plazas comerciales, desarrollos turísticos, instalaciones de explotación minera, fraccionamientos y edificios habitacionales, sólo por mencionar algunos (Ver figura 1).

En este Intento por regular y minimizar el deterioro ambiental ocasionado por las actividades constructivas y productivas, se ha establecido como necesaria la evaluación de impacto ambiental, que traía de la elaboración de estudios en primera intención interdisciplinarios que permitan establecer los diferentes escenarios de impacto, daño y/o deterioro ambiental de acuerdo a los diferentes factores que se puedan vislumbrar desde antes de iniciado el proyecto.

Es decir, el impacto ambiental tiene un carácter preventivo: el tratar de prevenir los danos ocasionados por un desmonte, una tala de un bosque, la inundación del vaso de una presa, el corte de una ladera en un trazo carretero, la explotación de un mineral o de un manto acuífero; entre otros muchos factores incluidos en las obras de ingeniería que directamente pueden afectar un bien común como el aire, el agua, el suelo o el subsuelo, la flora o la fauna con los que contamos como habitantes de cierta región.

Actualmente, el estudio de impacto ambiental tiene diferentes ámbitos de competencia: pueden ser de carácter federal, estatal o incluso municipal; esto depende de el tipo de obra que se construya y su competencia se establece en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, donde se mencionan cuales tipos de obras son de carácter federal, facultando a los estados y sus municipios el regular aquellas que no lo son. Algunos estados a su vez han desarrollado sus leyes estatales catalogando la competencia estatal y facultando a sus municipios el regular aquel rubro que no caiga en su ámbito de competencia.

El estudio de impacto ambiental es en general solicitado en casi cualquier obra civil por iniciar y el resultado de este estudio se concentra en el manifiesto de impacto ambiental en sus diferentes especialidades de acuerdo



al tipo de obra que se trate (ej. hidráulicas, industriales, acuícola, eléctrica, minera, petrolera, residuos, turística, vías generales) y sus diferentes modalidades, de acuerdo a su alcance (informe preventivo, particular o regional, o bien general, intermedia y específica).

El Manifiesto de Impacto Ambiental establece en un formato la investigación documental y de campo realizada con respecto al sitio de trabajo, los hallazgos en cuanto a flora y fauna existente y las condiciones originales del predio a evaluar. También establece los diferentes escenarios de afectación por la actividad deseada y reporta las técnicas utilizadas para su evaluación, logrando con esto las suficientes recomendaciones y medidas de mitigación de impacto, lo que redundará en la minimización del impacto ambiental (Ver figura 2). No hay que perder de vista que un estudio de impacto ambiental, de acuerdo a las metodologías que actualmente se siguen, tienen un carácter cualitativo, es decir, las evaluaciones son con base a la apreciación de los diferentes

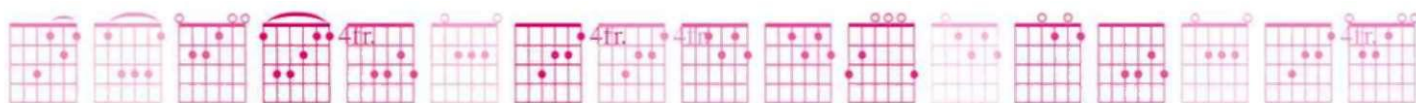
expertos que participan en dicho estudio; y que los resultados de estos documentos generalmente se traducen en ordenamientos que pueden llegar a generar partidas adicionales de trabajo (forestación, reforestación, trasplante de especies, etc.), o bien modificar un proyecto constructivo o incluso cancelarlo en condiciones excepcionales, aún sin establecer un balance costo-beneficio que involucre los factores ambientales (ver figura 3).

Existen algunos intentos a nivel mundial por desplazar la evaluación de impacto ambiental por nuevas técnicas de carácter cuantitativo: la valuación (\$) ambiental que daría lugar a una regulación ambiental considerando el valor económico de los factores ambientales. con base a estudios costo-beneficio que incluyan el factor medioambiental y que pueden dar lugar a mejores apreciaciones de lo que significa el deterioro ambiental: finalmente una pérdida de recursos económicos y bienes comunes. Pero este puede ser tema para otra discusión. ◉

# QUETZALLI GONZÁLEZ

## MÚSICA ENTRE ESTRUCTURAS

Quetzalli Irene González Rodríguez, IC '05, MAC '08, es originaria de Monterrey, N.L. Además de haber terminado la carrera de ingeniería civil realizó estudios de música participando en la Sinfonietta del Tec durante su periodo estudiantil con su instrumento: el violín.



**DESDE** pequeña sus padres la alentaron a tener actividades extracurriculares animándola a practicar algún tipo de deporte o tocar un instrumento. Entonces inclinándose por la música, empezó sus estudios a los 4 años, enfocándose al piano a los 10 y empezando con violín a los 11 en la escuela FORMUS.

Realizó sus estudios de preparatoria en la Prepa Tec, donde participó en el Ensamble Clásico; un concepto nuevo donde se juntaban diferentes alumnos de la preparatoria que interpretaban distintos instrumentos clásicos y bajo la dirección del Mtro. Juan Luis Rodríguez, presentaron arreglos de piezas mexicanas y de The Beatles así como duetos de violín y piano de autores como Edward Elgar.

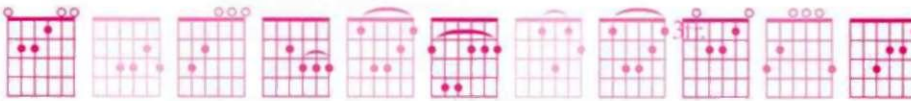
Al entrar al Tec, Campus Monterrey, decidiéndose por la carrera de Ing. Civil; complementó sus estudios incorporándose a la Sinfonietta del Campus bajo la batuta del Mtro. Hazael Martínez. Participó en eventos como: "Viva Verdi" espectáculo-concierto con solistas y coro; "Las cuatro estaciones de Vivaldi", "Carmina Burana" ópera interpretada junto con el Coro de la Comunidad Tec, "Mucho Mozart", concierto donde se presentaba un compendio de las sinfonías y piezas más representativas del compositor, "Réquiem por Mozart" espectáculo donde se comparte el escenario con actores y bailarines en el que se representan las cartas de Mozart a su padre durante su vida de compositor; entre otras.

Además de su gusto por el género clásico, recibió la invitación de un grupo de amigos que formaron una banda de rock y componiendo un par de canciones se inscribieron en el Festival de la Canción que se realiza cada año el sistema Tec.

El Tec de Monterrey tiene diferentes programas de servicio social y fue cuando decidió realizarlo que tuvo la oportunidad de colaborar con la asociación La Paz Comienza con los Niños, apoyándolos en su concierto Navideño.







**EN PALABRAS DE...**

"Participar en este tipo de actividades te ayuda a complementar tus estudios porque ayuda a organizarte mejor y cumplir con todos tus compromisos. Además conoces a mucha gente y tienes amistades con personas de otras carreras lo que te muestra diversas formas de pensar diferentes a la de los ingenieros con los que convives diariamente. Yo invito a todos los ingenieros, estudiantes y graduados, que busquen una actividad relacionada con el arte porque te ayuda a enriquecer tu cultura, platicar de otros temas abiertamente y te puedes distraer un poco de las actividades de la escuela y el trabajo."  
**Quetzalli**

"Yo veía que con la música Quetz se relajaba, después de un buen examen de estructuras. Creo que le ayudó bastante para su desarrollo en la carrera y en lo personal y que a pesar de que a veces no podía juntarse a estudiar por los ensayos, era y creo que sigue siendo un hobby que la ayuda desestresarse."  
**Liliana Morales**

**Amiga**

"La música le desarrolla todos los sentidos, sobre todo el oído y también la capacidad mental lo que le da otra percepción de las cosas, de la vida y de la solución de problemas. Desde chiquitos hay que inculcarlos a este tipo de actividades para que le tomen amor a lo que hacen."  
**Irene Rodríguez**

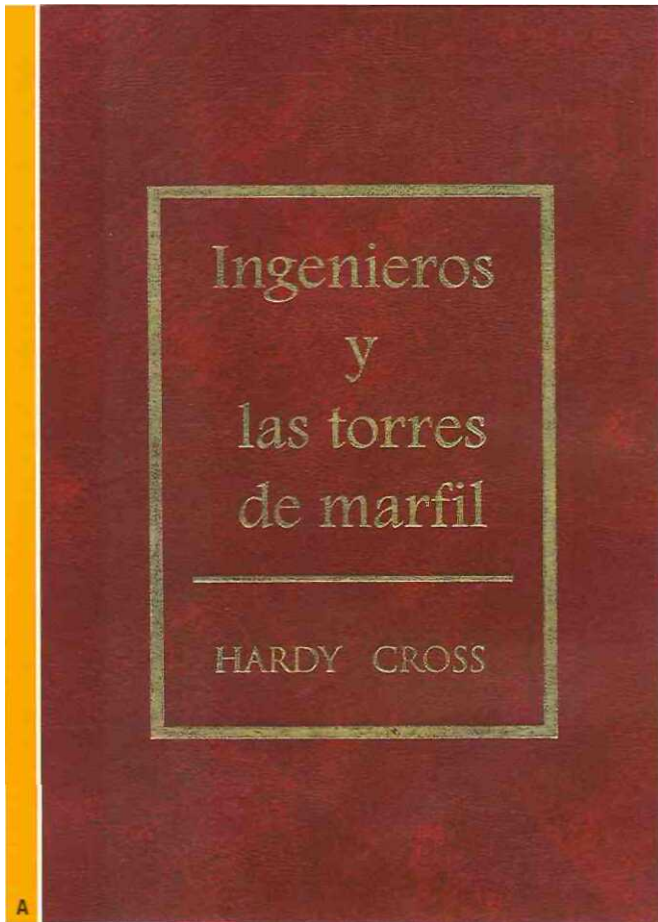
**Mamá**

"Estoy muy orgulloso de ella, pues no es fácil de combinar el arte con la ciencia ya que a veces uno se enfoca más en la ciencia y deja el arte. Este tipo de actividades le ayudan a desarrollar la parte artística lo que te da una visión diferente de la parte técnica. Una persona que practica el arte además de la ingeniería es una persona completa, pues te da una visión más abierta de todo."  
**Arturo González**

**Papá**

"Todo lo que resulte en el beneficio de aprender, de seguir adelante, tanto en la carrera musical como en la ingeniería, le doy el 100% de valor. Pienso que la cuestión musical abarca la mitad de la vida, pues el amor a la música es amor a la vida y parte del espíritu: Quien no ama la música, no ama la vida."  
**Luis Rodríguez, acordeonista**

**Abuelo** ○



**A. LOS INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL HARDY CROSS** Edición: Robert C. 3Goodpasture. 1998. McGraw-Hill. ISBN-970-10-2061-8 Hardy Cross (1885-1959), tai vez el ingeniero civil más conocido en el gremio ingenieril por haber desarrollado en forma práctica y aplicable: • Métodos iterativos de análisis estructural • Procedimiento de analogía de la columna • Métodos de cálculo de flujo en redes de agua potable y, • Métodos de investigación de conjuntos y estructuras fue un gran educador, un pianificador, un constructor y un gran filósofo.

En estos tiempos en que las universidades están discutiendo la forma de integrar en los planes curriculares de ingeniería, la formación humanística, basta con voltear a los orígenes de los formadores de las cátedras de la ingeniería civil y nos encontramos con figuras como Hardy Cross con presencia mundial y con la figura de Don Pablo Quilez para nuestra escuela, hombres técnicos, analíticos, desarrolladores de métodos de cálculo, pero grandes humanistas y profesionistas integros.

Buscamos y no encontramos, será que no sabemos buscar, educar en la ética y en la formación humanista; al menos para los Ingenieros Civiles, la lectura del libro de Hardy Gross, se convierte en el placer de la reflexión, es una aventura que debemos realizar.

Esperamos tus comentarios en Cartas al Editor, cultivemos la reflexión. Tú tienes muchas experiencias y conocimientos que nos ayuden a crecer. ○

**SITIOS DE INTERÉS**



**INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN**

[www.cif.org](http://www.cif.org)

El foro de innovación en la construcción es una organización sin fines de lucro creada en 1987 para reconocer y fomentar el uso de tecnologías innovadoras que mejoren la calidad y disminuyan los costos de construcción. Con este fin, cada año se otorgan premios NOVA a las mejores innovaciones en la construcción. ○



**FOROS DE DISCUSIÓN**

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

Fora es un espacio que ofrece discursos, discusiones y debates sobre los temas más interesantes del mundo actual. Las categorías incluyen política, negocios, ciencia y tecnología, y cultura, entre otros. Por medio de su interfaz interactiva, los visitantes pueden participar en el diálogo. ○



**CONFERENCIAS EXTRAORDINARIAS**

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

TED, que significa "Technology, Entertainment, Design", es una conferencia anual creada en 1984 que ofrece las mejores presentaciones del mundo. Los temas de las presentaciones van desde ciencia, economía y educación, hasta música, literatura y artes pero todas tienen algo en común: son muy originales, interesantes y duran menos de 18 minutos. ○



**BIBLIOTECA VIRTUAL**

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

Esta página es otro esfuerzo para organizar material bibliográfico relacionado con la ingeniería civil. La biblioteca virtual ofrece imágenes, libros electrónicos (e-books), software y foros de discusión entre otros contenidos gratuitos. Para ingresar a algunas secciones es necesario registrarse y no tiene costo. ○

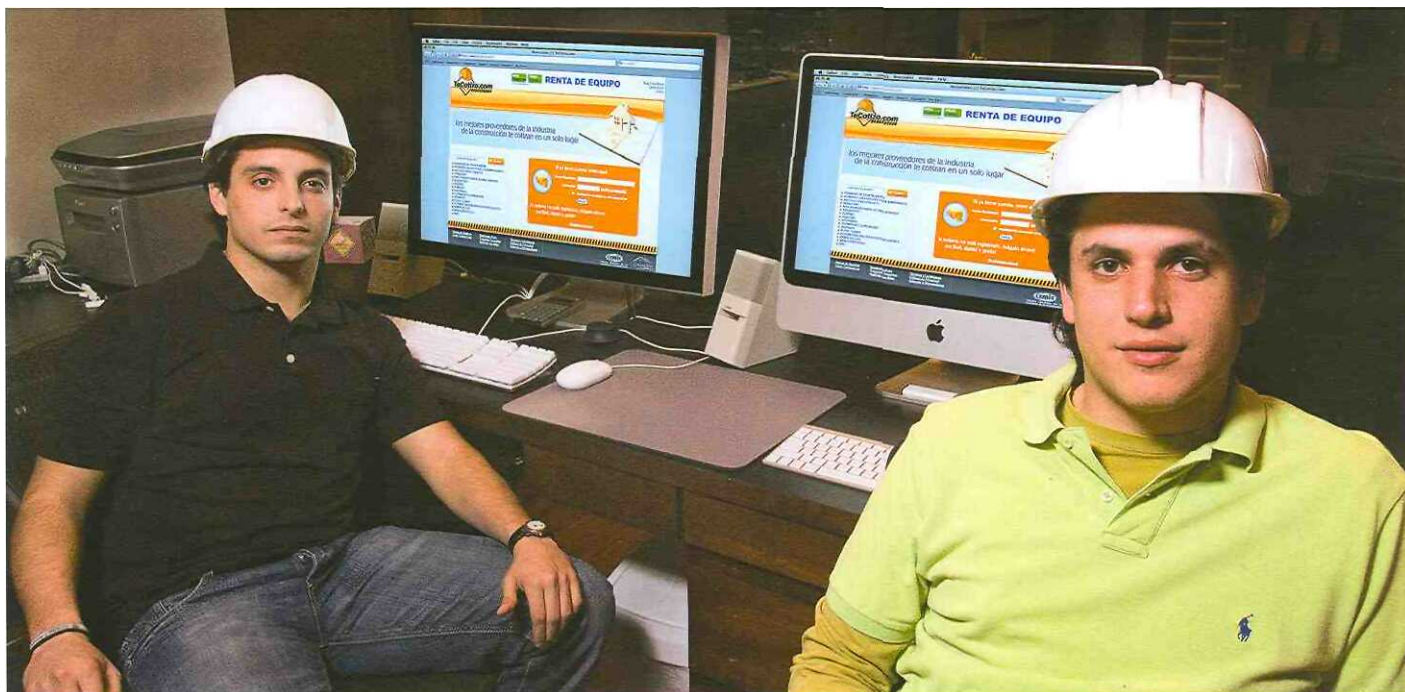


# LOS EMPRENDEDORES

Iniciamos una nueva sección en la revista, que ponemos a tu disposición, con el ánimo de cumplir con nuestra principal intención, fomentar las relaciones entre los exalumnos, principalmente para ofrecer un espacio en que los sueños se vean publicados y de esta manera se vayan convirtiendo en realidades. Si estas generando alguna actividad emprendedora, se te invita a que nos proporciones el material que pueda ser publicado para difundir entre la comunidad de IC del Tec.

## ¿POR QUÉ SEGUIR HACIENDO LO MISMO, DE LA MISMA MANERA?

Hacemos nuestros los sueños de Jorge Cepeda y de Alberto Vela, miembros de nuestra comunidad, recién graduados, pero con ideas muy actuales, esperamos su aprobación, comentarios y su propia información como soñadores.



**Tecotizo.com** es una útil herramienta que agiliza el proceso de cotización y compra venia de produc-

tos y servicios de la industria de la construcción, desde un solo portal. Todo aquel que desee remodelar o

construir cualquier tipo de obra, encontrará en Tecotizo.com todo lo necesario.... desde la idea de un proyecto, hasta el último acabado.

Su funcionamiento es muy sencillo, se registra en el portal, ubica el producto que necesita, sube sus requerimientos y especificaciones y envía la solicitud de cotización a los proveedores de esa categoría, quienes en poco tiempo se pondrán en contacto con usted para darle la mejor propuesta. Desde la comodidad de su oficina coti-

ce todo para su obra en Tecotizo.com

Participen para hacer de este su portal, el más completo de la industria, por lo que el registro y presencia de sus proveedores son bienvenidos.

### INFORMACIÓN

Jorge Arturo Cepeda Glenn, IC'07  
José Alberto Vela, IC'06  
T. 2282-3920  
www.tecotizo.com.mx  
info@tecotizo.com  
icepeda@tecotizo.com



### **ESTIMADO INGENIERO CIVIL EXATEC**

La revista CIVILTEC ha sido vínculo de unión  
por los últimos cinco años  
con sus veintiocho números editados.

Es muy importante para nosotros,  
que participes en: Cartas al editor, Publiirreportajes,  
Artículos técnicos. etc.,  
para desarrollar nuevas ideas.

Necesitamos de tu colaboración económica  
para continuar con la revista.

Puede ser publicitando tu compañía,  
negocio o empresa o por medio de un donativo  
y tus aportaciones se verán reflejadas  
en mejores formas impresas y en medios digitales,  
para incrementar las fortalezas  
de la comunidad de Ingenieros Civiles Ex-A-Tec.

#### **INFORMES**

T. (81) 8358-2000 ext. 5375 y 5370

F. (81) 8358-2000 ext. 5371

[civiltec.mty@servicios.itesm.mx](mailto:civiltec.mty@servicios.itesm.mx)

[ilujan@itesm.mx](mailto:ilujan@itesm.mx) y [lorenav@itesm.mx](mailto:lorenav@itesm.mx)



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**