



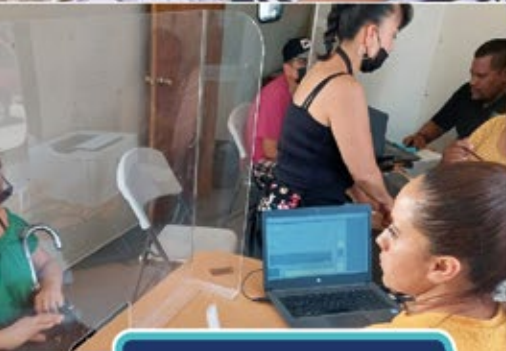
REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIHUAHUA A.C.

ENTREVISTA

Ing. Marcos Ramírez Rivera
Director de la División México de GCC

El agua de Chihuahua (Parte III)

i+ Cerca de ti JMAS Chihuahua!



f JMASChihuahua

ESTADO DE CHIHUAHUA
CHIHUAHUA
GOBIERNO DEL ESTADO
Juntos Sí podemos

JMAS

JUNTA MUNICIPAL
DE AGUA Y SANEAMIENTO
DE CHIHUAHUA

MÓDULO
MÓVIL

¿YA TIENES TU TARJETA?



REGÍSTRATE AQUÍ

juntaspodemosahorrar.com

Requisitos: Ser mayor de 18 años + CURP + Identificación oficial

En este “Mes de la Patria” los saludo, deseando lo disfruten en compañía de su familia y aprovecho la oportunidad para compartirles lo más reciente que nos ha sucedido en el Colegio.

El Consejo Directivo se renueva y toma nuevos bríos con la inclusión de la I.C. Lizeth Chacón Prieto como Secretaria de Acreditación y Certificación y el I.C. Alfredo Chávez Armendáriz como Secretario de Servicio Social, les damos la más cordial bienvenida y agradecemos a nuestros compañeros ingenieros Ángel Portilla Gutiérrez y Guillermo Lajud Hernández por su aportación en el tiempo en que nos acompañaron, deseándoles el mayor de los éxitos en lo venidero. Estos cambios nos permitirán continuar de manera más dinámica y efectiva con los procesos de actualización profesional que requerimos los miembros del Colegio, para mantener la acreditación y certificación y lograr incrementar los padrones de especialistas y responsables que el estado y sobre todo la ciudad de Chihuahua nos demanda.

Actualmente vivimos un gran dinamismo, por un lado, los comités por especialidad, de estructuras, instalaciones de gas, vías terrestres, mecánica de suelos y geotecnia, hidrología e hidráulica y protección civil ya se encuentran en plena operación sumando esfuerzos en la Comisión de Acreditación y Certificación y en las diversas mesas de trabajo en donde participan; por otro lado, los titulares de las comisiones especiales participan activamente en representación del CICCH en la Comisión de Regidores de Desarrollo Urbano, Catastro Municipal, Implan, SIGMUN, Consejo de Vialidad, así como en la actualización del PDU, Chihuahua Futura, Protección Civil y en diversas mesas de trabajo de la DDUE, SDUE y el COPLADEMUN, entre otras, colocándonos como el colegio de profesionistas que más participa con las autoridades y la sociedad en general de forma honoraria y a manera de servicio social, siempre en beneficio de nuestra ciudad y de quienes la habitamos.

Además y como parte de la interacción con la instituciones municipales y de gobierno estatal, hemos tenido la oportunidad de invitar y escuchar con relación a los planes y programas de la dependencia a su cargo a importantes funcionarios públicos, como la Arq. Adriana Díaz Negrete, Directora de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio; Lic. César Komaba Quezada, Subsecretario de Movilidad del Estado; y el Ing. Alan Falomir Sáenz, Director Ejecutivo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, les agradecemos mucho su participación, reconocimiento y apoyo al Colegio.

En esta ocasión le damos las gracias a nuestro socio y amigo del Colegio I.C. Marcos Ramírez Rivera, Director General de GCC México, por participar en la entrevista de esta edición, en donde nos compartió su experiencia dentro de GCC, sus logros más recientes, así como los proyectos y programas de la empresa productora de cemento y concreto más importante de nuestro estado, agradecemos a GCC por el apoyo permanente a los socios del Colegio.

Agradezco a todos los colaboradores y al Comité Editorial por su actitud y empeño para lograr mantener con oportunidad la integridad, calidad y distribución de la revista.

“Honrar, conservar, administrar y hace crecer los activos del Colegio”.



I.C. José Guillermo Dozal Valdez

Presidente del XXXIV
Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles
de Chihuahua, Chih., A.C.

Misión del Colegio de Ingenieros Civiles

Somos una organización integrada por Ingenieros Civiles buscando siempre la unidad, la fraternidad y la solidaridad de nuestro gremio, presentando servicios profesionales de asistencia técnica a la sociedad, ofreciendo opciones de capacitación permanente y formación ética a nuestros asociados, comprometidos con los objetos sociales que emanan de nuestros estatus, coadyuvando al progreso comunitario.

CONSEJO DIRECTIVO XXXIV

I.C. José Guillermo Dozal Valdez Presidente	I.C. Horacio Herrera Gutiérrez Secretario General	I.C. René Javier Brenes Pimentel Secretario General Suplente
M.V. Marco Alejandro Leyva Valenzuela Vicepresidente	I.C. Roberto Guzmán Nava Tesorero	I.C. Jesús Edmundo Dozal Villagrán Tesorero Suplente
	I.C. Miguel Antonio Vega Sáenz Srio. de Actualización Profesional	I.C. Lizeth Chacón Prieto Sria. de Acreditación y Certificación
	I.C. Alfredo Chávez Armendáriz Srio. de Servicio Social	I.C. Hugo Alfredo Vargas Dunn Srio. de Comunicación y Difusión

CICDECH, Año 30, Núm. 186, septiembre/octubre 2022, es una publicación bimestral editada por el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C., Av. Politécnico Nacional No. 2706, Col. Quintas del Sol, C.P. 31250, Chihuahua, Chih., Tel: (614) 4300559 y 4300865, www.cicchihuahua.org. Editor responsable: Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-072116021400-102, ISSN 2448-6361, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido con No. 16680, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Carmona impresores, Blvd. Paseo del Sol #115, Jardines del Sol, 27014 Torreón, Coah. Distribuida por el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C., Av. Politécnico Nacional No. 2706, Col. Quintas del Sol, C.P. 31250, Chihuahua, Chih. Este número se terminó de imprimir el 2 de septiembre del 2022 con un tiraje de 1,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua.

Los contenidos podrán ser utilizados con fines académicos previa cita de la fuente sin excepción.



I.C. Fernando Ortega Rodríguez
Fundador de la revista

I.C. Salvador Rubalcaba Mendoza
Editor en Jefe

EDITORES
ASOCIADOS

I.C. Horacio Herrera Gutiérrez
M.V. Marco Alejandro Leyva Valenzuela
Dra. Cecilia Olague Caballero
I.C. Martha Delia Orona Baylon
I.C. Irve Ikoval Paredes Rueda
I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta
I.C. Antonio Ríos Ramírez
I.C. y M. A. Arturo Rocha Meza

COLABORADORES

Dr. Kamel Athié Flores
M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal
Dr. Marcos Eduardo González Trevizo
Arq. Mario Lugo Martínez
M.I. Jorge Mendoza Hernández
Dr. José Mora Ruacho
Arq. Sofía Morales Inzunza

Indexada en
latindex

edición bimestral
186
Año 30
septiembre - octubre
2022
Chihuahua, Chih.

Misión de la Revista CICDECH

Presentar un modelo de excelencia para proyectar la contribución del Ingeniero Civil en el desarrollo de la sociedad y promover la actualización técnica, desarrollo humano y ética profesional de los socios del Colegio

Revista del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C.
Av. Politécnico Nacional No. 2706
Chihuahua, Chih. México
Tels. (614) 4300559 y 4300865

www.cicchihuahua.org



Consultoría, comunicación & rp
Av. San Felipe No. 5
Chihuahua, Chih., México
Tel. (614) 413.9779
www.roodcomunicacion.com

Impacto del sobrecalentamiento urbano en el consumo energético y la salud humana

Página 12

05 **Planeación efectiva para favorecer el proceso de las ciudades y sus habitantes**
Dra. Cecilia Olague Caballero

08 **Micropilotes: su intervención en cimentaciones existentes sobre relleno inestable, caso de estudio en Chihuahua**
M.I. Jorge Mendoza Hernández
Dr. José Mora Ruacho

12 **Impacto del sobrecalentamiento urbano en el consumo energético y la salud humana**
Arq. Sofia Morales Inzunza
Dr. Marcos Eduardo González Trevizo

14 **Tiempo de oportunidades**
Dr. Antonio Ríos Ramírez

16 **Entrevista al Ing. Marcos Ramírez Rivera**
Director de la División México de GCC

18 **Prodigio de la naturaleza el sistema de las Barrancas del Cobre**
I.C. Martha Delia Orona Baylón

22 **El agua de Chihuahua (Parte III)**
Dr. Kamel Athie Flores

26 **Vulnerables**
Arq. Mario Lugo Martínez

30 **Las pérdidas por cocción de los productos de arcilla**
M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal

FORROS, PÁGINA
PRINCIPAL Y
CONTRAPORTADA

JMAS
GOBIERNO
MUNICIPIO
LARSSON

07 **LABORATORIO DE
MATERIALES FAUSTO
CHÁVEZ**

10 **HERALDO**

11 **GCC**

15 **ARDEX**

20 **SPEC**

21 **ESTRUCTURAS Y GEOTÉCNIA
REFACCIONARIA OCTAVIO
VÁZQUEZ
NIASA**

24 **TERRA TECH**

25 **MAPLASA**

28 **PORTILLO Y YOUNG. S.C.**

29 **MADISA**

32 **BDM ESTRUCTURAL**

Planeación efectiva para favorecer el progreso de las ciudades y sus habitantes

Dra. Cecilia Olague Caballero
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
CICDECH Año 30, Núm. 186 / septiembre - octubre 2022

Hace más de cuarenta años que se institucionalizó la planeación urbana en México y a partir de la segunda mitad de la década de 1990 apareció el término Desarrollo Urbano Sostenible, sin embargo, se ha tenido poca efectividad en el progreso de las ciudades con base a sus planes de desarrollo urbano.

El crecimiento acelerado de los entornos urbanos ha generado áreas con notables deficiencias en cuestiones de calidad urbana, integración territorial, accesibilidad y movilidad por mencionar algunos. Hay retos en la atención de necesidades y aspiraciones de la población que no se ven suficientemente reflejadas en los planes. Esta falta de calidad urbana se manifiesta en una segregación espacial de una parte importante de la población, concentrada en áreas urbanas por lo general aisladas y con carencia de equipamientos necesarios para una adecuada calidad de vida.

Otra de las debilidades de la práctica de la planeación urbana es la desproporción entre necesidades y recursos disponibles, es decir se plantean requerimientos de acciones y proyectos para satisfacer necesidades que no tienen manera de financiarse, al menos no son realistas. La elaboración del Plan de Desarrollo Urbano (PDU) y la toma de decisiones en materia de presupuesto no están siendo eficaces para llevar a cabo lo que se planea.

La característica de los PDU como elemento de control del uso del suelo no ha sido capaz de evitar la segregación social y espacial ni la afectación al patrimonio natural e histórico.

Hablar de desarrollo urbano sostenible implica el desarrollo de planes, programas, proyectos y acciones centrados en el desarrollo integral del ser humano que habita las ciudades. Es necesario atender las necesidades de accesibilidad, movilidad, espacio público, educación, cultura, cohesión y responsabilidad social, crecimiento económico y empleo. Todas éstas constituyen la aspiración natural de quien habita las ciudades y deben ser efectivamente tratadas en los PDU.

Desafíos y obstáculos para una planeación urbana efectiva

Entre los más importantes desafíos que enfrentan las ciudades en su camino de progreso se encuentran:

- Dotar de infraestructura eficiente a todos los habitantes de las ciudades.
- Proveer equipamientos suficientes y accesibles que ayuden al ser humano en su desarrollo físico, mental, emocional y espiritual.
- Desarrollar capacidades de gestión y disponibilidad de recursos de inversión para generar los proyectos estratégicos claves para el desarrollo urbano eficiente.
- Diseñar sistemas eficientes de energía.
- Favorecer la eficiencia productiva y el potencial económico, que mejoren la competitividad de las ciudades y su oferta de empleo.

Una planeación urbana efectiva enfrenta obstáculos que tienen que ver con debilidades del marco jurídico y legal, enfoques de planeación inadecuados y sin planes de implementación objetivos, así como los relacionados con una incapacidad para identificar problemáticas clave, potencialidades reales y aspiraciones legítimas de quienes habitan las ciudades.

Retos urbanos

1.- Favorecer la densificación.

Es esencial que la visión estratégica y la estructura urbana se acomoden al crecimiento de la población urbana en armonía con los objetivos estratégicos que se deben alcanzar. La consolidación urbana se debe referir, de acuerdo al diagnóstico y al potencial de densificación que las diferentes zonas de la ciudad tengan.

Una alta densidad ayuda a alcanzar economías de escala, permitiendo contar con servicios de calidad, es importante atender las aspiraciones de la población y el derecho a un desarrollo humano integral.

2.- Usos mixtos y accesibilidad.

Propiciar la mixtura de diferentes usos de suelo, que favorezcan la accesibilidad de la población a los equipamientos y servicios que requieren, así como al empleo, es uno de los grandes retos que la planeación urbana efectiva enfrenta.

Los patrones compactos de ordenamiento del territorio dan como consecuencia menor costo de la infraestructura, menor consumo de recursos, mejor accesibilidad y mayor integración social. Generan la posibilidad de contar con espacios públicos de calidad, los cuales constituyen un activo de la ciudad muy importante generando un impacto positivo en su crecimiento económico.

3.- Vincular la ordenación del territorio, la accesibilidad y los sistemas de movilidad.

Es necesario el diseño de ciudades que reduzcan la necesidad de desplazarse, esto genera menos congestión y menos contaminación, así como mejores niveles de bienestar y calidad de vida de la población.

4.- Formas innovadoras para financiar la infraestructura y mejorar su eficacia.

La infraestructura de calidad determina el nivel de bienestar de la población de manera que es fundamental optimizar las redes de infraestructura y mejorar la capacidad de gestión para satisfacer de manera adecuada las demandas de la población y las que el desarrollo económico requiere.

5.- Mejorar la eficiencia energética.

Las redes inteligentes permitirán esquemas de suministro y demanda de energía más eficientes.

6.- Fortalecer la resiliencia urbana.

La preparación de las ciudades para enfrentar los riesgos naturales y antropogénicos, enfocándose en la preparación y prevención resultan fundamentales para reducir el impacto de los fenómenos naturales en la vida de sus habitantes.

7.- Inhibir los asentamientos humanos en zonas de riesgo es crítico.

8.- Mejorar la competitividad de las ciudades para atraer inversiones y generar empleo.

La planeación urbana debe atender las necesidades de infraestructura, ordenación del territorio y calidad

de vida para generar mayor competitividad y ser un polo más atractivo para inversiones que produzcan empleo y desarrollo económico.

9.- Propiciar la participación ciudadana.

La consulta para detección de necesidades, problemáticas y aspiraciones de la población es fundamental para tener planes eficaces. Pero también es básica para el desarrollo de los planes y acciones encaminados hacia la consecución de los objetivos estratégicos y los proyectos estratégicos que el progreso de la ciudad demanda.



Figura 1. Retos para una planificación urbana efectiva.

Bases metodológicas para una planeación urbana efectiva

Uno de los aspectos básicos a considerar para lograr que los planes realmente transformen y mejoren las ciudades en que vivimos es relacionado con aspectos metodológicos desde su conceptualización, desarrollo, consulta, implementación, monitoreo y evaluación. En el diagrama mostrado en la Figura 2 se pueden visualizar de una manera esquemática los diferentes aspectos que deben ser abordados.

En la parte de análisis y diagnóstico se destaca el hecho de que los retos, oportunidades, potencialidades y aspiraciones deben ser obtenidos con base a evidencias. Buscando que reflejen la realidad urbana y capten las problemáticas reales y las aspiraciones de la población así como que generen un proceso de consenso con los diferentes actores involucrados en la construcción de la sociedad.

Los análisis de la información permitirán sintetizar los problemas, las potencialidades y las aspiraciones generando mapas de objetivos estratégicos que al final terminen en proyectos estratégicos que generan la transformación urbana buscada.

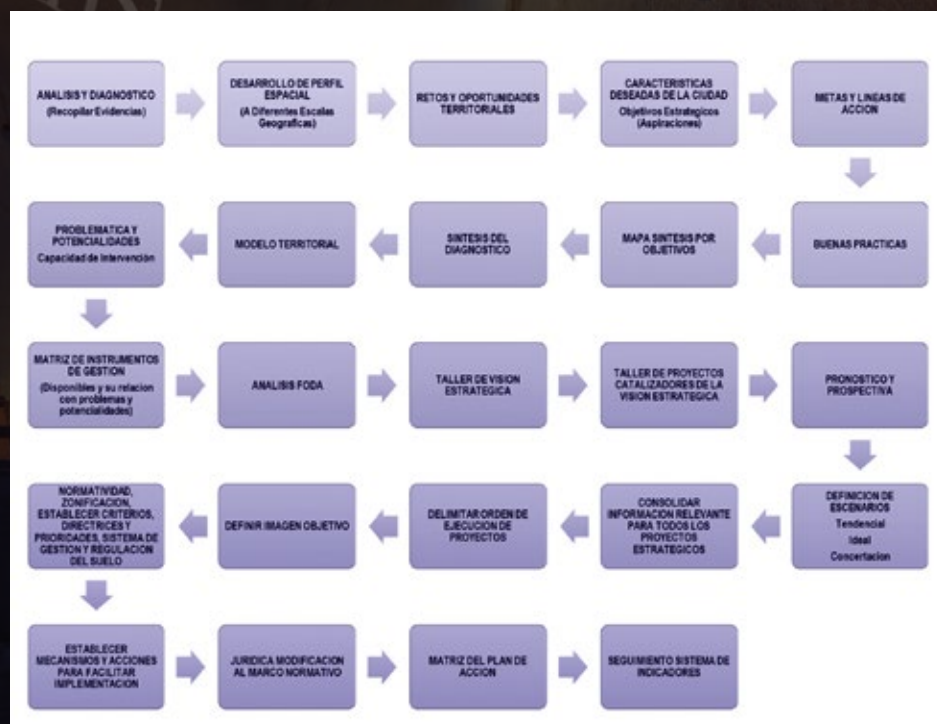


Figura 2. Esquema simplificado para una planeación urbana efectiva.

El desarrollo de planes de implementación, la evaluación, seguimiento y monitoreo permitirán constatar la capacidad transformadora del plan, así como reconvertir el rumbo donde se requiera a fin de caminar hacia la visión de ciudad deseada.

Prácticas enemigas de la planeación urbana efectiva

- La improvisación y la discrecionalidad en el gasto público generan ineffectividad en el desarrollo de las ciudades.
- Los planes, programas y acciones de desarrollo urbano que no responden a las demandas reales de la sociedad.
- El exceso de normatividad en los instrumentos de planeación urbana o su aplicación inadecuada inciden de manera negativa en la eficacia de las inversiones públicas y privadas.
- Excesivos costos sociales y económicos que no permiten realizar acciones para lograr un desarrollo urbano sostenible en el futuro.
- Se gasta más en acciones correctivas que en inversiones para crecer y desarrollarse.

¿Qué hacer para contar con una planeación urbana efectiva?

- Se requiere transformar la planificación de las ciudades de una actividad básicamente reguladora a una gestión coordinada en su operación con la participación de los tres niveles de gobierno, los sectores sociales y la iniciativa privada, para lograr proyectos y programas que favorezcan el progreso de las ciudades y sus habitantes.
- Impulsar el desarrollo económico fortaleciendo la infraestructura regional y la infraestructura intraurbana, los equipamientos y servicios de la ciudad. Todos éstos se requieren para impulsar la productividad urbana y la competitividad económica de las ciudades y deben emerger de planes bien estructurados.
- Promover políticas públicas, estrategias, programas y proyectos que apoyen las vocaciones de las ciudades y faciliten su desarrollo y crecimiento. Esto supone contar con un marco institucional y jurídico de clase mundial.

Conclusiones

Las políticas públicas exitosas inciden en el desarrollo de las ciudades a través de incentivos y no con exceso de normatividad, integran inversión pública, privada y social a través de nuevos mecanismos e instrumentos; y fomentan la creación de polígonos de actuación como mecanismo para atender necesidades y aspiraciones de la población, invierten en proyectos de infraestructura urbana que apoye la productividad, generación de empleo y mejoramiento de los niveles de bienestar y calidad de vida de la población.

Todo lo anterior como resultado de planes de desarrollo urbano bien elaborados, adecuadamente gestionados, evaluados y monitoreados para alcanzar los objetivos estratégicos que el mejoramiento de las ciudades demanda.

Referencias

- Gutiérrez J.J., 2014. "Balance del modelo de la planeación urbana en México: orientaciones teóricas para evaluar experiencias de intervención en América Latina". *CDC vol 31 No. 86*.
- Ferrandis, A., Noguera, J. (2016). Planeamiento territorial sostenible: un reto para el futuro de nuestras sociedades; criterios aplicados. *Cadernos Metrópole*, 18(37), 743-763. <https://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2016-3706>.
- Ndinda M., ONU-HABITAT, 2014. Planeamiento Urbano para autoridades locales. ISBN 978-92-1-132608-6. Ediciones Screen, Bogotá Colombia.



LABORATORIO DE
MATERIALES
FAUSTO CHAVEZ



Acreditación No:
C-1141-214/19

Nuestros servicios

- Muestreo en concreto fresco para conocer su resistencia.
- Ensayes completos para determinar calidad de terracerías, sub-base y base.
- Estudio de Mecánica de suelos.
- Determinación grado compactación.
- Pruebas para determinar contenido de asfalto, granulometría, estabilidad, flujo, vacíos y VAM en mezcla asfálticas.
- Análisis de varillas corrugadas para refuerzo.
- Extracción y ensaye de corazones de concreto hidráulico y en carpeta.

Contamos con personal capacitado con más de **15 años** de experiencia

más de
30 años
sirviendo a la
construcción



Para costos y más servicios comuníquese con nosotros



OFICINA:
614 410 60 32
614 346 94 04

CELULAR:
614 184 34 74



faustolaboratorio@
hotmail.com

veritochavezmtz@
yahoo.com



Bld. Díaz Ordaz
No. 1811, Col. Santa Rita
Chihuahua, Chih.

Micropilotes: su intervención en cimentaciones existentes sobre relleno inestable, caso de estudio en Chihuahua

M.I. Jorge Mendoza Hernández

Dr. José Mora Ruacho

Facultad de Ingeniería, UACH

CICDECH Año 30, Núm. 186/ septiembre - octubre 2022

En la actualidad, existe un amplio abanico de calidades de suelos destinados para desplantar estructuras de obra civil. En muchas ocasiones, el ingeniero opta por construir bajo circunstancias muy especiales de suelos de baja calidad portante, como en rellenos muy heterogéneos, muchas veces compuestos de materia orgánica, desecho doméstico, entre otros. Ya sea por cuestión económica, descuido en las calidades de un estudio geotécnico o problemas de la propia ejecución de obra, existen soluciones parciales como la inyección de concreto, que pueden remediarse, pero en otros casos no resulta así, generando gastos elevados que no garantizan el desempeño adecuado de la subestructura y el suelo.

Los micropilotes

Se le llama micropilote a un elemento de columna de concreto relativamente esbelto, con un diámetro no mayor a 30 centímetros, teniendo alturas o profundidades mayores de 20 metros, con capacidad de cargas, según pruebas, de hasta 46 toneladas con resistencias del concreto de hasta 250 kgf/cm². El pilote está encamisado por un tubo de acero (Figura 1) que se aprovecha como armadura del mismo. Los micropilotes fueron introducidos en la década de 1950 después de la Segunda Guerra Mundial. Ejemplos de aplicación de esos años fueron reparaciones históricas en Italia por el ingeniero Fernando Lizzy. El micropilote, anteriormente no era considerado un elemento estructural, sino un refuerzo de terreno para transmitir eficientemente las cargas del edificio hacia un estrato más firme, reduciendo en gran medida los asentamientos de tal terreno.



Figura 1. Armadura estructural cilíndrica del micropilote.

Más adelante y desde principios de la década de 1990 se han desarrollado varios programas de investigación a nivel mundial, por ejemplo en Francia o Japón, así como por organismos internacionales como la *International Society for Micropiles*, que si bien cuentan con sus principales andanzas tecnológicas, comprender el comportamiento de los micropilotes bajo di-

ferentes estados de cargas, su respuesta bajo cargas laterales (sismo y viento), el arreglo en grupos de éstos o la transmisión de carga de una estructura con el pilote (Figura 2), resulta ser un reto que necesita seguir investigándose para mejorar la interacción suelo-estructura.



Figura 2. Micropilote ya colocado en el concreto o mortero de 250 kg/cm².

Mecanismo de función y tipos de micropilotes

Un micropilote juega con la interacción suelo-estructura, donde éste va a trabajar por fricción por todo su fuste (la fricción que genera suelo y estructura). Al estar empotrado en el suelo, el micropilote sirve también para estabilizar taludes, muros de contención, entre otros.

Los tipos de micropilotes van según su forma de colocar el concreto en su armadura tubular:

Por inyección integral de concreto. Es la más común, donde se rellena el hueco comprendido entre el taladro de perforación y la armadura tubular (Figura 3).

Inyección repetitiva. En éste se lleva inyección por 2 fases: primero se introduce la armadura en el receptáculo del suelo y segundo, se inyecta concreto a través de la misma tubería de armadura y mediante otro conducto de tubo o circuito con válvulas antirretorno se inyecta en el espacio entre el terreno y la parte externa de la armadura.

Inyección repetitiva y selectiva. Ésta se realiza mediante inyección de presión de la perforación, desde el interior de la armadura tubular, con doble obturador, a través de manguitos instalados de la armadura.

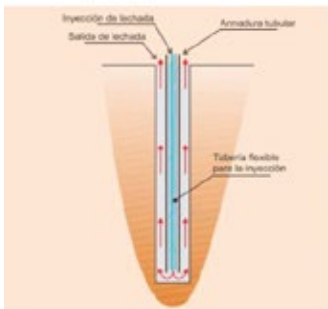


Figura 3. Ejemplo de inyección del micropilote por inyección integral de concreto.

Estudio de caso, ciudad de Chihuahua

En la experiencia actual se ha hecho costumbre muchas veces, el advertir que se coloca escombro y se construye sobre estos estratos de escombro sin ningún tipo de control que asegure un buen desempeño. El problema con estos rellenos irregulares es que con el paso del tiempo se generan efectos de asentamiento grandes y aún más sobre cargas por las cimentaciones. Si no se atiende el problema real, las reparaciones por asentamientos son muy frecuentes y sin éxito alguno; además, el tratar de colocar materiales de reparación de gran densidad como concreto, muchas de las veces genera más carga muerta al proyecto, incrementando los asentamientos.

En la ciudad de Chihuahua se dio un problema de asentamientos de una estructura en una plaza comercial (se omiten datos por discreción profesional y comercial). Allí se realizó un estudio geotécnico con exploraciones de geofísica con la finalidad de conocer ampliamente el área de trabajo. Un perfil del suelo se muestra en la Figura 4, donde se auscultó tal perfil hasta 15 m.

La solución para reducir o detener los asentamientos surgidos, fue transmitir las cargas de la cimentación del edificio existente directamente al estrato firme o estrato del terreno natural por medio de micropilotes. La profundidad entre el terreno natural y la cimentación fue de 6 m.

El cálculo de cargas de cimentación actuales se realizó para calcular la longitud adecuada del micropilote. En el caso del relleno se tomó su contribución como cero, es decir, como si la estructura se encontrara suspendida, lo que en realidad no es así, dado que realmente tiene propiedades físicas y mecánicas (ver Figura 5) que ayudarán residualmente a resistir las cargas del micropilote.

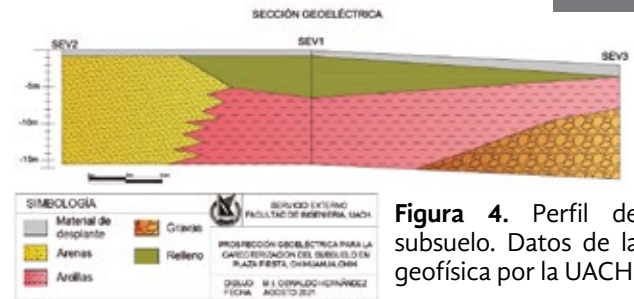


Figura 4. Perfil de subsuelo. Datos de la geofísica por la UACH.

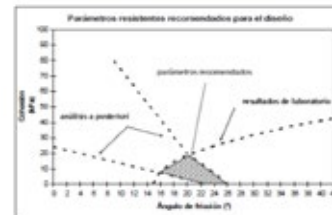


Figura 5. Parámetros resistencia y recomendaciones por Palma 1995.

La profundidad de los micropilotes construidos fue de 11 m. El micropilote se diseñó desde la profundidad de desplante de la cimentación hasta pasar el estrato firme. Se recomendó colocar dos micropilotes como mínimo para evitar posibles flexiones por efectos de esbeltez. Se incluyeron en el cálculo cargas laterales de sismo y viento. La conexión entre la cimentación existente con las cabezas de los pilotes puede unirse por medio de vigas (Figura 6).

En conclusión, resaltando la ventaja de este sistema de recuperación de subestructuras con micropilotes en el presente caso de estudio, fue el empleo de sólo 3 m³ de concreto y aunque las camisas de acero en forma de tubos no resultan tan baratas como el concreto, su adquisición compensó a la perforación, dado que no hizo falta máquinas piloteadoras u otra maquinaria grande que podría haber generado un mayor costo económico. En la actualidad, la estructura está afianzada al suelo de forma integral y ausente de asentamientos y agrietamientos, recuperando en su totalidad la calidad estructural y adecuado desempeño.



Figura 6. Ejemplo de las uniones de micropilotes con cimentación existente.

Referencias

- Calavera, J.; 2000: "Cálculo de Estructuras de Cimentación". INTEMAC, Madrid.
- Muzas, Labad, F. 2006: "Mecánica del Suelo y Cimentaciones". UNED. Fundación Escuela de la Edificación. Madrid.
- Serrano Alcudia, Fernando .2005: "Patología de la Edificación. El Lenguaje de las Grietas". Fundación Escuela de la Edificación. Madrid.
- "Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de Carretera". Ministerio de Fomento.
- <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/F504036E-F041-42A2-BFDB-376AC23C099B/55800/0710200.pdf>



Suscríbete a EL HERALDO DE CHIHUAHUA

o renueva tu suscripción anual
y podrás llevarte un

Regalo:



Recámara



Antecomedor



Sala



Minisplit

Las imágenes publicadas son meramente ilustrativas

**Adquiere o renueva tu suscripción anual y en ese momento
llena tu cupón y dépositalo en la tómbola; participa en el
obsequio de un antecomedor, una sala, una recámara y un minisplit.**

Informes al: 614.432.3828

Vigencia de la promoción del 1 de agosto al 31 de octubre del 2022. Se aplican restricciones.



CONCRETO  GCC

MUCHO
MÁS
QUE SOLO
CONCRETO

Ventas: (614)
442-7577

**NUESTRO FUERTE
ES LA CALIDAD**

Impacto del sobrecalentamiento urbano en el consumo energético y la salud humana

Arq. Sofía Morales Inzunza

Dr. Marcos Eduardo González Trevizo

Universidad Autónoma de Baja California

CICDECH Año 30, Núm. 186/ septiembre - octubre 2022

En la actualidad, el 60 % de la población global se concentra en áreas urbanas (ONU-Habitat, 2021), el rápido proceso de urbanización que da lugar al crecimiento de la ciudad implica el intercambio de ecosistemas naturales por nuevos ecosistemas urbanos, en los cuales un conjunto de factores sociodemográficos, como la densidad poblacional, el bajo albedo de los materiales constructivos, la baja aerodinámica, la escasa infraestructura verde, el desaparecimiento de cuerpos de agua, aunado a la morfología urbana y el calor antropogénico resulta en un fenómeno conocido como Isla de Calor Urbana (ICU) (González *et al.*, 2021) en el cual se presenta una diferencia de temperatura entre las áreas rurales y las áreas urbanas, siendo éstas últimas las que se ven afectadas por un incremento de la temperatura ambiental (Santamouris, 2020).

El sobrecalentamiento de las ciudades constituye un obstáculo para las condiciones de confort térmico, por lo que en respuesta a esta situación las personas que habitan la ciudad recurren a sistemas de climatización artificial para mejorar las condiciones térmicas del ambiente, dando como resultado el incremento de la demanda energética. En adición a lo antes mencionado se estima que el 35 % de la energía eléctrica a nivel global corresponde a las edificaciones, principalmente a los edificios residenciales a los cuales se les atribuye el 22 % de este porcentaje (UNEP, 2020).

Asimismo, la ICU y las olas de calor generan alta concentración de partículas de ozono troposférico a través de reacciones químicas de origen antrópico y biogénico, lo que agrava las enfermedades infecciosas, respiratorias o cardiovasculares, así como tasas de mortalidad elevadas (Locosselli *et al.*, 2019). Cuando el cuerpo humano se expone a eventos de calor extremo puede llegar a sufrir de enfermedades potencialmente mortales debido a que el organismo requiere de una temperatura corporal de 36.5 a 37.2 °C para mantener sus funciones vitales, cuando la temperatura supera este límite se da lo que se conoce como estrés térmico; dentro de las posibles implicaciones a la salud están el agotamiento, golpes de calor y en casos más graves la muerte debido a ataques

cardíacos, derrames cerebrales y otras enfermedades cardiovasculares (EPA, 2021a). En el México urbano, enfermedades como la neumonía y la influenza predominan en los periodos fríos, mientras que, en periodos cálidos, las muertes por deshidratación, cardiopatías isquémicas, afecciones cardiovasculares o enfermedades cerebrovasculares se disparan (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021)

La magnitud de la ICU no es heterogénea, puesto que presenta sustancialmente distintos grados de temperatura ambiente dentro de la misma ciudad, sumado a aspectos sociodemográficos, pues el sobrecalentamiento urbano tiende a afectar en mayor medida a los grupos de población vulnerables; tales como niños, mujeres, adultos mayores y enfermos, así como a grupos socioeconómicos bajos que habitan en zonas urbanas donde la intensidad de la ICU es mayor, caracterizados por una cobertura vegetal limitada y una alta densidad poblacional (Santamouris, 2020). Debido a lo anterior algunos gobiernos ya han adoptado planes de acción de salud a nivel nacional o local para la protección de grupos vulnerables, aunque estas medidas son variadas y su implementación es desigual, por lo que aún existen muchos establecimientos de salud que no están preparados para atender estos padecimientos (Lancet, 2021).

Ante esta realidad es que los futuros escenarios del diseño urbano-arquitectónico (tanto en obras nuevas como obras existentes) deben de proveer condiciones de habitabilidad térmica y optimizar el uso y generación de la energía eléctrica. En este sentido es que diversas investigaciones dirigen su atención hacia estrategias para la descarbonización de los edificios, las cuales se basan en dos puntos fundamentales: el uso de energías limpias y el uso eficiente de la energía (Santamouris *et al.*, 2021).

Dentro de este contexto se han analizado las posibilidades de distintos materiales y estrategias de diseño, tal es el caso de los materiales fríos. Este tipo de materiales se caracteriza por una alta reflectancia solar y una alta emittancia infrarroja, ambas cualidades afectan la temperatu-

ra superficial de los elementos que constituyen la envolvente arquitectónica (muros y cubiertas) por lo que si se aplica un material frío a la envolvente se dará un decremento de la temperatura de la superficie, disminuyendo también el calor que penetra al interior del espacio. Asimismo, los materiales fríos favorecen también las condiciones térmicas del ambiente exterior, disminuyendo la temperatura ambiente en 2.5 - 3 °C (Santamouris *et al.*, 2011), aunque cabe destacar que en la selección de materiales fríos deben considerarse ciertas implicaciones con respecto a su fabricación y adquisición (Mourou & Ruiz, 2022).

Otra de las estrategias de mitigación que presenta potencial es el incremento de cubiertas vegetales urbanas; los árboles y otros tipos de vegetación contribuyen a la disminución de la temperatura ambiental mediante la evapotranspiración (ET) proceso en el cual la vegetación libera (transpira) agua a la atmósfera a través de sus hojas, otro beneficio de aumentar la superficie vegetal es la sombra que generan ciertas especies, la combinación del enfriamiento evaporativo y las áreas sombreadas pueden disminuir las temperaturas máximas de verano hasta 1.5 - 2 °C (EPA, 2021b).

Ante los efectos ya visibles del cambio climático, sin duda las nuevas investigaciones son un área de oportunidad para enfrentar los desafíos de las condiciones climáticas actuales y futuras, en este sentido la manera en que los arquitectos, constructores y urbanistas imaginan el futuro de las ciudades debe contemplar los nuevos descubrimientos y nuevas estrategias de mitigación, para de esta manera lograr los objetivos trazados por la agenda 2030 para el desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles.



Figura 1. Instantánea de la luz visible (izquierda) y la radiación térmica (derecha) para mostrar la temperatura de la superficie en Sacramento (Susan Trombore, 2021).

Referencias

- EPA. (2021a). Climate Change Indicators: Heat-Related Deaths.
- EPA. (2021b). Using Trees and Vegetation to Reduce Heat Islands.
- Francisco Martín López González, Luis Alan Navarro Navarro, R. E. D. C. y J. N.-E. (2021). Cobertura vegetal y la distribución de islas de calor/oasis urbanos en Hermosillo, Sonora. *Frontera Norte*, 33. <https://doi.org/https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2088>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Mortalidad. Registros Administrativos - Estadísticas Vitales. <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/#Tabulados>
- Lancet, T. (2021). Health in a world of extreme heat. 398(10301). [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01860-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01860-2)
- Locosselli, G. M., Camargo, E. P. de, Moreira, T. C. L., Todesco, E., Andrade, M. de F., André, C. D. S. de, André, P. A. de, Singer, J. M., Ferreira, L. S., Saldiva, P. H. N., & Buckeridge, M. S. (2019). The role of air pollution and climate on the growth of urban trees. *Science of the Total Environment*, 666, 652–661. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.291>
- Mourou, C., & Ruiz, D. P. (2022). applied sciences Cool Surface Strategies with an Emphasis on the Materials Dimension : A Review.
- ONU-Habitat. (2021). Folleto de Datos Poblacionales 2020.
- Programme, U. N. E. (2020). 2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector.
- Santamouris, M. (2020). Recent progress on urban overheating and heat island research. Integrated assessment of the energy, environmental, vulnerability and health impact. Synergies with the global climate change. *Energy and Buildings*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109482>
- Santamouris, M., Synnefa, A., & Karlessi, T. (2011). Using advanced cool materials in the urban built environment to mitigate heat islands and improve thermal comfort conditions. *Solar Energy*, 85(12), 3085–3102. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2010.12.023>
- Santamouris, M., & Vasilakopoulou, K. (2021). Present and Future Energy Consumption of Buildings: Challenges and Opportunities towards Decarbonisation. *E-Prime*, 1(August), 100002. <https://doi.org/10.1016/j.prime.2021.100002>
- Susan Trombore. (2021). Modeling Interactions Between Cities and Climate Across Scales. EOS.

Tiempo de oportunidades

En los últimos años, por causa de varios factores, nuestro ambiente ha estado rodeado de crisis. Todos, en algún momento hemos escuchado que los tiempos de crisis son tiempos de oportunidades. Momentos en los cuales por diversas situaciones personales, profesionales o del mismo ambiente, nuestra imaginación se agudiza y descubrimos alguna oportunidad importante para impulsar un mejor futuro.

De la misma manera hemos sido testigos de situaciones contrarias en las que amigos, familiares o compañeros no son capaces de enfrentar las dificultades y se encierran en desesperación moviéndose hacia un mundo amenazante e incierto, en lugar de ver oportunidades. ¿Por qué hay personas que ven las oportunidades y otras no lo hacen, estando en una situación muy parecida?, ¿cuál es la diferencia?, ¿es cuestión de suerte o casualidad? La respuesta podría ser muy simple, pero con su ingrediente de complejidad. La gran diferencia está en la persona, su estado y su relación con el ambiente. Las personas que indagan, descubren y aprovechan las oportunidades manifiestan un comportamiento y procesos mentales concretos, que están relacionados con factores de inteligencia y emocionalidad, los cuales les conducen a tomar decisiones en la dirección correcta. A través de esas decisiones intuyen o identifican las oportunidades, poniendo en marcha todos los recursos personales necesarios y de la forma adecuada para conseguir lo que se proponen. En este proceso es muy importante la información y el uso de la misma, a través de los sentidos, pero no podemos procesar la totalidad de la misma, es imposible poder procesar la gran cantidad de información que nos llega en cada momento, de forma que solo procesamos y pasamos a nivel consciente una pequeña parte. ¿Cuál es esa pequeña parte?, ¿por qué no captamos todos la misma información ante situaciones idénticas? Los mecanismos de captación de la información se ven interferidos por información, filtros, creencias y el estado emocional.

En esos momentos cada individuo actúa consciente e inconscientemente. Otro elemento son las creencias, las presuposiciones que hacemos de las cosas, nues-

Dr. Antonio Ríos Ramírez
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
CICDECH Año 30, Núm. 186 / septiembre - octubre 2022

tras convicciones. Así también, un punto relevante es el estado emocional, cuando estamos nerviosos, preocupados, temerosos, angustiados, sufrimos una alteración de nuestro nivel de atención que impacta directamente. Estos tres elementos, creencias, filtros y estados emocionales, juegan un papel importante en la búsqueda de oportunidades, así como también la claridad de los objetivos que se quieren lograr. Se sugiere trabajar mentalmente creando a través de imágenes y contextos una proyección mental del futuro, de aquello que pensamos que va a suceder y que va a servirnos para buscar los recursos personales y elaborar los pasos a seguir, la manera de hacerlo y tomar las mejores decisiones en el camino.

El pasado no podemos cambiarlo, pero lo que sí es posible es construir las bases del futuro ya que las decisiones que tomamos hoy determinarán el esquema del futuro. En las organizaciones, los individuos que tomen hoy decisiones correctas con orientación adecuada y visión de futuro, son los que se encontrarán con las oportunidades y podrán aprovecharlas. Aprovechar las oportunidades en tiempos de crisis significa trabajar en la información que recibimos o buscamos, las creencias que traemos, los filtros que nosotros mismos hemos establecido y el estado de ánimo en el cual nos encontramos. No dejemos pasar estos momentos de crisis, busquemos oportunidades.

Referencias

Jaramillo, Eduardo. 2020. "Tiempo de Crisis, Tiempo de oportunidades: ¡Elige ser de los que ven el vaso medio lleno!". Edición Kindle.

Salgado, Nelson. 2015. "En Tiempos de Crisis: "Una oportunidad para crecer". Edición Kindle.



tile & stone
Installation Systems

web: www.ardexamericas.com
e-mail: naun.grado@ardexamericas.com
phone: 614-294-2882



CONSTRUIDO
POR TI
respaldado por ARDEX

"Los sistemas más completos para la instalación de losetas y piedras de una sola fuente, respaldados por el sistema de garantías más completo de la industria".

Ing. Marcos Ramírez Rivera, Director de la División México de GCC

GCC es una de las empresas más importantes en la historia del estado de Chihuahua, durante 80 años se ha consolidado como líder en la producción de cemento, concreto y agregados, entre otros productos para la construcción, por lo que ha desarrollado una importante relación con el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua. Por tal motivo en esta edición se entrevistó al Ing. Marcos Ramírez Rivera, Director de la División México de GCC, quien platicó acerca del funcionamiento de la empresa.



Su llegada a GCC fue a finales de 1990 y desde entonces a la fecha ha trabajado incansablemente en la búsqueda de innovación y nuevos talentos que fortalezcan a la empresa: *“Yo entré a GCC como asistente técnico de ventas, en ese tiempo contábamos con un comité de usos del cemento a través del cual queríamos promocionar los pavimentos de concreto y las casas prefabricadas de concreto, así que el Ing. Manuel Milán me asignó tres labores a corto, mediano y largo plazo; a corto plazo era la asistencia técnica a clientes; a mediano plazo la defensa de usos del cemento; y a largo plazo la investigación y desarrollo. De tal manera que me tocó formar el departamento de investigación y desarrollo aquí en Chihuahua. En ese momento me desempeñaba como asistente técnico y promocionando los pavimentos en los 67 municipios del estado, lo cual me resultó sencillo pues previamente había trabajado en la Secretaría de Programación y Presupuesto en Coahuila, donde atendía las solicitudes de sus 43 municipios, así que en GCC me resultó fácil apoyar y dar asesoría técnica a los municipios”.*

“Además de ser asistente técnico me dieron la Gerencia de Asistencia Técnica y sin haber dejado ese puesto me nombraron Gerente de Ventas de Gobierno; después de eso fui Gerente de Prefabricados, Gerente de Constructores y en 2018 después de haber ocupado cuatro gerencias me nombraron Director de la División México de GCC”.

Como Director de la División México el Ingeniero Ramírez participa en el equipo directivo que dirige Enrique Escalante, Director General de GCC: *“Nosotros diseñamos estrategias, vemos hacia donde nos vamos a mover y para ello contamos con tres pilares que son la meta, la sustentabilidad, rentabilidad y la gente. En esos tres pilares se basa la visión 2025 de GCC. Mi objetivo fundamental es dar resultados y formar gente nueva. Nuestro encargo es preparar al personal que en un futuro dirigirá la empresa, así que constantemente estamos en busca de talento y trabajamos en brindar a nuestros empleados espacios seguros y de crecimiento laboral para mantenerlos motivados, ya que la excelencia es clave primordial en el éxito de GCC”.*

Gracias a su estrategia de trabajo GCC se ha posicionado durante varios años en los primeros lugares de la lista *Great Place To Work*, a través de la aplicación de encuestas a más de 2500 empleados que se han mostrado satisfechos con el desempeño de la empresa.

Tras 80 años de operación la empresa cuenta con tres plantas de cemento en el estado de Chihuahua y cinco plantas en Estados Unidos: "Aquí en el estado tenemos la planta Chihuahua, planta Juárez y planta Samalayuca. En la planta de Juárez tenemos una planta más pequeña de 150 mil toneladas en la que se produce cemento de sulfoaluminato de calcio, el cual tiene una resistencia a dos horas que hemos utilizado en la construcción de carreteras en un tiempo récord. En Estados Unidos tenemos cinco plantas que se encuentran en Tijeras, Nuevo México; Pueblo, Colorado; Rapid City, Dakota del Sur; Odessa y Montana. Producimos 5.8 millones de toneladas al año en las 8 plantas. En México la producción anual de cemento solía ser de 40 millones de toneladas pero debido a la crisis hubo una disminución, respecto al concreto es más difícil tener una cifra exacta, pero antes de la crisis produjimos 30 millones de metros cúbicos y actualmente son aproximadamente 28 millones. Aquí en el estado la producción de concreto es de 1 200 000 metros cúbicos de concreto".

Sobre la pandemia mencionó: "A partir del 2020 aprendimos a vivir de otra manera, GCC no desocupó a nadie, tuvimos a 160 empleados trabajando desde sus casas porque eran vulnerables y se les pagó al 100 %. Aprendimos a trabajar desde casa, el volumen de producción incrementó en 2020 y 2021 y este año hemos roto récords. Lo atribuyo a que mientras estuvimos encerrados la gente se dedicó a construir e invertir en sus casas".

Los principales productos de GCC son cemento, mortero, agregados, blocks, concreto, mortero premezclado y productos especiales: "Los productos especiales son el cemento de fraguado rápido, el metaforce de durabilidad que es un aditivo de arcillas calcinadas, así mismo fabricamos el dinamix 40/6, el microsilex y una gran cantidad más de productos; en Estados Unidos incluso maquinamos estucos, contamos con una planta de mezclas secas en la cual podemos producir 8000 toneladas por mes y podemos mezclar hasta 50-60 productos en un saco y todo el proceso se lleva a cabo con gravedad".



I.C. Salvador Rubalcaba Mendoza, I.C. José Guillermo Dozal Valdez, Ing. Marcos Ramírez Rivera.

La estrategia de sustentabilidad de GCC se concentra en la responsabilidad ambiental y la protección del clima: "Para nosotros como empresa la sustentabilidad es un pilar, por ello fomentamos la responsabilidad social con el objetivo de asegurar la sustentabilidad económica para ésta y las próximas generaciones. Por ello participamos en la Asociación Global del Cemento y del Concreto (GCCA) de las Naciones Unidas. Así mismo tenemos un compromiso al 2030 y al 2050 respecto a las reducciones de co2 y contamos con una campaña de donación de árboles en la que hemos donado aproximadamente 8000 árboles aquí y otros 8000 en Ciudad Juárez".

"Nuestra visión es ser la mejor compañía de cemento de Norteamérica con el balance apropiado entre la gente, la rentabilidad y el planeta" agregó.

Para el Ingeniero GCC cuenta con ventajas competitivas importantes ante otras empresas cementeras del país: "Nosotros estamos en la frontera, tenemos facilidades para la exportación y además desde hace años nos encontramos en Estados Unidos, el 75 % de nuestros ingresos vienen de ese país y el 25 % de México, así que estoy seguro de que nos convertiremos en la mejor compañía de Norteamérica; así mismo considero que la calidad de nuestro personal y la excelencia en nuestras operaciones nos ponen en ventaja".

Finalmente el Ingeniero compartió las claves del éxito para una empresa como GCC: "Pensar en el futuro y en el bienestar de las comunidades donde trabajamos es primordial, pero apostarle a la innovación es una herramienta muy importante, nosotros contamos con un departamento de investigación y desarrollo que formamos en 1999 y desde entonces trabajamos utilizando nuevas tecnologías y tendencias de la industria para mejorar los productos y servicios".

Prodigio de la naturaleza el sistema de las Barrancas del Cobre

I.C. Martha Delia Orona Baylón
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
CICDECH Año 30, Núm. 186/ septiembre - octubre 2022

Muchos profesionistas hemos tenido la responsabilidad y el honor de trabajar para llevar desarrollo a nuestra Sierra Tarahumara.

El origen de la cadena de montañas que principia en la parte extrema del suroeste de Estados Unidos (Montañas Rocallosas) y con el nombre de Sierra Madre Occidental continúa por el occidente de México, ocurrió hace más de 20 millones de años en el período cretácico - cenozoico, debido a sucesos magmáticos y tectónicos asociados a la subducción de la Placa Farallón con la Placa América y la apertura del Golfo de California; la subducción es el proceso de hundimiento de una placa litosférica (bloque rígido de la corteza terrestre) bajo el borde de otra placa.

Durante el volcanismo se depositaron capas de materiales ígneos, como cenizas, gravas y derrames volcánicos de composición riolítica (rocosa). Sobre esta cadena de montañas los geólogos explican que en realidad es una gran meseta surcada por depresiones debido a eventos tectónicos; grietas que formaron paredes de gran altura y cañadas.

La Sierra Madre Occidental recorre parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y en Jalisco se une al eje volcánico transversal que forma un nudo con otra cadena de montañas llamada Sierra Madre Oriental.

Lo abruptamente escarpado de su suelo hace que tenga lugares muy altos, puertos de altura y picos, así como lugares muy bajos, las cañadas y los valles. Tanto su altitud como latitud provoca diferencias extremas de temperaturas, en las partes altas es muy frío, ha llegado a los -20 °C, en el valle el clima es cálido con temperaturas de 10 °C en invierno y en las partes muy bajas llega a los 40 °C.

En toda la cadena montañosa se encuentran grandes bosques formados por pino, encinos y oyamel. En una publicación del *Biodiversity Management of the Madrean Archipelago Report* de 1994 (grupo de especialistas en el tema), hasta esa fecha la Sierra Madre Occidental contaba con más de siete mil especies de plantas, de las cuales cuatro mil eran endémicas, esto quiere decir que son propias de la región y que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. En otras zonas boscosas del mundo cuentan sólo con cuatro o cinco especies de pinos en cada ecosistema, en la Sierra Madre Occidental se encuentran quince diferentes, más unas veinticinco de encinos. Desafortunadamente desde hace más de 100 años se ha estado deteriorando el sistema ecológico, lo que pone en peligro la extinción de muchas especies. Estudios realizados por J. Martjan Lammertink, Jorge A. Rojas Tomé, Federico M. Casillas Orona y Roger L. Otto permitieron determinar que prácticamente todo el bosque de la Sierra Madre Occidental ha sido sometido a programas de aprovechamiento forestal y que desgraciadamente conducen al deterioro del ecosistema.

En relación con la fauna de la Sierra Madre Occidental existen 290 especies de aves, 70 de mamíferos, 87 de réptiles, 20 de anfibios y 50 de peces. Dentro de las especies de mamíferos más vistas se tienen ardillas, zorrillos, varias especies de murciélagos, coyotes, venados de cola blanca, comadrejas, jabalís, tejones, jaguares, ocelotes, gatos montés y en partes muy recónditas de la Sierra Tarahumara viven el puma y el oso negro. De las especies de aves, diez están en peligro de extinción, entre ellas la guacamaya verde, la cotorra serrana, la coa, el águila real, el halcón peregrino, el trogón orejón, el búho manchado y la chara pinta. De los peces de agua dulce que viven en los ríos y lagunas destacan la trucha arcoiris (que es comestible) *Eleotris picta*, la *Cichlasoma beani* y peces de la familia *poeciliidae* y *eleotridae*. Respecto a los réptiles y anfibios la lista es muy extensa.



La Sierra Madre Occidental tiene diversos nombres en cada estado, a la parte que se localiza en el estado de Chihuahua, se le conoce con la denominación de Sierra Tarahumara, tomando este nombre por los pobladores que en ella habitan, también conocidos como rarámuris. En esta Sierra Tarahumara se formó una red de barrancas localizadas en un área de 60 000 km². En donde encontramos bellezas del paisaje, impresionantes desfiladeros, lugares recónditos provocados por el tipo de suelo y formados por rocas, las barrancas que truncan caminos directos para enlazar poblaciones. El sistema de barrancas de la Tarahumara tiene una longitud de 600 kilómetros de largo y 250 km de ancho. Son siete barrancas las que forman el sistema de las Barrancas del Cobre:

1.- Barranca de Urique, la más profunda de México con 1879 m de profundidad, se observa desde algunos miradores, los más importantes son los del Cerro del Gallego, Mesa de Arturo y El Divisadero. En su fondo se localiza la población de Urique y el río con el mismo nombre, en épocas del año es muy caudaloso y puede recorrerse en balsas. Debido a su baja altitud sobre el nivel del mar (500 m. s. n.) el clima de Urique es subtropical extremo, llegando a temperaturas de 40 °C. Es muy conocida esta barranca, porque se observa desde la estación de El Divisadero en la ruta del Ch-P, muchos turistas la confunden con la Barranca del Cobre.

2.- Barranca de la Sinforosa, 1830 m de profundidad, se le conoce como la reina de las barrancas, es la segunda en profundidad, tiene su acceso por la población de Guachochi, Chih., en sus laderas caen las cascadas Rosalinda y San Ignacio, ambas de 100 m de altura. Existe un mirador llamado Cumbres de la Sinforosa, cercano a Guachochi, además los miradores Cerro Grande, Picacho y Guérachi; en el fondo de la barranca fluye el río Verde que más adelante se une al río Urique para formar el río Fuerte del estado de Sinaloa.



3.- Barranca Batopilas 1800 m de profundidad, se accede por la carretera Creel - Guachochi, en una desviación a la población de Samachique; tiene un mirador en La Bufa, toda la región posee antecedentes históricos alrededor de la minería, actividad importante en el sistema de las barrancas. En el fondo de la barranca se encuentra la población de Batopilas, declarado por el gobierno de la república como Pueblo Mágico el 19 de octubre de 2012 con clima subtropical extremo y se registran temperaturas de 40 °C, ahí fluye el río Batopilas que también es afluente del río Fuerte.

4.- Barranca Candameña, 1750 m de profundidad, se le conoce como la Barranca de las Cascadas debido a que cuenta con dos, Piedra Volada (453 m) y Baseaseachic (246 m), las dos cascadas más altas de México y un peñón llamado El Gigante que es una roca vertical de 885 m de altura, el más alto en México; existen cuatro miradores importantes Baseaseachic, Huajumar, Piedra Volada y El Gigante. En su fondo fluye el río Mayo. La zona donde se encuentra la cascada se declaró como Parque Nacional Basaseachic.

5.- Barranca de Huápoca cuenta con una profundidad de 1750 m asombrosa por su verticalidad. Su localización es cercana a Cd. Madera. Puede observarse desde el Mirador de las Chinacas ubicado en el cerro del mismo nombre, además, ahí mismo vemos el valle de Cd. Madera y la cañada donde fluye el río Papigochi. Ahí mismo existen varias cuevas que son sitios arqueológicos muy importantes (800 años) de la cultura Paquimé. También existen en la cañada agradables manantiales de aguas termales.

6.- Barranca Chínipas, 1600 m de profundidad, localizada cerca de los límites de Sinaloa, es la barranca menos conocida, tal vez por la lejanía de la capital del estado o de otro desarrollo poblacional; ahí se asienta, muy bien conservada, la misión más antigua de la Sierra Tarahumara, Chínipas. En el fondo de la barranca se presenta un clima subtropical extremo con temperaturas de 40 °C y se localiza el río con el mismo nombre, un afluente más del río Fuerte.

7.- Barranca del Cobre, 1300 m de profundidad, nombre tomado de las minas de cobre que existieron en la cañada. Se accede por la población de El Tejabán en el km 58 de la carretera Creel - Guachochi. De ahí se tomó el nombre para todo el sistema de barrancas.

En nuestro estado tenemos el privilegio de poseer este sistema de barrancas que es único en el mundo y que nos ofrece belleza y aventura, pero sobre todo el interés por conocer sus ecosistemas, así como respeto y asombro por su formación, por los rarámuris y mestizos que la habitan, por los grupos religiosos que han entregado su vida para dedicarse a mejorar la vida de sus pobladores y también angustia por los daños que se hacen a la naturaleza.



Referencias

Biodiversity and management of the Madrean Archipelago: The Sky Islands of southwestern. Consultado en: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/32861>
<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/>
<http://cuéntame.inegi.org.mx>chihuahua>
[http://es.wikipedia.org/wiki/barrancas del cobre](http://es.wikipedia.org/wiki/barrancas_del_cobre)
 Geografía Laura Jacome
 National Geographic en Español



SPEC
INGENIERIA

- / Proyectos Estructurales
- / Revisión y Peritaje
- / Asesoría y Consultoría

www.spec.mx

Heróico Colegio Militar 4709 Col. Nombre de Dlos C.P. 31150
 Chihuahua, Chih. Tel (614) 421.79.60 ventas@spec.mx

ESTRUCTURAS & GEOTÉCNIA



INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE CONDICIONES
EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y ENTORNO
GEOTÉCNICO

- Dictámenes estructurales
- Pruebas especiales con instrumentación electrónica
- Propuestas de reparación y/o post refuerzo
- Métodos no-destructivos
- Rediseño
- Laboratorio



☎ Teléfono: (614) 112 7122



REFACCIONARIA
OCTAVIO VÁZQUEZ
S.A. DE C.V.



REFACCIONES PARA AUTOS,
CAMIONES Y TRACTORES



Commutador (614)
con 20 líneas

432.19.10

418.60.01, 418.67.82, 411.33.77 y 411.33.78

Av. Zarco No. 4404 C.P. 31020 Chihuahua, Chih., Méx.

Te respaldamos en todos
tus proyectos.

Evita demoliciones y permite instalar con mayor rapidez.



niasa
Entre tú y tu obra

Adhesivo Piso sobre Piso para Uso Residencial y Comercial.

niasa.com.mx |



El agua de Chihuahua

(Parte III)

Propuestas:

En esta parte se presentarán proyectos y acciones para resolver los problemas de abastecimiento de agua potable en Ciudad Juárez y la ciudad de Chihuahua. No se incluyen las soluciones para Cuauhtémoc, Parral y Jiménez; tampoco se tratan las deficiencias en saneamiento, ni la modernización de las áreas de riego, todo lo cual se hará en entregas subsecuentes.

El éxito de estos objetivos superiores, demanda de un inmenso esfuerzo gubernamental en sus diversas esferas de competencia, pero también de inversiones y financiamientos del gobierno federal, los gobiernos estatales y municipales, en cuyos presupuestos anuales deberán jerarquizar y anteponer los proyectos hidráulicos o hídricos sobre otros de menor rentabilidad económica y social.

Importa mucho delimitar los ámbitos de competencia entre las esferas de gobierno, y más aún, el papel que desempeñarán los empresarios y compañías constructoras en: el financiamiento para la conservación de la infraestructura construida en todos los usos; así como en la formulación de estudios, construcción y operación de los nuevos proyectos. En el marco de la gobernanza del agua es inaplazable la participación de los grandes usuarios del agua en la formulación y realización de los proyectos hídricos. Se requiere un replanteamiento en el cobro de tarifas y cuotas de riego, con criterios de preservación del recurso y que permitan captar mayores ingresos propios que ahora son irrisorios. Todo lo dicho debe tratarse en la nueva Ley General de Agua, que se discutirá en el próximo período de sesiones del Congreso Federal.

Agua potable

Prácticamente el 100 % del abastecimiento público-urbano a toda la población del estado se efectúa mediante agua del subsuelo y debido al incremento constante de la demanda en las zonas urbanas, se han construido en los últimos 30 años varios acueductos para abastecer a las ciudades de Chihuahua, Juárez y Parral, todos ellos, teniendo como fuente de abastecimiento ya sea acuíferos vecinos o los acuíferos que le subyacen.

Se puede afirmar que las poblaciones más grandes del estado requieren de nuevas fuentes de abastecimiento, principalmente Juárez, Chihuahua, Cuauhtémoc, Parral y Jiménez.

Ciudad	Acuífero	Estado de Explotación
Chihuahua	Chihuahua-Sacramento Tabalaopa-Aldama El Sauz-Encinillas	Sobreexplotado Equilibrio Sobreexplotado
Ciudad Juárez	Valle de Juárez Conejos-Médanos	Sobreexplotado Sobreexplotado
Hidalgo del Parral	Parral-Valle del Verano	Subexplotado
Delicias	Meoqui-Delicias	Sobreexplotado
Cuauhtémoc	Cuauhtémoc	Sobreexplotado
Jiménez	Jiménez-Camargo	Sobreexplotado
Camargo	Jiménez-Camargo	Sobreexplotado
Nuevo Casas Grandes	Casas Grandes	Sobreexplotado
Ojinaga	Bajo Río Conchos	Subexplotado

Tabla 1. Ciudades y acuíferos que suministran agua. Tabla construida por el autor con información de CONAGUA.

Ciudad Juárez

Esta gran metrópoli ha tenido un acelerado crecimiento urbano e industrial y tiene severos rezagos en infraestructura y servicios básicos, sin embargo, en lo que corresponde a cobertura de agua potable es de las más altas del país, ya que según información del organismo operador es del 99 %, y existen unas 6 mil familias que no cuentan con infraestructura de suministro y son atendidas con pipas. El déficit de la ciudad en 2019 se

cifró en 200 lps y sólo se presenta en verano, por lo que puede considerarse como razonable, comparada con otras ciudades similares (véase Tabla 2).

Ciudad Juárez se surte del acuífero “Mesilla” también conocido como Conejos Médanos que aporta 22 millones de metros cúbicos promedio anual; su recarga natural es muy limitada y está sometido a una intensa explotación por la existencia de numerosas plantaciones de nogal en el perímetro de su circunscripción, por lo que existe el riesgo de un abatimiento súbito y deterioro creciente de la calidad del agua.

Ciudad Juárez Agua Potable		
Oferta	5550	l.p.s
Demanda	5351	l.p.s
Balance	199	l.p.s
Dotación	350	l/hab/día
No. Pozos	188	pozos
No. de tanques de almacenamiento	43	tanques
Volumen regularizado	113 760	m ³
No. total de tomas domésticas	466 399	tomas
No. total de tomas Com. e Ind.	15 543	tomas
Longitud de red de conducción	1 525 000	km
Longitud de red de distribución	4 045 000	km
Cobertura de agua potable	98	%
Cobertura de desinfección	100	%

Tabla 2. Fuente: Comisión Nacional del Agua. Dirección Local Chihuahua.

En menor medida el acuífero “Valle de Juárez” es utilizado para el suministro de agua a la zona oriente de la ciudad, sin embargo, también está sobreexplotado y la calidad del agua se caracteriza por altos contenidos de sales e inminentes riesgos de contaminación por las aguas negras de la zona urbana, tratadas y no tratadas, que son utilizadas por el distrito de riego 009.

Existe una gran preocupación por el proceso de abatimiento de sus acuíferos alimentadores y la degradación progresiva en la calidad del agua, ya que si no se toman medidas drásticas y emergentes para equilibrarlos, en unos años más no podrá sustentarse el dinamismo de la ciudad, el crecimiento urbano y el desarrollo de sus actividades productivas y servicios. Cabe recalcar que a diferencia de otras ciudades, en Juárez no existen fuentes alternas de aguas superficiales.

Sin embargo, se ha visualizado como fuente alterna las aguas superficiales que se reciben de E.U.A., con motivo

de la Convención de 1906, mediante la cual Estados Unidos le otorga a México, 74 millones de metros cúbicos anuales. Conviene decir que esta fuente es irregular e insegura, dado el comportamiento errático desde el punto de vista pluviométrico, que ha experimentado en los últimos años el río Grande que alimenta a las presas El Caballo y El Elefante de aquel lado de la frontera, pero sin duda representa una fuente valiosa que debe ser considerada desde ahora. Igualmente, debe seguirse estudiando la parte sur del acuífero de Laguna de Patos.

Los pozos agrícolas del Valle de Juárez también deben considerarse como fuente adicional para abastecer a Ciudad Juárez, caudal del cual puede disponerse mediante acuerdo con los productores a través del intercambio de aguas tratadas. Sin embargo, son aguas duras con altos contenidos en sales que además habría que potabilizar en virtud de que en la superficie del acuífero se descargan las aguas negras de la ciudad en su mayor parte tratadas, pero propensas a contaminarse.

Ciudad de Chihuahua

Sin duda, la ciudad de Chihuahua está amenazada a experimentar una crisis de abastecimiento de agua y frenar su crecimiento poblacional y económico, por lo que es urgente concretar la sectorización de sus redes y la reposición de infraestructura obsoleta, eficientar la conducción y tender a la sustentabilidad de los acuíferos mediante la organización de los usuarios, así como la adopción de una serie de medidas “duras” para evitar el derroche en la agricultura. El déficit estimado en 2020 fue de 1350 lps, lo que obliga al organismo operador a imponer tandeos en horarios establecidos por sectores y colonias.

Se han identificado dos fuentes alternas para resolver el problema del déficit de agua a la ciudad de Chihuahua: acueducto El Granero (98 Km) y acueducto Mina de San Antonio (33.3 Km). En el primer caso se hizo el proyecto ejecutivo en 2002, el cual es necesario actualizar, así como analizar la conveniencia de escalarlo de 3 m³/seg a 4 m³.



Imagen 1.



Imagen 2.



Imagen 3.

Fuente: Proyecto Ejecutivo Acueducto del Granero. CONAGUA, Chihuahua, 2002.

Por su parte, el acueducto Mina de San Antonio cuenta con un estudio terminado en 2011, cuyo caudal es impreciso y altamente contaminado, el cual se estima hasta en $1 \text{ m}^3/\text{seg}$. Se tiene conocimiento que hoy día se está actualizando con participación de la Junta Central de Agua y Saneamiento y el Grupo México quien es concesionario de la mina (véanse imágenes 1, 2, 3, 4 y 5)



Imagen 4.



Imagen 5.

Conclusión y recomendación

Es impostergable actualizar el proyecto ejecutivo del acueducto del Granero formulado en el 2002, así como el de Mina de San Antonio elaborado en el 2011. Posteriormente realizar análisis comparativos de costos, inversiones, caudales, relación beneficio-costos para determinar cuál va primero y cuál después.

Referencias

Athie, Flores Kamel, y Ortiz Melchor López. Aguas Nacionales y los Acuíferos de Chihuahua (Frenar el colapso que viene). Chihuahua 2020: Universidad Autónoma de Chihuahua.



Terra Tech.
ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS

Nuestros
servicios

- DETECCIÓN DE TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS
- MECÁNICA DE SUELOS
- ANÁLISIS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS Y PLUVIAL

- GEOFÍSICA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN
- TOPOGRAFÍA
- DETERMINACIÓN DE ESPECTRO DE SISMO DE SITIO



Contáctanos

hmartinez@terratech.com.mx
(614) 142 9891
aorpinel@terratech.com.mx
(614) 199 9118

En Maplasa contamos con la mayor variedad de servicios para mejorar sus espacios.

EVOLUCIONE SU ENTORNO



Techados de policarbonato

Ideales para cubrir de la lluvia y el granizo en jardines, patios y cualquier tipo de exterior.



Domos especiales

Domos para techos de alta calidad, hechos a la medida que necesite para la azotea de su hogar u oficina.



Malla sombras

Instalamos malla sombra y la confeccionamos a la medida que necesite.



✉ Contacto@maplasa.com

☎ (614) 410 5822

📞 (614) 410 5822



Vulnerables

Tuve la oportunidad de participar y estar en la colonia Paso del Norte, en la presentación del libro *“Design for vulnerable Communities”*. No citaré a los autores pues ocuparía muchas líneas del presente texto. Me permito citar sí, a los editores Emmanuele Giorgi, Tiziano Cattaneo, Alfredo Mauricio Flores Herrera y Virginia del Socorro Aceves Tarango. Un esfuerzo loable es siempre cualquier expresión en libros. El trabajo de investigación y compilación de opiniones y datos por demás duros resulta extraordinario. ¡Felicidades!

He tenido la oportunidad de ser parte de los ejercicios de desarrollo de nuestra ciudad y varias ciudades más. Algunos ejemplos exitosos, otros no tanto. He tenido la posibilidad de colaborar con equipos de trabajo y empresas leales al deber ser, buscando como hacer mejor las cosas. Respetuosos por principio de los marcos reglamentarios, incluso pretendiendo ser elegidos por quien busca al mejor. En esa claridad se emprendieron muchos trabajos y proyectos. Hoy, pasados los años, recorro algunos con orgullo, otros con gusto, unos pocos con pena, incluso algunos con preocupación. Todos enfrentan la indiferencia de un concepto llamado mantenimiento, olvidando que éste propicia no solo dignidad en la apariencia, también solidez y solvencia de largo plazo. Leyendo y viviendo me llega la reflexión de lo vulnerable que es casi todo.

Al iniciar un proyecto afrontamos muchos retos, iniciando con los de mercado. Ninguno es poco, aun así, emprendemos proyectos con los siguientes cinco puntos que rosan en lo abstracto y por consecuencia filosófico, pero motivan y han motivado a dar esencia a la búsqueda.

- **Todo espacio debe resultar igual o mejor que como estaba.** Al construir sobre elementos naturales el reto es mayúsculo.
- **Debemos construir para que el bien inmueble o la obra, sobrelleven la carga del tiempo con dignidad.** Esto nos obliga y ha obligado a evitar muchas modas pasajeras.
- **Espacio exitoso, el que se usa.** La arquitectura y el urbanismo tienden en muchos casos a la trivialidad. El espacio debe ser tocable, de ser posible acariciable, disfrutable.
- **Debemos diseñar y construir con un alguien como objetivo.** Es la única manera de provocar satisfactores en empatía. No diseñar la casa de mis sueños para que la viva alguien distinto. Ni serán sus sueños, ni será placentera.
- **El presupuesto debe alcanzar.** Antes, durante y después.

Tengo la claridad que en ocasiones hemos logrado tal esencia, otras no.

El tiempo sigue su marcha y arroja nuevas y mayores vulnerabilidades. La naturaleza se expresa cada vez más. Interesante el punto de vista en el libro donde habla de la necesidad de tener conciencia medio ambiental no como un acto de bondad. No es que estemos cuidando al mundo para salvarlo, lo debemos proteger como un acto de sobrevivencia.

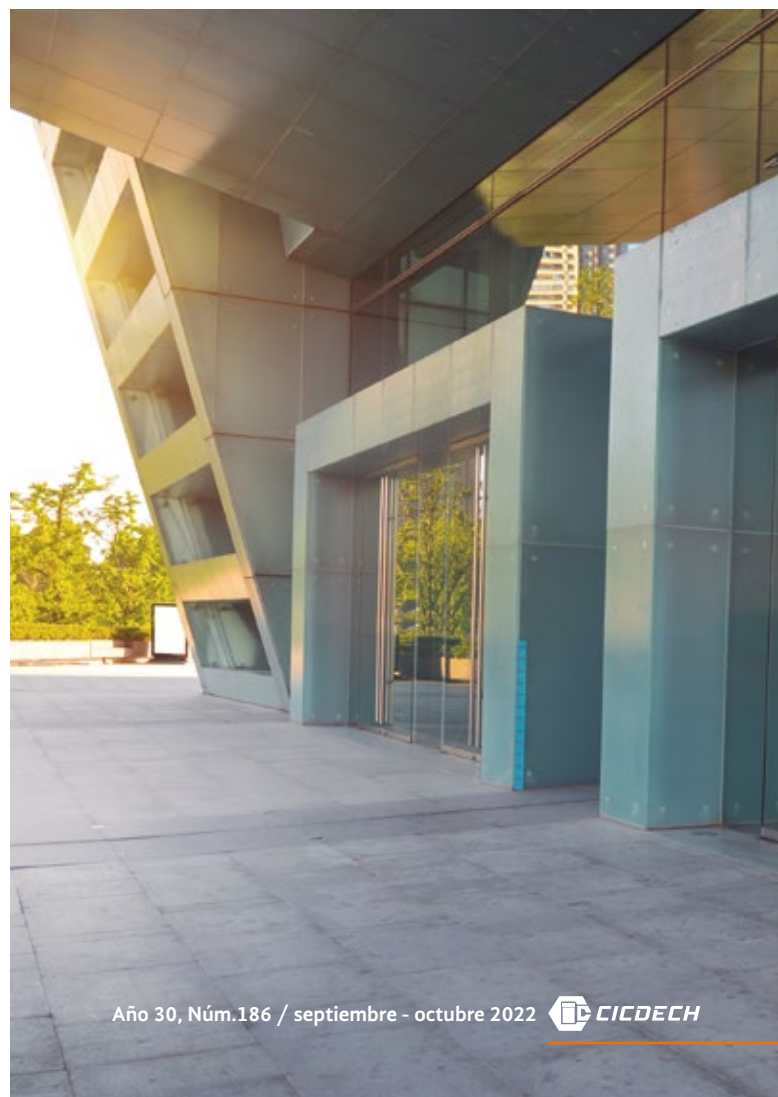


El mundo no se acabará, nos acabaremos nosotros como seres sobre la tierra. Otra especie llegará y se adaptará al medio que crearon nuestros excesos y falta de empatía con la tierra que pisamos.

Como ciudad estamos lejos de alcanzar las metas en movilidad planteadas hace un par de décadas. Factores políticos, económicos y sociales sin duda afectan e influyen, sin embargo tampoco hemos sido capaces de avanzar en movilidad peatonal. Seguimos adoleciendo de sendas peatonales dignas para las muchas y muchos que caminan, por necesidad o disfrute, lugares para pasear andando.

También menciona el libro como se buscó en ciudades latinoamericanas una economía turística. Sobre todo en los centros históricos. Esta economía empujó a cierta forma de vivir las centralidades. Ejemplos donde el resultado fue exitoso comercialmente, sin embargo insostenible para las familias que ahí vivían, quienes resultaron expulsadas para dar cabida a empresarios de mejor alcance.

Ejemplos en ciudades orientales donde se impulsó a las familias a dejar las casas, para vivir en los edificios. Las economías de escala y la facilidad en prestación de servicios eran indudables, sin embargo, los que menos tienen eran incapaces de mantener al corriente los gastos comunes de vivir en el citado edificio. Los edificios de más altura resuelven sus climas a través de equipos refrigerados, por la dificultad que implica la ubicación de los equipos de aire lavado, así que por supuesto la economía no daba para pagar el recibo de la luz, ya ni hablar de un ascensor o algún sistema de prevención de incendios.

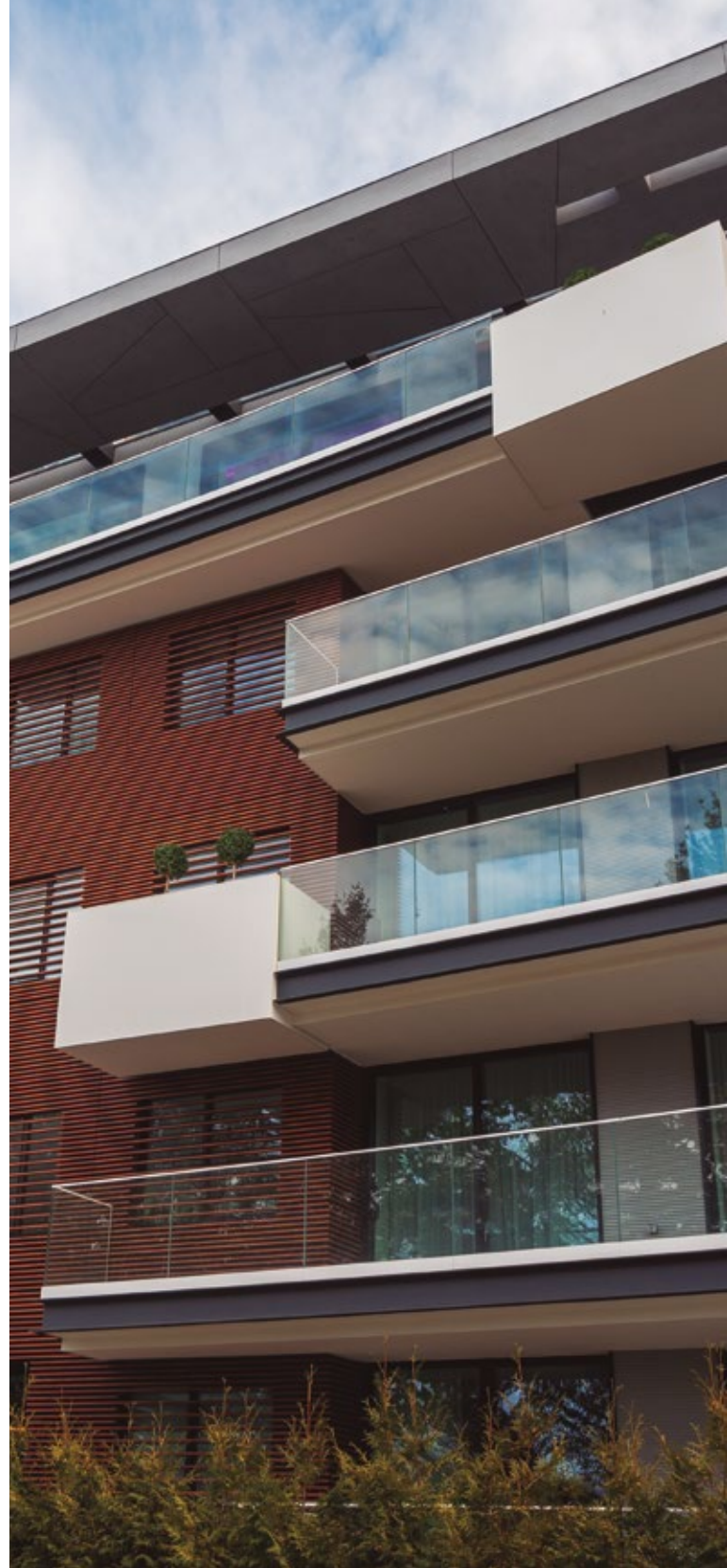


Se menciona también el caso de los fraccionamientos periféricos, donde el comercio más cercano es la tienda que inicia y termina con la misma vocal. Cierto, tuve la posibilidad de visitar las oficinas corporativas de tal tienda, buscando que instalaran una sucursal, ellos establecían un radio de novecientas viviendas para justificar su inversión. Así sucedió y lo entendí como un equipamiento. Sin embargo en una lectura que realicé encontré que una comunidad que se alimenta ocasionalmente de esta tienda está mayormente destinada a la obesidad y problemas relacionados. Repasé los anaqueles que reviso con frecuencia y no encontré como discutir el punto, los urbanistas logramos comunidades equipadas con tiendas mayormente obesas. No olvidar que ya somos el país con más sobrepeso del mundo.

Siempre he entendido que la responsabilidad del desarrollador es distinta a la del constructor. Sin menospreciar ninguna. He vivido ambas cachuchas y son por demás respetables cada cual en su ámbito. He renegado como algunos creen que la autoridad lleva servicios para favorecer a los desarrolladores, tal vez sucede pero es la excepción. En realidad veo mucha necesidad de empatía entre las partes. Empatía con el lugar que habitamos, con las voces que día a día aparecen; los baches no se van a acabar pues las lluvias tampoco lo harán; los materiales podrán ser mejores, aun así, no hay material que resista sin mantenimiento el arrastre de una corriente. Éstas corrientes en muchos de los casos debieron ser respetadas en su estado natural o bien encausadas, más no menospreciadas. Ahorros mal entendidos. Momentáneos.

Diseñar para comunidades vulnerables además de esforzarnos más por los que menos tienen es diseñar para afrontar nuestra realidad social. Afrontar nuestra realidad económica y entender que no podemos construir previendo que habrá mantenimiento es real pues cuando lo hay es muy escaso. Diseñar para un mundo que es más exigente con nuestra capacidad de afrontar y ser resiliente ante embestidas de calor, de lluvia y de frío seguramente en ocasiones no alcanzará. Vuelvo a leer los cinco puntos que emprendemos y creo que siguen siendo vigentes: ser mejor, buscar dignidad, uso, para un quién, alcanzable.

El libro anteriormente mencionado pertenece a la editorial Springer y recomiendo su lectura. Recomiedo por supuesto el comprender que hemos avanzado tan poco en la comprensión de los múltiples retos que afronta nuestra ciudad, no como un lamento, sino como la necesidad de seguir observando y analizando, los lugares y su gente.



PORTILLO Y YOUNG. S.C.
INGENIEROS CONSULTORES

Ave. Independencia 514 - 300 Chihuahua, Chih., México C.P. 31000
Email : pyoung@pyyssc.com.mx T: (614) 416-0272 (614) 416-6812

DISEÑO ESTRUCTURAL

CORRESPONSABLES
ESTRUCTURALES

SUPERVISIÓN Y
ADMINISTRACIÓN DE OBRA

ASESORÍA

MADISA[®]

CAT[®]

OBTÉN EL RENDIMIENTO QUE NECESITAS
PARA CADA PROYECTO

GARANTÍA CAT[®] EN AHORRO DE COMBUSTIBLE



GRAN VARIEDAD DE MODELOS PARTICIPANTES



MODALIDAD ECO
PARA REDUCIR
CONSUMO
DE COMBUSTIBLE
EN TIEMPOS
DE INACTIVIDAD.

CARGADOR
930K



EXCAVADORA
320



TRACTOR DE
CADENAS D5



SI TU CONSUMO DE COMBUSTIBLE REAL EXCEDE LA TASA
GARANTIZADA RECIBE UN **CRÉDITO DE 0.50 USD POR LITRO.**

¡Cotiza tu equipo!



*Aplica restricciones. Consulta términos y condiciones, así como modelos elegibles y tasa garantizada con a tu asesor de ventas.

CONTÁCTANOS:

WWW.MADISA.COM | 800-92-62347

MADISACAT



Empresa
Socialmente
Responsable

Es bien conocido que la cerámica roja, ladrillos y tejas, están cocidas a una temperatura de entre 1050 y 1070 °C, salvo casos particulares no se supera este margen. Durante este proceso se producen toda una serie de reacciones químicas en el interior del producto cerámico que vale la pena repasar brevemente. Estas reacciones se manifiestan externamente en forma de absorción o cesión de calor, desprendimiento de gases, dilataciones y contracciones. Las más importantes son:

Eliminación del agua

La eliminación del agua en los materiales cerámicos se produce en la fase inicial de la cocción. Existen tres formas de estar ligada el agua a la arcilla, éstas son: i) agua ligada mecánicamente, ii) agua higroscópica, y iii) agua ligada químicamente. El agua que no se ha evaporado en el secadero (agua residual de secado) es la primera que se evapora en el horno, está mecánicamente ligada a la arcilla y se desprende por evaporación a temperaturas inferiores a los 120 °C. Podemos decir por lo tanto que, cuanto más ineficiente sea un secadero, mayor cantidad de agua ligada mecánicamente tendremos que extraer de un horno. Este proceso retrasa la cocción y produce desigualdades de temperatura en la pieza.

Es importante no olvidar que en la evaporación del agua se emplea una gran cantidad de energía. El calentamiento demasiado rápido de esta agua puede producir defectos en la pieza. El mejor procedimiento para eliminar esta agua residual es instalar un prehorno, lo que implica indudablemente un costo adicional a la planta. Por otro lado, el agua higroscópica es aquella que no se elimina en el secadero, se elimina en el horno a temperaturas de entre 150 °C y 300 °C. Es el agua retenida por los minerales de la arcilla y por lo tanto, la temperatura y velocidad para su eliminación dependen en gran medida de la naturaleza de la arcilla y de la geometría de la pieza.

Como la eliminación del agua higroscópica ha dejado una pieza algo porosa, la eliminación del agua ligada químicamente puede hacerse de una forma rápida. En razón de lo anterior es importante tener en cuenta que un excelente secadero ayudará a que el agua remanente en las piezas cerámicas sea la menor posible. Tampoco habrá que olvidar que el peor secadero para piezas cerámicas es un horno. Como ejemplo, la Figura 1 ilustra desconchamiento en un ladrillo producto de la acumulación de vapor de agua.



Figura 1. Desconchamiento originado por el vapor de agua acumulado en el interior del ladrillo en forma de bañera y con separación de partes enteras del ladrillo (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

Las pérdidas por cocción de los
productos de arcilla

Eliminación de la materia orgánica

Muchas arcillas crudas contienen una cierta cantidad de materia orgánica, productos carbonosos, entre otros. En algunos tipos de ladrillos se añaden materias orgánicas en el amasado para conferirle cierta porosidad (piezas para aislamiento térmico). Estas materias orgánicas se eliminan en la cocción por descomposición y oxidación. Los compuestos orgánicos se descomponen a partir de los 400 °C, dando CO₂, CO, H₂O, entre otros, dejando carbono libre en la pasta. Una vez expulsado todo el vapor de agua, el oxígeno puede penetrar por los poros, iniciándose así la combustión del carbono. Ya que el oxígeno necesario debe penetrar en la pasta para que el carbono se quemara y el CO₂ y el H₂O originados deben salir de la pieza, es conveniente eliminar toda la materia orgánica antes de la sinterización de la arcilla, de no producirse podría hincharse la pieza.

Transformación del cuarzo

Esta transformación es de suma importancia en la cocción de productos base arcilla. Entre los 570 y los 600 °C se produce una dilatación como consecuencia de la transformación del cuarzo, pasando del estado a su polimorfo de alta temperatura. Esta transformación va acompañada de un importante aumento del volumen de la pieza. Esta dilatación suele ser la causa de muchas fisuras de precalentamiento si la pieza se calienta demasiado rápido o de una forma desigual en su seno.

Descomposición de los carbonatos

El carbonato de magnesio (MgCO₃) comienza a descomponerse en dióxido de carbono a partir de los 600 °C mientras que el carbonato de calcio (CaCO₃) lo hace a los 900 °C. En el interior de la pieza queda un residuo blanco de CaO o alternativamente MgO. En arcillas calcáreas ricas en carbonatos cálcicos se produce una reducción de la contracción debido a la expansión producida en la pieza por la eliminación del CO₂ durante la descomposición de los carbonatos. Las arcillas calcáreas, aunque tengan porcentajes bajos de cuarzo presentan una gran sensibilidad al enfriamiento debido a su elevado coeficiente de contracción.

Descomposición de los sulfatos

Dependiendo del tipo de sal, la temperatura de descomposición es diferente, así un sulfato de hierro se descompone a 480 °C mientras que el sulfato de magnesio lo hace a los 900 °C. Si la descomposición de la sal se produce después de haberse iniciado la vitrificación se producen hinchamientos y formación de ampollas. A veces los hinchamientos se presentan cuando se trabaja con arcillas plásticas, de baja porosidad y ricas en fundentes, cocidas a una temperatura excesivamente alta o demasiado rápida. En estos casos, la superficie de la pieza vitrifica rápidamente impidiendo la normal salida de los gases desde el interior de la pieza, como se muestra en la Figura 2. La mayoría de sales solubles halladas en la arcilla se encuentran en forma de sulfatos, tales como sulfatos de sodio, potasio y magnesio. El sulfato de calcio (yeso) da origen a una eflorescencia que aparece durante el secado en forma de fino punteado de color blanco. Aparece en las caras expuestas a mayor velocidad de evaporación. Aunque esta eflorescencia se forma durante el secado solo es posible verla después de la cocción.

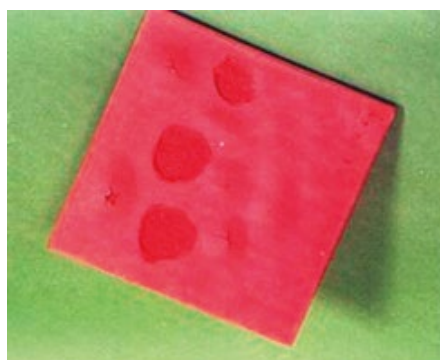


Figura 2. Desconchamientos producidos por gases acumulados en el interior de la pieza durante la cocción (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

El remedio aplicado para evitar la aparición de eflorescencias de yeso es la adición de carbonato de bario a la arcilla. En las arcillas ricas en cal, el carbonato de bario no es eficaz, ya que el sulfato bórico formado se transforma en sulfato cálcico (yeso). En estos casos resulta recomendable utilizar el bicarbonato de bario. Otra eflorescencia frecuente en los ladrillos es la producida por los sulfatos alcalinos de sodio y potasio, esta eflorescencia se manifiesta en el ladrillo después de haberse puesto en obra o mojado. Ambos sulfatos son muy solubles en agua por lo que estas eflorescencias desaparecen a los pocos meses con el agua de la lluvia. Un remedio eficaz para reducir la tendencia a la aparición de las eflorescencias de sodio y potasio consiste en hidrofugar los ladrillos por inmersión en una solución de metil siliconato de potasio al 1 - 2 % de agua.

Pérdida de peso en cocción

Muchas de las reacciones explicadas anteriormente van acompañadas sin duda alguna de una pérdida de peso de la pieza cerámica. Básicamente la pérdida de peso se produce en la eliminación de los grupos OH durante la descomposición del retículo arcilloso, con la descomposición de los carbonatos con desprendimiento de CO₂, la descomposición de la sustancia orgánica y piritas con desprendimiento de CO₂ y SO₂. En general cuanto más alta sea la pérdida de peso debida a la eliminación de los grupos OH y a la descomposición de los carbonatos, más alto será el consumo del horno.

Dilatación-contracción

Los cambios de volumen que experimenta la pieza durante la fase de cocción son los responsables de la aparición de grietas y fisuras si no se calienta uniformemente la pieza. En general, entre la temperatura ambiente y los 400 °C se aprecia una dilatación lineal la cual cesa en el momento que comienza la eliminación del agua ligada químicamente. Alrededor de los 573 °C se aprecia la dilatación debido a la transformación del cuarzo, dependiendo de la naturaleza de la arcilla, tan pronto como empieza la vitrificación empezará la contracción. En el enfriamiento se producirá una contracción lineal hasta llegar a la temperatura de 580 °C, en esta temperatura puede aparecer, dependiendo de la cantidad de cuarzo libre, una fuerte contracción debido a la transformación del cuarzo. A partir de este punto el enfriamiento continúa con una contracción lineal.

Referencias

Massaguer, A., Amposta Santi Guía de Secado y Cocción. Beralmar Tecnologic, S.A.
Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España.
<http://www.stalker.es>



SERVICIOS

- DISEÑO ESTRUCTURAL
- REVISIÓN Y CONSULTORIA
- CORRESPONSABLE ESTRUCTURAL
- PROYECTOS BIM
- INGENIERÍA DE DETALLE
- ESCANEEO LÁSER (NUBE DE PUNTOS)

A 3 N R

CONTACTANOS

+52 (614) 430 0222

+52 (614) 394 6479

CCOMEZ@BDMGROUP.MX

BDM ESTRUCTURAL GROUP

WWW.BDMGROUP.MX

CALLE BOSQUES DE YURIRIA #2505, COL. LOS SICÓMOROS
CP. 51205, CHIHUAHUA, CHIH. MÉX



Iniciamos la construcción del Distribuidor Vial Sur



En proceso

Estamos construyendo la segunda y tercera etapa del CEDEFAM Punta Oriente



Invertimos más de 159 MDP en pavimentación, recarpeteo y bacheo de calles



En proceso

Arrancamos el Polideportivo "Luis H. Álvarez"
zona de Quintas Carolinas



En proceso



Dimos mantenimiento a más de mil kilómetros de caminos rurales



TENEMOS ELEVADORES **RESIDENCIALES**

VISITA NUESTRO SHOWROOM

CONTÁCTANOS

 **800-890-6557**

 **614-587-1730**

SÍGUENOS

 **@LARSSONMEXICO**

 **@LARSSONMX**

LAT. PERIF. DE LA JUVENTUD 2816-B
IGNACIO RODRÍGUEZ, 31123 CHIH, CHIH