



# CICDECH

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

ENTREVISTA

**Arq. Mario Lugo Martínez**

Presidente del Consejo de Planeación  
Urbana Municipal (CPUM)

Día Global o Internacional del Viento

# EN ESTA TEMPORADA DE CALOR

**LA JMAS SE PREOCUPA POR TI**



**#AlmacenaYCuidaTuAgua  
¡SOLICITALO!**

- Acude a la sucursal ocampo JMAS
- Solicitud elaborada (descargala en [www.jmaschih.gob.mx/tinacos](http://www.jmaschih.gob.mx/tinacos))
- Identificación oficial vigente que corresponda con el mismo domicilio
- No tener saldo vencido
- No contar con tinaco en tu domicilio



Costo de recuperación **\$ 800.00 M.N.**

\*APLICA RESTRICCIONES\*

\*HASTA AGOTAR EXISTENCIAS\*

 614-255-33-57



JUNTA MUNICIPAL  
DE AGUA Y SANEAMIENTO  
DE CHIHUAHUA



**MADISA<sup>MD</sup>****CAT<sup>®</sup>**

# NUEVA EXCAVADORA 320GX

## CONOCE TODAS SUS VENTAJAS

Las nuevas Excavadoras 320GX son equipos de construcción que comparten elementos clave que han sido un éxito en las versiones D2 y GC, se caracterizan por ofrecer bajos costos de mantenimiento y posesión, una mayor eficiencia del combustible y un rendimiento confiable, para realizar a la perfección diversos proyectos a un precio muy competitivo. Al tener piezas de las exitosas series anteriores D2 y GC se garantiza que la Excavadora 320GX contará con lo mejor de dos mundos, abriendo una amplia gama de ventajas destacables, como lo son:

### Retorno de la inversión

- Precio competitivo.
- Bajo costo de mantenimiento.
- Bajo consumo de combustible y además garantizado (Campaña 2022 – 13 lt/hr).

### Certificación Caterpillar

- Misma durabilidad que su antecesora serie D2 y componentes probados de la 320GC.
- Componentes Caterpillar originales.
- Soporte de distribuidores Cat en el país.

### Calidad e innovación indiscutible

- Válvula para uso de martillo estándar.
- Mismas aplicaciones de herramientas que las GC.
- La 320GX tiene la misma durabilidad y aplicaciones que las GC.

Contamos también con variedad de opciones para respaldar tus planes de financiamiento para adquirir maquinaria nueva, usada, refacciones, componentes mayores y otros servicios, todo en cómodos plazos que se adaptan a tus requerimientos.



CONOCE LOS  
DETALLES

ESCANEA



**CONTÁCTANOS:**

**WWW.MADISA.COM | 800-92-62347**

**MADISACAT**



**75**  
1946 2021  
ANIVERSARIO

**ESR**  
Empresa  
Socialmente  
Responsable



**E**stimados socios los saludo con gusto y aprovecho para desearles bienestar para sus familias y éxito en sus emprendimientos, ahora que los efectos de la pandemia nos han permitido realizar más actividades y disfrutar de la compañía de familiares y amigos, sin embargo, recordemos que debemos seguir cuidándonos y acatando las medidas de higiene para beneficio de todos.

El mes de marzo con motivo del Día Internacional de la Mujer tuvimos como invitada especial en la sesión ordinaria a la Mtra. Aida Amanda Córdova Chávez, Tesorera Municipal, quien nos presentó una importante sección del Plan Municipal de Desarrollo en donde destacó el apoyo a la familia y a la mujer. Al finalizar su participación disfrutamos de un convivio que realizamos en honor de las ingenieras socias del Colegio.

En la sesión del mes de abril nuestro invitado especial fue el Ing. Gabriel Valdez Juárez, socio activo del Colegio y Secretario de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado, quien nos expuso los principales ejes de acción del Plan Estatal de Desarrollo en los que participa la Secretaría a su cargo.

Por otra parte, llevamos a cabo el segundo curso para Peritos Catastrales de manera muy exitosa, gracias al apoyo de la Subdirección de Catastro y al equipo del CAP, además, estuvimos presentes en la semana de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua y tuvimos la oportunidad de presentar la ponencia "El Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua a 62 años de su fundación".

Seguimos trabajando en la conformación de comités por especialidad y atendiendo diversas comisiones como son el Consejo de Vialidad y el del SIGMUN, agradecemos a los socios que se han sumado a este esfuerzo. En este periodo se conformó el Comité de Estructuras y el de Aprovechamiento de Gas, así mismo se integraron la Comisión de Catastro y la de Protección Civil.

La entrevista de esta edición se realizó al Arq. Mario Alberto Lugo Martínez, recientemente electo Presidente del Consejo de Planeación Urbana del Municipio de Chihuahua, agradecemos el interés y buena disposición para compartirnos su visión del Consejo, del IMPLAN y sobre todo de la ciudad en la que todos queremos vivir, le deseamos el mayor de los éxitos.

En el Consejo Directivo continuamos trabajando para beneficio de todos los socios y con el apoyo de muchos de ellos para beneficio de nuestra ciudad. Confiamos en que con la colaboración y participación de los miembros activos, colaboradores y patrocinadores, lograremos mantener un Colegio unido y vivo.

**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

<b>I.C. José Guillermo Dozal Valdez</b> Presidente	<b>I.C. Horacio Herrera Gutiérrez</b> Secretario General	<b>I.C. René Javier Brenes Pimentel</b> Secretario General Suplente
<b>M.V. Marco Alejandro Leyva Valenzuela</b> Vicepresidente	<b>I.C. Roberto Guzmán Nava</b> Tesorero	<b>I.C. Jesús Edmundo Dozal Villagrán</b> Tesorero Suplente
	<b>I.C. Miguel Antonio Vega Sáenz</b> Srio. de Actualización Profesional	<b>I.C. Ángel Portilla Gutiérrez</b> Srio. de Acreditación y Certificación
	<b>I.C. Guillermo Lajud Hernández</b> Srio. de Servicio Social	<b>I.C. Hugo Alfredo Vargas Dunn</b> Srio. de Comunicación y Difusión

CICDECH, Año 30, Núm. 184, mayo/junio 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](http://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 9 de mayo 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**  
**M. A. Arturo Rocha Meza**

## COLABORADORES

**Dr. Kamel Athié Flores**  
**M.C. Miguel Humberto Bocanegra-Bernal**  
**Dr. Antonio Campa Rodríguez**  
**M. Arq. Norma Lidia Hernández Cortés**  
**I.C. Mauricio Martínez Almeida**  
**I.C. José Armando Puerta Arciniega**  
**I.C. Irving Gustavo Hernández Hinojos**

Indexada en  
**latindex**

edición bimestral  
**184**  
Año 30  
mayo - junio  
**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](http://www.cicchihuahua.org)



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

## Seguridad y salud en el trabajo

Página 12

- 05** La tasa social de descuento y sus implicaciones en la evaluación de proyectos públicos  
I.C. Mauricio Martínez Almeida  
Dr. Antonio Campa Rodríguez
- 08** Día Global o Internacional del Viento  
I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta
- 12** Seguridad y salud en el trabajo  
I.C. Martha Delia Orona Baylón
- 16** Entrevista al Arq. Mario Lugo Martínez  
Presidente del Consejo de Planeación Urbana Municipal (CPUM)
- 18** La importancia del molde en la extrusión de productos de arcilla: (Parte I)  
M. C. Miguel Humberto Bocanegra-Bernal
- 22** Del plan a la acción, hacia una ciudad compacta, sustentable y saludable  
I.C. Antonio Ríos Ramírez
- 24** Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento  
I.C. Irving Gustavo Hernández Hinojos  
Dr. Antonio Campa Rodríguez
- 26** La infraestructura verde, no solo es verde (Parte I de II)  
M. Arq. Norma Lidia Hernández Cortés
- 28** Estudio de mercado en la construcción  
I.C. José Armando Puerta Arciniega  
Dr. Antonio Campa Rodríguez
- 30** El agua de Chihuahua: Potencialidades, limitaciones y propuestas (Parte I de III)  
Dr. Kamel Athie Flores

FORROS, PÁGINA PRINCIPAL Y CONTRAPORTADA

**JMAS**  
**MADISA**  
**MUNICIPIO**  
**LARSSONS**

10 **ANÚNCIATE AQUÍ**

11 **MAPLASA**

14 **HERALDO**

15 **VSI - SYSTEMS**  
**OCTAVIO VÁZQUEZ**  
**CMIC**

20 **SPEC**

21 **NIASA**

25 **TERRA TECH**

27 **PORTILLO Y YOUNG. S.C.**

29 **LABORATORIO DE**  
**MATERIALES FAUSTO**  
**CHÁVEZ**

32 **BDM ESTRUCTURAL**



# La tasa social de descuento y sus implicaciones en la evaluación de **proyectos públicos**

I.C. Mauricio Martínez Almeida  
Dr. Antonio Campa Rodríguez  
Universidad Autónoma de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

## Introducción a la evaluación de proyectos

Comprometer diversas cantidades de recursos monetarios para llevar a cabo proyectos de inversión, ya sean recursos públicos o privados, requiere de una evaluación y análisis económico que permitan determinar si el proyecto debe realizarse y de ser así cuándo sería el momento idóneo para hacerlo.

Existen diversas técnicas para evaluar económicamente un proyecto, las cuales se basan en valorar los beneficios y los costos del proyecto en términos de recursos monetarios, un análisis comúnmente utilizado para esta actividad es el denominado “Análisis Costo – Beneficio (ACB)”, donde una vez determinadas todas aquellas contribuciones positivas (beneficios) y negativas (costos) a lo largo de un horizonte de proyecto o vida útil, se deberán trasladar las cantidades al momento actual, es decir a un “Valor Presente Neto (VPN)”, esto con la finalidad de comparar de manera uniforme todas aquellas cantidades que por un lado representan los beneficios del proyecto y por el otro los costos requeridos para su realización.

A modo de ejemplificación, la evaluación de proyectos de inversión requiere de al menos tres elementos que permitan inferir la rentabilidad del proyecto. El primero se relaciona con la adecuada medición y cuantificación monetaria de los futuros beneficios y costos que originará el proyecto a lo largo de su vida útil. El segundo elemento se refiere a “trasladar” todas las cantidades a un VPN y compararlas, resultando de ello un valor numérico denominado “Relación Beneficio – Costo (B/C)”. La valoración de las contribuciones positivas y negativas a través del tiempo se realiza mediante un factor de descuento que posibilita proyectar en el tiempo con homogeneidad cantidades de recursos sin alterar su valor real. Para el caso de proyectos de inversión pública, este factor se designa como “Tasa Social de Descuento (TSD)” y sirve para determinar las equivalencias entre valores presentes y futuros. Del valor de esta tasa, dependerá en muchas ocasiones la rentabilidad de un proyecto, ya que dependiendo de su valor se reflejarán en un presente todos los recursos sociales que se dispondrán en un futuro para la realización de uno o varios proyectos.

Cabe señalar que para el caso de proyectos de inversión privada, se utiliza un factor de descuento denominado “Tasa de Recuperación Mínima Aceptable (TREMA)” y su cálculo o determinación difiere y supone de otras variables para la obtención del TSD.

## Relación de los ACB y la TSD

Los TSD y los Análisis Costo – beneficio, proporcionan a las personas o entidades encargadas de evaluar proyectos de carácter público, una herramienta que ayude con la toma de decisiones al momento de disponer o no recursos públicos para la realización de proyectos, sobre todo de aquellos que requieren de grandes cantidades como lo son las obras de infraestructura.

El ACB hace uso del descuento intemporal social en el análisis económico de proyectos y políticas públicas, donde una serie de beneficios ( $B_t$ ) y costos ( $C_t$ ) se distribuyen a lo largo de un periodo de tiempo ( $t$ ) sujeto a un costo de oportunidad ( $X$ ) y que su valor actual o presente (VPN) representa el conjunto de estas atribuciones, su ecuación general de cálculo es la siguiente:

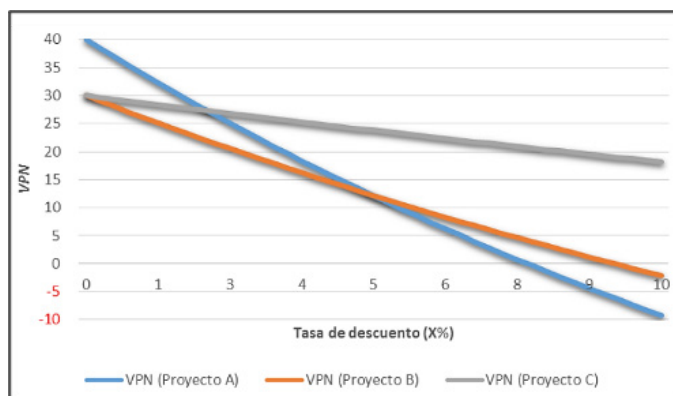
$$VPN = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+X)^t}$$

El ABC de un proyecto de inversión público se orienta a los efectos derivados de un cambio, estimando el VPN tanto de las ganancias como pérdidas dadas al cambio, estas cantidades pueden ser positivas o negativas, dependiendo si el cambio resulta en un beneficio o perjuicio para los involucrados.

La TSD refleja el costo de oportunidad, asumiendo el hecho de lo que espera la sociedad como compensación por los beneficios no percibidos por motivo de haber destinado recursos en usos alternativos. Cuando la TSD se define de manera correcta, el

valor de VPN debería ser un indicador claro de ganancia o pérdida para todo aquel que evalué proyectos de inversión.

En la Figura 1, se observa un gráfico donde se hace una comparativa de los proyectos A, B y C en términos de su VPNs y la tasa de descuento (X), el proyecto A es preferible al proyecto C si la tasa es menor al 3 % y al proyecto B si la tasa es menor al 5 %. Dicha esa comparación, la rentabilidad de un proyecto no solo depende del tamaño de los beneficios y los costos, sino de cuando estos tienen lugar.



**Figura 1 .** VPN como función de la tasa de descuento.

Diversos países e instituciones adoptan una TSD para la evaluación de sus proyectos, no obstante, existen diferencias significativas en las metodologías para su determinación y valores utilizados. Por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial o el Banco Asiático de Desarrollo, utilizan una tasa administrativa de entre el rango del 10 % al 12 %. Otro punto de referencia es que en países desarrollados tienden a aplicar tasas más bajas de entre el 3 % y el 7 %, y en cambio en países en desarrollo las tasas varían de entre el 8 % y el 15 % (Campos y otros, Porque el tiempo pasa: evolución teórica y práctica en la determinación de la tasa social de descuento, 2015)

### Metodologías empleadas para la determinación de la TSD

Existen diferentes maneras que permiten descontar flujos desde el punto de vista social, los enfoques principales para realizarlos son los siguientes:

- I Enfoque de la tasa social de preferencia intertemporal (TSPI).
- II Enfoque del costo de oportunidad social del capital (COSC).
- III Enfoque de promedio ponderado.

El primer enfoque pretende reflejar la valoración que tiene la sociedad (los beneficiarios) sobre qué tanto le convienen una serie de consumos o gastos en diferentes momentos del tiempo.

El segundo enfoque refiere a una medida del valor que la sociedad asigna a la mejor alternativa posible para la cual se propone disponer de diversos recursos sociales para un proyecto en concreto. En un escenario idóneo, el costo de oportunidad de los recursos se encuentra representado por el tipo de interés de mercado, sin embargo y al igual que el enfoque tercero, las externalidades y distorsiones en el mercado de capitales sugieren que un interés simple de rendimiento no siempre mide con eficiencia el costo de oportunidad de los fondos públicos.

Para estimar la TDS bajo el tercer enfoque, éste se basa en el principio de que los fondos que el gobierno destina a la inversión pública deben provenir ya sea de inversiones alternativas o de menor consumo presente, para ello se exige contar con la tasa de interés de mercado y corregirla según las variaciones que pueda haber en el mercado de capitales, variaciones causadas por los impuestos, asimetría de información y externalidades.



## TSD en México

En México la TSD se calcula como el promedio ponderado entre las tasas de retorno de estas tres fuentes: tasa de retorno bruta del capital privado, tasa de retorno neta del ahorro interno y el costo marginal del endeudamiento externo. Para el cual y haciendo uso de la metodología de Harberger (1972) la TSD encontrada tenía un valor de 11.8 % para el periodo de 2003 a 2006.

En adición a esto y en años posteriores se realizaron estimaciones con un enfoque financiero basado en Glenday (2009), cuya metodología expresa cada una de las tres tasas del TSD, en función de una tasa de mercado y de las distorsiones y externalidades que las afectan. Empíricamente, la tasa de mercado se calcula como el promedio ponderado del costo de capital, el cual es un promedio de diferentes tasas del mercado financiero.

Considerando los resultados obtenidos en comparación de los diferentes enfoques, se concluyó que la TSD recomendable para México es de 10 %, tasa que actualmente continúa vigente.

## Conclusión

Si bien las TDS forman parte de una metodología para evaluar proyectos de inversión pública, no debe dejarse de lado que en algunos casos intervienen restricciones políticas, financieras y sociales, propias de cada región, que interferirán con la planeación y ejecución de proyectos.

La cuestión es: cómo se es posible comparar las utilidades de un proyecto de dos generaciones (presentes y futuras), sin que ninguna se vea afectada. La correcta ponderación de las tasas que determinan la Tasa Social de Descuento (TSD), representarán un factor importante de decisión sobre el manejo de los fondos públicos que se destinen al desarrollo de proyectos o programas de inversión en un mediano y largo plazo, por ello es de vital importancia su correcta determinación y cálculo.

## Referencias

- Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez, A. (2015). *Porque el tiempo pasa: evolución teórica y práctica en la determinación de la tasa social de descuento*. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez, A. (2016). *Tasa de descuento social y evaluación de proyectos: Algunas reflexiones prácticas para América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rus Mendoza, G., Betancor, O., & Campos, J. (2006). *Evaluación Económica de Proyectos de Transporte*. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2014). *México: Estimación del costo de oportunidad del capital para proyectos*. Ciudad de México: Subsecretaría de Egresos Unidad de Inversiones.

# Día Global o Internacional del Viento

I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta  
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184 / mayo - junio 2022

Con motivo de la celebración del Día Global o Internacional del Viento el próximo 15 de junio, me pareció oportuno hablar sobre este fluido, el cual, como no podemos verlo, la mayor parte de nosotros tendemos a no pensar en él. El viento puede ser un gran aliado nuestro al proporcionarnos una fuente de energía renovable, limpia y sostenible que utiliza su fuerza y velocidad para generar electricidad. Es una energía cinética que se produce mediante un generador eléctrico, por el efecto de las corrientes de aire. No es contaminante y reemplaza la energía que se produce a través de los combustibles fósiles, los cuales son responsables de las emisiones del efecto invernadero que causan el calentamiento global. Estados Unidos es el país que produce la mayor cantidad de energía eólica en el mundo. Sin embargo, también el viento puede destruir el trabajo de toda una vida, como nuestra casa.

## Definición de viento

Se denomina viento al flujo de gases a gran escala que es resultado de grandes corrientes de convección en la atmósfera de la Tierra, impulsadas por la energía térmica solar.

## Lo que el viento hace por nosotros

Si nos preguntáramos cuáles son los tres recursos que han ayudado al hombre a desarrollarse como especie desde el inicio de la humanidad, es muy posible que la mayoría de nosotros mencionaríamos el descubrimiento del fuego y la invención de la rueda; y es muy probable que muy pocos de nosotros le daríamos al viento el lugar que se merece en la historia de la humanidad, probablemente debido a que es un recurso natural que no ha habido que descubrir o inventar, simplemente ha estado con nosotros ejerciendo su actividad antes de que los primeros humanos empezáramos a caminar.



Sin embargo, la importancia del viento en las actividades humanas y su interacción en la biodiversidad del planeta es más que vital.

Uno de los múltiples beneficios que proporciona el viento es como generador de energía renovable.

La energía eólica es una fuente de energía renovable que no contamina, es inagotable y reduce el uso de combustibles fósiles, origen de las emisiones de efecto invernadero que causan el calentamiento global. Actualmente en el mundo hay parques eólicos generando energía gracias al viento por un valor de más de 74 000 MW, con un crecimiento de casi el 25 % en los últimos cinco años y un prometedor futuro, ya que se estima que en el próximo lustro la energía eólica proporcionará 1 200 000 puestos de trabajo directos.





## Algunos de los principales beneficios que le debemos al viento

- Navegación marítima: clave en la exploración y descubrimiento del mundo.
- Transporte de semillas: vital para la polinización de las especies vegetales.
- Desplazamiento de nubes: indispensable para dar continuidad al ciclo hidrológico.
- Funcionamiento de molinos: base de la economía en muchas comunidades agrícolas.

## Importancia del viento y la ingeniería de viento en las edificaciones

La brisa suave en un día caliente de verano, es una de las más placenteras sensaciones. Sin embargo, como casi todas las cosas, el viento es mejor cuando se toma con moderación. Como no lo podemos ver, la mayor parte de nosotros tendemos a no pensar en él. Sin embargo, como se dijo anteriormente, el viento puede destruir nuestro trabajo de años, nuestra casa y nuestra vida.

Como profesionales, es imperativo que consideremos la seguridad de las personas y sus activos. Con objeto de llevar a cabo esto, debemos tomar en cuenta al viento. Ya sea cuando seleccionamos una fachada integral (muro cortina) un tragaluz, un domo o al armar un andamio.

Los ingenieros, arquitectos o contratistas olvidan, por lo general, hacer las consideraciones necesarias de los efectos del viento. Esto probablemente se deba a que el viento no siempre está presente, no se puede ver y a diferencia de la nieve, no se acumula.

Las ingenierías de viento y los cálculos estructurales de aluminio y vidrio son indispensables, ya que las fachadas y domos de aluminio y vidrio son los primeros elementos estructurales que reciben las cargas de viento, por lo tanto, son elementos importantísimos para la seguridad de las personas, de los contenidos y del inmueble.

## Ingeniería de viento

Aun cuando las cargas de viento juegan un papel principal en el diseño de los edificios, por su misma naturaleza, el viento es una materia con la cual los ingenieros y arquitectos generalmente no están familiarizados.

Esta situación se debe en parte a la naturaleza interdisciplinaria de la materia y en parte a la falta de énfasis que usualmente se da a la ingeniería de viento, en los programas académicos de las facultades y escuelas de ingeniería, dando como resultado que el diseño para fuerzas de viento ha tendido a volverse compartimentalizado o dividido; la estimación del diseño de cargas de viento, frecuentemente se delega a otros y se divorcia del edificio en sí mismo. Es más, para algunos ingenieros, los vientos destructivos son algo más que actos de las fuerzas naturales, que tienen poca o ninguna explicación científica.

Debido a ello los efectos del viento no se pueden despreciar, puesto que pueden comprometer la seguridad y la integridad de las estructuras y el confort de las personas que las utilizan.

Es importante saber que existen zonas conflictivas con efecto venturi: se trata de una aceleración del viento al pasar entre dos obstáculos, edificios altos, canales de montañas, entre otros.

Este efecto causa cambios bruscos, pudiendo ser muy peligroso si el viento es muy fuerte, por lo que para estas zonas es muy importante la ingeniería de viento.

Para evitar o minimizar los problemas o daños causados por el viento en las instalaciones se debe trabajar desde el proyecto con un ingeniero que tenga conocimiento, experiencia, imaginación y especialidad en estas áreas.

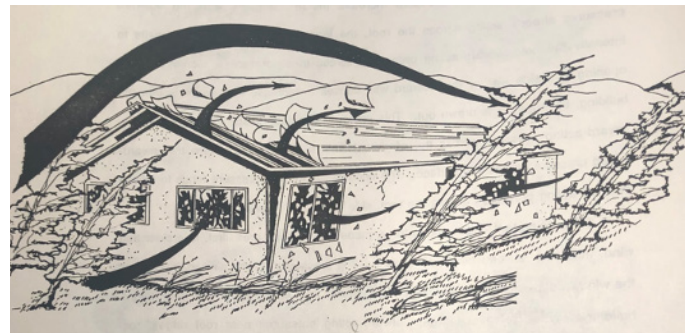
Los efectos de las fuerzas del viento no deben ser temidos, pero si deben ser respetados, para que los proyectos y las obras que realicen sean seguras, apropiadas y útiles.



Efectos generales del viento.



Efectos locales del viento.

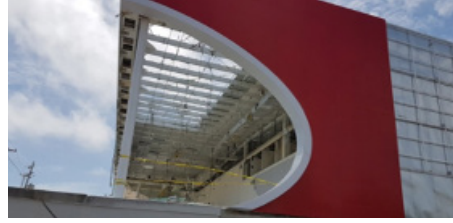


Efectos de aberturas en un edificio.

(American National Standard A58.1-1982).



Efectos generales del viento. Agencia Kia.



Efectos de aberturas. Agencia Kia.



Mc Donald's.

San José del Cabo, B.C.S., Huracán Newton 2016

## Referencias

Sobre la eólica. (s.f.). Asociación Empresarial Eólica. <https://aeolica.org/>

Grupo Ascía. (s.f.). <https://www.grupoascia.com/>

Acciona. (s.f.). [https://www.acciona-mx.com/?\\_adin=11551547647](https://www.acciona-mx.com/?_adin=11551547647)

Energía eólica alrededor del mundo. (s.f.). Asociación Mundial de la Energía Eólica (WWEA). <https://wwindea.org/>

Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA). (s.f.). <https://windeurope.org/>

CurioSfera-Ciencia.(s.f.) <https://curiosfera-ciencia.com/>

La energía eólica en el día global del viento. (s.f.). Sostenibilidad-Energías Renovables-Día Global del Viento. [https://www.sostenibilidad.com/energias-renovables/energia-eolica-dia-global-viento/?\\_adin=02021864894](https://www.sostenibilidad.com/energias-renovables/energia-eolica-dia-global-viento/?_adin=02021864894)

Talleres CIENTEE.

Rascón Mesta, B. (2020). Las ingenierías de viento, aluminio y vidrio y su relación con la industria de la construcción. *Revista CICDECH No. 170, 20-22.*

# Anúnciate aquí tu empresa al alcance

**Vende** tu servicio o producto y  
**asegura su difusión** por este medio

**rood**

[creativos@roodcomunicacion.com](mailto:creativos@roodcomunicacion.com)

(614) 413 97 79

(614) 429 93 52







En Maplasa contamos con una variedad de **servicios para mejorar sus espacios como:**



### 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.

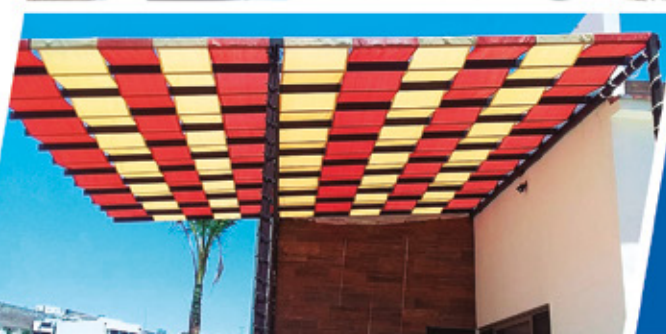
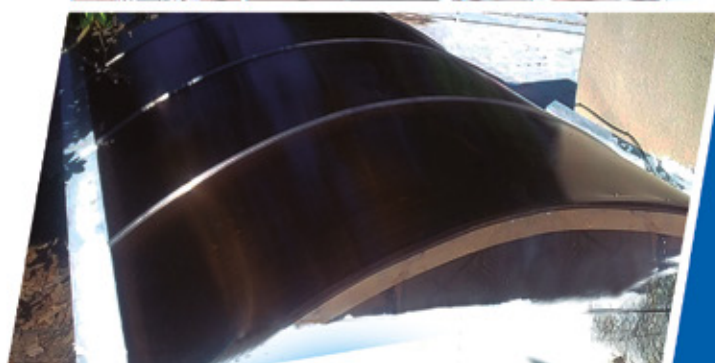
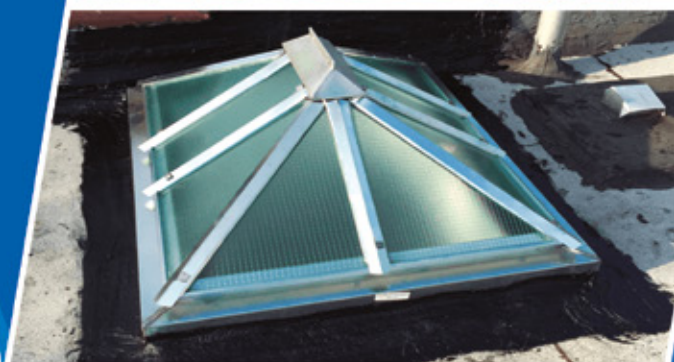
---

*Pregunte por otros servicios o visite nuestra página [maplasa.com.mx](http://maplasa.com.mx)*

✉ Contacto@maplasa.com

📞 (614) 410 5822

🕒 (614) 410 5822



# Seguridad y salud en el trabajo

I.C. Martha Delia Orona Baylón  
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**A** partir del 2003, cada año el 28 de abril se celebra el Día Mundial de Seguridad y Salud en el Trabajo, por lo que se realiza una campaña para concientizar a la sociedad sobre como manejar el problema de los accidentes y enfermedades laborales, para tratar de fomentar una cultura respecto a este tema con el objetivo principal de proporcionar la forma de reducir el número de muertes e incapacidades por lesiones en la ejecución de actividades laborales.

Es importante mencionar que el trabajo de cada individuo es la necesidad primaria para lograr el bienestar de él y su familia, es un interés económico para encontrar una mejor calidad de vida pero a la vez es un interés de ocupación dentro de su vida personal y social que proporciona satisfacciones intelectuales, físicas y espirituales; como actividad humana el trabajo es el motor del desarrollo económico, básico para el bienestar de la población y espiritualmente provoca sueños y satisfacciones cuando se realiza. Sin embargo, dentro de los factores positivos que proporciona el trabajo hay también factores negativos, por ejemplo la posibilidad de perder la salud, esto debido a las condiciones que se dan al realizar un trabajo que siempre se acompaña de riesgos, existiendo la posibilidad de llegar a dañar intempestiva o lentamente al trabajador, ya que hay una relación estrecha entre el trabajo, el entorno en que se realiza y las condiciones existentes.

A nivel mundial todos los gobiernos están comprometidos a proporcionar protección de la salud a los ciudadanos como un derecho individual, pero además como un factor vinculante en la economía de cada país; para el propósito de la necesidad de protección del trabajador los gobiernos han implementado políticas que conllevan el diseño, la ejecución y evaluación en materia de salud y seguridad del trabajador. Para lograr mejores resultados los países se organizaron mundialmente y crearon la Organización Mundial del Trabajo (OIT) y nombraron como disciplina a su objetivo de Salud y Seguridad del Trabajador (SST).

En nuestro país la Secretaría del Trabajo y Protección Social es el rector de la ejecución de normatividad de seguridad y protección, la cual cuenta con el apoyo de las instituciones de salud de trabajadores (IMSS, ISSSTE), organismos de trabajadores al servicio del gobierno, el sector empresarial organizado en cámaras y organizaciones de trabajadores, todos a favor de dar seguridad y protección al trabajador.

La seguridad está directamente vinculada con las interrelaciones entre trabajadores, la actividad laboral, la maquinaria, el equipo y los procedimientos en que se realizan los trabajos, así como con la organización de la empresa, todo esto para crear un ambiente de trabajo e influir en riesgos.

## Condiciones y medio ambiente del trabajo

Las condiciones de trabajo son las características generales que forman un ambiente que influye en la generación de riesgos para la salud y seguridad al realizarlo, de manera general son:

- Instalaciones, equipo, herramientas, maquinaria, productos y materiales que se encuentran en el centro de trabajo.
- Naturaleza de agentes físicos, químicos y biológicos presentes y de acuerdo a su intensidad, concentración o niveles de presencia en el ambiente laboral.
- Los procedimientos para el uso y manejo de los factores anteriormente mencionados.
- Organización de la empresa para instrucciones, disciplina, información y ordenamiento de proceso de trabajo y uso de materiales, señalando los riesgos posibles.
- Relaciones laborales entre los participantes de todos los niveles.

## Riesgo

Podemos definir la palabra riesgo como la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente o desarrolle una enfermedad profesional, en ambos casos vinculados a su trabajo y con pérdida de la salud. La Ley del Seguro Social en el artículo 41, lo define así: "Los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo", incluyendo aún los accidentes en el traslado a sus centros de trabajo-residencia o viceversa.

La palabra accidente se refiere a un suceso anormal, no programado, no deseado, que se presenta repentinamente e interrumpe la actividad laboral y que provoca lesiones o hasta la muerte. Si las lesiones no permiten trabajar a la persona, requiere de indemnización y si provocó la muerte la indemnización a sus beneficiarios.

La enfermedad profesional es cualquier enfermedad contraída como resultado de estar expuesto a factores de riesgo dentro de una actividad laboral y puede ser evitada. Si no puede



un trabajador reincorporarse al trabajo requiere de una indemnización.

Es una obligación patronal tener permanente una actividad de prevención de accidentes, con instrucciones, reglamentos, informes, vigilancia y crear comités de prevención.

### Situación en la construcción

En lo referente a la actividad desarrollada por muchos ingenieros está la construcción, esta actividad a nivel mundial es considerada como una de las que tiene mayores empleadores y que ofrece en la práctica empleos de baja posición.

¿Por qué de baja posición? Por la contratación de los que tienen pocos estudios o mal calificados y vienen de una capa de escasos recursos en la sociedad, esto sucede en todos los países, aún los muy desarrollados. Es un trabajo de gran esfuerzo físico y con muchos peligros, ya que en ocasiones tiende a realizarse en un entorno falto de higiene, en el que se labora con diversos materiales y diferentes instalaciones, de tal manera que las condiciones antes descritas convierten a los trabajadores de la construcción en personal que está expuesto a altos riesgos.

En la labor de los trabajadores de la construcción hay múltiples factores que pueden provocar accidentes y que en muchos casos podrían llegar a causar la muerte. El mal entendimiento de las instrucciones, el mal uso de herramientas, las grandes alturas que pueden ocasionar caídas, la caída de objetos pesados sobre los trabajadores (por ejemplo derrumbes), intoxicaciones por sustancias químicas y electrocución, son algunos de estos factores.

El trabajo es un derecho humano y así lo establece la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 123 al mencionar que: "Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil...".

Para protección de los trabajadores y el buen desempeño de un empleador, en nuestro país se establecieron en la legislación las obligaciones y derechos de trabajadores y patrones mediante los siguientes instrumentos que van desde lo general, lo particular y lo específico:

- 1.-Constitución Política de Estados Unidos Mexicanos. De manera general (artículo 123).
- 2.-Ley Federal del Trabajo, para lo particular.
- 3.-Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo. Para lo específico.
- 4.- Normas Oficiales Mexicanas. Igual que el punto anterior es para lo específico, entre ellas la NOM- 031- STPS-2011, Construcción, Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una norma general.  
**NOM-017-STPS-2008**, Equipo de Protección Personal, una norma particular.  
**NOM-115-STPS-1994**, Casco de Protección, una norma específica.

Dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establece de manera general en los Artículos 123 y 5.

Para lo particular dentro de Ley Federal del Trabajo, se reglamenta con artículos.

Los constructores tenemos la obligación de proporcionar el servicio de salud a través del Instituto Mexicano de Seguridad Social, para contribuir a la protección de trabajadores y sus familias, asegurando el presente y futuro de mexicanos laboriosos.

### Referencias

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2017) Seguridad y Salud en el Trabajo en México, Avances, Retos y Desafíos. México.





# PRÓXIMAMENTE ¡CELEBRA CON NOSOTROS!



**AMBIENTE  
FAMILIAR**

**¡GRANDES  
SORPRESAS!**



**¡NO TE  
LA PIERDAS!**

**¡MUCHA  
DIVERSIÓN!**

Con motivo de la celebración de nuestro aniversario 95 nos hemos dado a la tarea de realizar diversas actividades, en las cuales el objetivo principal es hacer participes de la celebración a nuestros lectores, por tal motivo organizamos la carrera conmemorativa y recreativa 5k 95 años de El Heraldo de Chihuahua.

La participación de las familias chihuahuenses es importante en nuestro aniversario.



# VSI - SYSTEMS

## Ing. Benjamín Rascón M.

- Ingeniería de Viento y Diseño Estructural de Aluminio y Vidrio.
- Diseño de Vidrio de Alta Eficiencia Térmica.
- Supervisión de Aluminio y Vidrio.
- Vidrios Fotovoltaicos.

+52 614 196 0430

benjamin.rascon@vsi-systems.com

brm.pipsa@gmail.com



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



REFACCIONES PARA AUTOS,  
CAMIONES Y TRACTORES



Conmutador (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.



• DELEGACIÓN •  
CHIHUAHUA

## CAPACITACIÓN Y CERTIFICACIÓN

¿Y TÚ, QUE ESPERAS PARA INSCRIBIRTE?

### CURSOS PRESENCIALES Y ONLINE

- \* AJUSTE DE COSTOS
- \* AUTOCAD
- \* COMPUTACIÓN
- \* CONTABILIDAD
- \* ELECTRICIDAD
- \* EXCEL
- \* MARKETING
- \* NOM035
- \* OPUS
- \* PHOTOSHOP
- \* PRECIOS UNITARIOS
- \* PROJECT
- \* REVIT
- \* SEGURIDAD
- \* TRABAJO EN EQUIPO
- \* Y MUCHO MÁS

PRECIOS ESPECIALES A GRUPOS  
(614) 414-6220 EXT. 1025-1027  
(614) 140-0552

### CERTIFICACION DE COMPETENCIAS LABORALES

- \* EC01 10.01 ASESORIA EN COMERCIALIZACIÓN DE INMUEBLES
- \* EC0217.01 IMPARTICIÓN DE CURSOS
- \* EC0219.01 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- \* EC0301 DISEÑO DE CURSOS
- \* EC0455 CAPTACIÓN DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL
- \* EC0825 SUPERVISIÓN DE OBRA PÚBLICA
- \* EC0903.01 PROMOCIÓN ESPECIALIZADA PARA PRODUCTOS DE CRÉDITO INFONAVIT
- \* EC1124 OPERACIÓN SOFTWARE DE PRECIOS UNITARIOS



ICICChihuahua

www.cmicdelegacionchihuahua.org



## Entrevista al Arquitecto Mario Lugo Martínez, Presidente del Consejo de Planeación Urbana Municipal (CPUM)



El pasado 28 de abril el Arquitecto Mario Lugo Martínez tomó protesta como Presidente del Consejo de Planeación Urbana Municipal para el periodo 2022-2025, por lo que concedió una entrevista al Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua para hablar acerca de la función del CPUM, las acciones que llevará a cabo durante su gestión y los retos que tiene el municipio de Chihuahua respecto a la planeación urbana.

Egresado de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el Arq. Lugo inició su carrera profesional en la frontera, donde trabajó 13 años para la empresa Brasa Desarrollos: *“Inicié como arquitecto y cuando me promovieron a un puesto de dirección el requisito era contar con una maestría, así que la empresa me apoyó para estudiar en el Tecnológico de Monterrey la maestría en administración con especialidad en mercadotecnia, pues mi idea era complementar mi perfil en la parte administrativa y financiera. En 2010 después de haber contribuido en la estabilización de la empresa decidí cerrar mi ciclo ahí y regresar a la ciudad de Chihuahua para iniciar la aventura como prestador de servicios y en algunos casos en la participación de proyectos”.*

Tras una larga trayectoria profesional el Arquitecto Lugo ha diversificado su trabajo en la empresa Tierra & Color, con su participación en diversas instituciones como la Barra de Arquitectos y en Tierra Urbana, un proyecto nacido en 2019 para generar la opinión de expertos en temas urbanos mediante la realización de foros: *“Tierra Urbana somos un grupo de arquitectos, ingenieros civiles y especialistas de diversas áreas que buscamos provocar un contrapeso a la opinión de las autoridades en temas de urbanización y hemos tenido muy buena respuesta, tanto por los exponentes como por el auditorio. Definitivamente el acierto más grande de este proyecto es la suma de esfuerzos, ya que hemos logrado sinergias muy interesantes sin vulnerar la autonomía de los tres colegios más importantes de la ciudad en temas urbanos, el Colegio y la Barra de Arquitectos y el Colegio de Ingenieros Civiles”.*

La participación activa del Arq. Lugo en la Barra de Arquitectos fue el motivo de que en 2018 recibiera una propuesta por parte del entonces presidente de la Barra para que contendiera por la presidencia del Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN) por primera vez, no habiendo resultado favorecido. Sin embargo, este año tuvo la oportunidad nuevamente de contender para presidir el Consejo de Planeación Urbana Municipal contra el Dr. Antonio Ríos Ramírez: *“Este año la competencia fue muy dura, el perfil del Dr. Ríos hizo que la tarea no fuera nada sencilla y en ese sentido requerimos del apoyo y persistencia de algunos de los consejeros que me apoyaban, ya que desde el inicio de campaña yo me comprometí a no llamar a nadie para pedirle su voto, esto con la idea de evitar generarme compromisos y aunque la contraparte hizo un excelente trabajo, en esta ocasión resultamos ganadores”.*



I.C. Salvador Rubalcaba, Arq. Mario Lugo e I.C. José Guillermo Dozal

*“Haber resultado electo representa un logro y no solo para mí sino para el equipo que estuvo apoyándome, colegas arquitectos, ingenieros e incluso otros especialistas. Pero además implica un gran compromiso, ya que desde un inicio hemos sido muy duros en la crítica de lo que se debe y no se debe hacer y ahora es nuestro momento de promover y ser el cambio que hemos buscado. El CPUM incide mucho en el municipio, pero estamos convencidos en que debe incidir más. Este Consejo no debe ser un grupo de choque sino una sociedad organizada y debemos de generar opiniones más claras. La ciudadanía espera del Consejo y del Instituto un compromiso y por ello es necesaria una mayor participación de quienes integramos el Consejo, que seamos más activos porque solo de esa manera le irá mejor a nuestra ciudad”.*

*“El Consejo de Planeación Urbana Municipal está integrado por cuatro sectores, el sector social está representado por los colegios de profesionistas y algunas asociaciones civiles; el sector académico es representado por universidades y tecnológicos; el sector empresarial es representado por las cámaras; y finalmente el sector público es representado por el alcalde y algunos funcionarios. Son 27 consejeros con voz y voto que participan en sesiones convocadas por el secretario técnico que llevamos a cabo de manera trimestral. Además contamos con una Comisión Ejecutiva que sesiona una vez al mes, se trata de un grupo de consejeros de mayor involucramiento que se encarga de revisar temas más cotidianos”.*

El Arquitecto tiene muy claros los aspectos prioritarios de su administración: *“Mi prioridad es elevar el nivel de participación del Consejo, así mismo mejorar las condiciones de competitividad del área técnica del IMPLAN, ya que ésta termina siendo la ejecutora del 80 o 90 % de las tareas del Instituto”.*

El CPUM es un organismo técnico que resuelve con creatividad, inteligencia y conciencia los retos de una ciudad moderna y la ciudad de Chihuahua tiene necesidades muy específicas en el tema de planeación urbana de los que habló el Arquitecto: *“Debemos proveer a la ciudadanía de elementos de certeza jurídica, en temas de planeación hemos ido avanzando, somos una ciudad que nos gusta a la mayoría de los chihuahuenses pero no podemos dejar de ver que hay principios de inequidad muy fuertes, ya que hay zonas de la ciudad muy bien equipadas*

*y otras con un déficit de equipamiento muy severo, así mismo los niveles de seguridad y de inversión están muy cargados para una parte de la ciudad. Nuestra labor como urbanistas debe ser generar mayores condiciones de equidad en oportunidades, espacios públicos, accesibilidad y sistemas de movilidad; y probablemente estos cambios no se den por iniciativa de las autoridades pero sí por la iniciativa de un Consejo más participativo”.*

Para el Arquitecto Lugo el principal reto de desarrollo urbano en la ciudad es la consolidación: *“La dispersión en la mancha urbana nos generó colonias y lugares donde prácticamente no hay nada. Un problema para la mayoría de los chihuahuenses es que las escuelas están lejos de sus casas y la mayoría tiene que realizar traslados de 20 minutos en carro o transporte público. Tampoco contamos con las condiciones de consolidación en la ciudad para espacios deportivos y culturales, así que el reto es generar diferentes subcentros con niveles de consolidación muy altos que les permitan a los habitantes de la ciudad tener accesibilidad a servicios de emergencia o de entretenimiento caminando a una distancia de 15 o 20 minutos, en esa medida lograremos una ciudad con niveles altos de consolidación y si logramos generar las condiciones de caminabilidad lograremos elevar los niveles de salud y disminuir los niveles de contaminación”.*

Es muy importante estar conscientes de que por muy bien que esté orquestado el Plan de Desarrollo si no se administra correctamente no va a funcionar: *“A nosotros como Instituto y Consejo nos tocan las soluciones a largo plazo, es como si fuéramos los generadores de las vacunas, no de los cubrebocas y el gel antibacterial. Así que debemos estar convencidos de que el instrumento que tenemos le da la certeza social, ambiental y técnica a la ciudad para tener sostenibilidad a largo plazo y trabajaremos para consolidar todo eso”.*

Finalmente el Arquitecto comentó: *“Yo espero que en unos años tengamos una sociedad más participativa, eso hará que nos quitemos el letargo de los proyectos por sexenios o por trienios. Me gustaría que nuestro Consejo creciera en responsabilidad y capacidades y que eso permeara en los diferentes niveles de participación organizada”.*

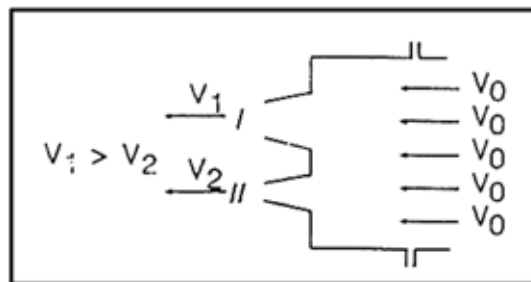
# La importancia del molde en la extrusión de productos de arcilla: (Parte I)

M. C. Miguel Humberto Bocanegra-Bernal  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**E**n el proceso de fabricación de productos de arcilla para la construcción, anteriormente se mencionó la importancia de la extrusión, que dicho sea de paso, es el último proceso correspondiente a la muy conocida preparación de tierras previo al proceso de secado y posteriormente cocción.

En los moldes o también llamadas boquillas, mismos que se encuentran instalados en la punta de la extrusora, de manera primordial se debe lograr: i) que la velocidad del flujo arcilloso sea la misma en toda la sección transversal de la barra, y ii) que la resistencia que encuentre el barro al salir a través de la boquilla sea suficiente para lograr una buena compactación. Es decir, que la arcilla quede bien comprimida ya que de ello va a depender la resistencia y calidad final del producto acabado.

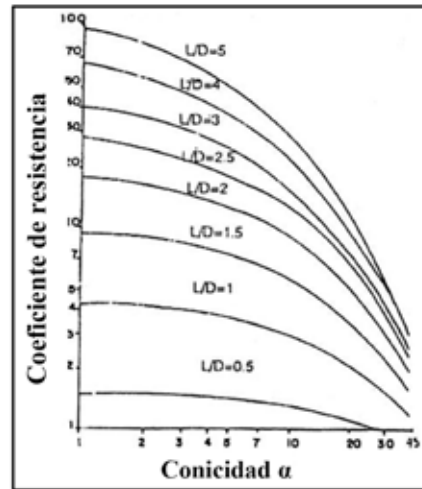
La velocidad del barro (arcilla) se puede alterar modificando la longitud o sección de la boquilla. Cuanta más larga sea la longitud de la boquilla o canal de salida de la arcilla, mayor será el rozamiento contra las paredes y más baja la velocidad. A igualdad de conicidad y longitud, si se reduce la sección de salida, disminuye la velocidad (ver Figura 1). De acuerdo a esta figura y suponiendo que el flujo arcilloso inicial llegue a la misma velocidad  $V_0$ , a los embudos I y II de la misma longitud y conicidad, pero de diferente sección, la resistencia en el embudo II es mayor que en el embudo I, lo cual indudablemente da como resultado una diferencia de presiones y de velocidades.



**Figura 1.** Variación de la presión y de la velocidad de salida de la barra de arcilla en función de la sección del embudo (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

Por lo tanto, no es suficiente que la arcilla salga a la misma velocidad por toda la sección del molde, también es necesario además que encuentre una cierta resistencia para llegar a compactar. Esta resistencia aumenta con la relación  $L/D$ , donde  $L$  = longitud de la boquilla y  $D$  = grosor de la barra de arcilla a la salida del molde. En otras palabras, la resistencia se incrementa cuando se alarga el canal de salida y se reduce cuando se ensancha. La conicidad también influye en la resistencia que opone el molde al flujo arcilloso, cuanto mayor sea la conicidad menor será la resistencia (ver Figura 2). Por lo tanto, a medida que aumenta la relación  $L/D$  se incrementa la resistencia mejorando paralelamente la textura así como la superficie y acabado de la pieza. En la aplicación de lo anterior, se basa el equilibrado de los moldes, sobre todo los de material hueco, ya que en éstos se dispone de más elementos como son puentes, espigas, tacos, frenos, entre otros. Para el caso de ladrillo macizo, es más importante tener en cuenta el embudo. Cuando se trata de equilibrar un molde, debe primero verificarse si el flujo en un punto debe frenarse o acelerarse, siendo preferible acelerar a frenar cuando se presentan dos posibles soluciones. El frenado se produce aumentando la superficie de roce o reduciendo la sección transversal de flujo y la conicidad. La aceleración se produce aumentando la conicidad, reduciendo la superficie de roce y aumentando la sección transversal.

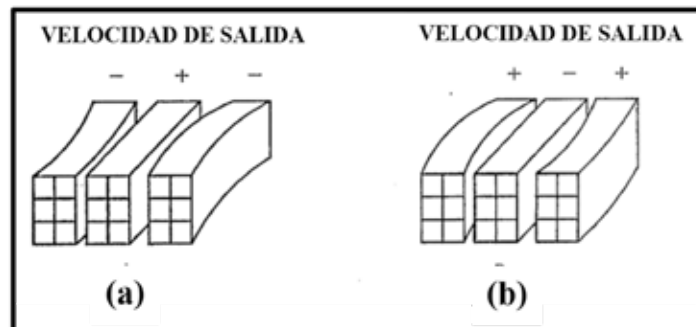




**Figura 2.** Relación existente entre la conicidad y el coeficiente de resistencia variando la relación L/D (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

Algunos de los problemas que pueden presentar los moldes, así como sus posibles soluciones, son:

1 En un molde de tres salidas, en el que se están extrusionando piezas huecas, se puede observar que la barra del centro avanza más rápidamente que la de las laterales o bien al revés, es decir, que son las dos barras exteriores las que avanzan con mayor rapidez. Estas piezas después del secado se presentan deformadas y se aprecian diferencias en sus dimensiones (ver Figuras 3a y 3b).

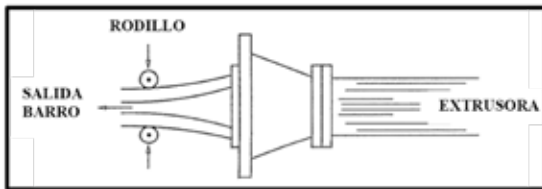


**Figura 3.** Diferencias de velocidad en la salida del molde (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

En el primer supuesto, la resistencia externa debida al rozamiento de la arcilla sobre las paredes del molde, es superior a la resistencia interna que se opone al flujo o deslizamiento entre partícula y partícula. En consecuencia, en el supuesto de la Figura 3a la arcilla sale con más velocidad por el centro y en el supuesto de la Figura 3b por los laterales.

Las condiciones de flujo sabemos que dependen íntimamente de la plasticidad y cohesión de la arcilla y de su contenido de humedad por lo que, ante un problema como el descrito, lo primero que hay que hacer es comprobar los dosificadores para ver si se ha producido alguna variación sustancial de la mezcla (aumento del % de desgrasante). En segundo lugar se debe verificar el contenido de humedad de la pasta, pues si ésta aumenta sensiblemente, disminuye la resistencia interna de la arcilla y el barro tiende a irse por el centro.

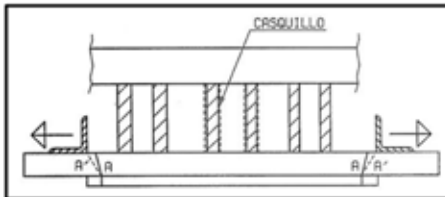
Si después de haber hecho las correcciones necesarias en la dosificación de la mezcla y en su contenido de humedad, el problema subsiste, hay que pensar en que puede ser debido a un desequilibrio del molde. De todas maneras, si las diferencias de velocidad entre la barra del centro y las laterales no son excesivas, se pueden corregir por el simple hecho de aplicar unos rodillos laterales sobre el carro cortador, a unos 30 cm de la salida del molde, de tal manera que aprieten ligeramente las piezas entre sí, con lo cual se frenará el avance de la barra central (ver Figura 4).



**Figura 4.** Solución a la Figura 3a (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

Estos rodillos deben orientar el desplazamiento de las dos barras laterales hasta llegar a tocarse con las del centro, pero sin presionar en exceso, pues de lo contrario se producirán deformaciones, aumentándose la altura de la pieza y resultando un paquete de horno más alto y más estrecho de lo previsto. Por otra parte, durante el precalentamiento de estas piezas deformadas, el paquete dentro del horno experimenta una dilatación en torno al 1 o 1.5 %, por lo que si entra justo en el mismo, puede llegar a tocar la bóveda y entonces las consecuencias si serían desastrosas. Por lo anterior, se debe vigilar cuidadosamente que la presión ejercida por los dos rodillos laterales sea la mínima posible.

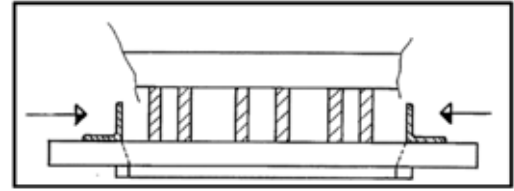
Otra posible solución, puede consistir en abrir los frenos e incluso quitarlos si fuera necesario (ver Figura 5), e incluso rebajar las caras A del molde hasta A', con el objeto de facilitar la entrada de barro por los laterales, aumentando la conicidad y por ende la velocidad. Igualmente, el dar mayor grosor a los espárragos de la pieza central mediante la inserción de casquillos que los recubran, conduciría a un aumento de la superficie de rozamiento.



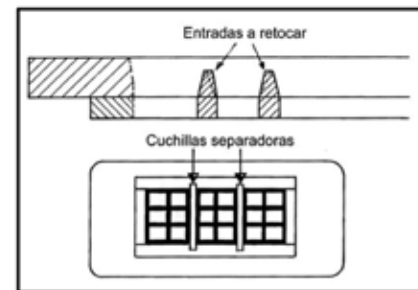
**Figura 5.** Solución a la Figura 3a (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

Ahora bien, si la velocidad de salida del material es mayor en los laterales que en el centro, lo cual debe suceder cuando se trabaja con arcillas plásticas, el aspecto de las piezas después del secado es la que se representa en la Figura 3b, apreciándose además de las deformaciones, una diferencia de dimensiones. En este caso, el rozamiento externo es menor que el interno y en consecuencia, el barro tiende a irse por las caras laterales, resultando en las caras un mejor ordenamiento laminar de las partículas arcillosas y una menor contracción de secado. Una vez corregidas las posibles alteraciones que se pudieran haber presentado en

la composición de la pasta (aumento de plasticidad, entre otras) las soluciones más aconsejables serían las siguientes: i) cerrar los frenos en el molde (Ver Figura 6) y ii) si una vez cerrados los frenos, se nota que las piezas se continúan doblando en el mismo sentido, o sin deformarse quedan algo más largas que la del centro, se debe proceder a desmontar las cuchillas separadoras y con una desbarbadora, variar la conicidad en este punto, dando mayor entrada de barro y por lo tanto mayor presión (ver Figura 7).



**Figura 6.** Solución a la Figura 3b (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).



**Figura 7.** Solución a la Figura 3b (Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España).

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, es de suma importancia el tema de los moldes en la extrusión de materiales base arcilla y hay que recalcar que día a día se está en constante mejora de la tecnología de moldes para la industria cerámica base arcilla. En una próxima entrega, se continuará explicando brevemente los innumerables problemas que se han tenido y la forma de corregirlos para efectos de evitar mermas en este proceso.

## Referencias

Laboratorios Talleres Felipe Verdés S.A., Igualada, Barcelona, España.  
Massaguer, A., Literatura Técnica, Beralmar S.A., España.



**SPEC**  
INGENIERIA

/ Proyectos Estructurales  
/ Revisión y Peritaje  
/ Asesoría y Consultoría

[www.spec.mx](http://www.spec.mx)

Heróico Colegio Militar 4709 Col. Nombre de Dios C.P. 31150  
Chihuahua, Chih. Tel (614) 421.79.60 [ventas@spec.mx](mailto:ventas@spec.mx)



# Los pequeños detalles crean espacios inolvidables.

 **niasa**  
Entre tú y tu obra

Emboquillador base uretano de alta resistencia listo para usarse en juntas a partir de 1.6 mm de ancho.

Colores firmes y durables.



100% Impermeable.



Fácil limpieza y recupera color.



Evita el desarrollo de hongos y bacterias.



¡Listo para usarse!

niasa.com.mx



# Del plan a la acción, hacia una ciudad compacta, sustentable y saludable

I.C. Antonio Ríos Ramírez  
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**D**urante los últimos años se ha trabajado en establecer el rumbo de la ciudad de Chihuahua hacia el desarrollo sostenible teniendo como horizonte el año 2040. Como cada ciclo, el plan de desarrollo “intenta” dejar las bases para las políticas públicas hacia una mejor ciudad. Sin embargo, los planes sin su implementación correcta y transparente seguirán siendo documentos extensos para consulta, en lugar de un elemento de estrategia pública para la ciudad.

Un primer punto que debemos entender es el rumbo hacia una ciudad compacta, cercana y respetuosa del medio ambiente, resaltando los usos mixtos de suelo y avanzando hacia una tendencia de vivienda más eficiente y diversa. Siguiendo con un esfuerzo hacia que los trabajos y las escuelas tengan el ingrediente de cercanía. Esto es algo en lo que debemos de trabajar fuertemente en algunas de las zonas de la ciudad. Otro reto importante es en cuanto al transporte y movilidad en la ciudad. Definitivamente es necesario un análisis de movilidad y rediseño de rutas de transporte, así como la calidad de éstos. Debemos buscar una manera de reducir el número de automóviles, no sólo por la gran contaminación, sino también por hacer mejor uso del suelo para las personas. Dados los anteriores elementos, definitivamente la tendencia debe ser reducir el costo por vivir en esta gran ciudad. Cabe recalcar la gran necesidad de alinear los programas y proyectos de los gobiernos con estos esquemas, apoyando con infraestructura, equipamientos, servicios públicos y mantenimiento urbano. Requerimos acelerar la existencia y el cumplimiento de las políticas públicas hacia una ciudad más cercana, sólo así podremos ver el gran sueño para nuestra ciudad.

Un punto que llama la atención, es el reclamo constante por espacios de estacionamiento gratuito en ciertas zonas de la ciudad. Sabiendo de antemano que un estacionamiento es un espacio necesario provocado por la mala infraestructura de movilidad y la cultura de las distancias cortas. Algunas acciones que se han implementado como subsidios, restricciones de uso de automóviles o controles, no han tenido el impacto que se esperaba. La existencia de menos espacios de estacionamiento reduciría los viajes en auto a algunos lugares de la ciudad y esto reduciría emisiones contaminantes, aliviaría la congestión y como efecto mejoraría el uso de la tierra.

Las leyes de desarrollo actuales requieren un gran número de espacios de estacionamiento adjuntos a locales, departamentos o tiendas. Si se permitiera hacer frente directamente a los elevados costos de la tierra para proporcionar tanto estacionamiento, el número de espacios sería el resultado de un cuidadoso estudio, en lugar de un tema para cumplir un requisito legal.

Normalmente, estos subsidios son invisibles para los conductores que usan los estacionamientos y por tanto los espacios de estacionamientos gratuitos o baratos se asumen como resultado natural del mercado. Sin embargo, es la ley la que está asignando un uso a esta tierra en lugar de permitir que los precios del mercado determinen si necesitamos más estacionamiento y también si éste debe ser gratis. Acabamos sobreutilizando la tierra para los autos y a los autos también. El





subsidio al estacionamiento supera por mucho otros costos de conducir, incluyendo el impuesto de la gasolina. En ciudades altamente pobladas, la gente está acostumbrada a pagar altos precios por el estacionamiento, lo que ha ayudado a fomentar un uso de alta densidad relativamente eficiente del espacio. Sin embargo, nos resistimos a decretar el costo social total del automóvil en una política pública. Si no se regalan autos, ¿por qué regalar estacionamientos? Aproximadamente el 99 % de los viajes en automóvil terminan en un espacio de estacionamiento gratuito, en vez de un espacio de estacionamiento a precio de mercado. Pensar en tarifas más altas para un estacionamiento podría hacer cambios futuros más aceptables, ayudando a fomentar mayor densidad residencial y sustento para el transporte masivo. Todos quisiéramos el privilegio de los estacionamientos gratuitos o de bajo costo, pero definitivamente debemos empezar a cambiar nuestra mentalidad.

Otro aspecto importante es que, en los últimos años, algunas ciudades en el mundo han rediseñado su forma de funcionar, su estructura de salud, sus cotidianidades, sus pasatiempos, sus formas de vida. Así, tenemos hoy en día nuevos modelos para que las ciudades sean más saludables. Algunos de los principales cambios que se ven son:

Las ciudades son centros de innovación y de creación de riqueza, pero también puntos críticos en contaminación del aire y ruido, efectos de la isla de calor y falta de espacios verdes, todos estos son factores que perjudican nuestra salud. Las ciudades son sistemas complejos que atraen a las personas por su oferta laboral, su ecosistema social, sus eventos y sus oportunidades. También se caracterizan por un estrecho contacto personal y marcadas desigualdades, aspectos que se han vuelto más evidentes durante la pandemia.

En el siglo pasado, las ciudades parecían diseñadas para los automóviles, pero en este siglo, nuestro objetivo ¿debería ser crear ciudades para las personas? Deberíamos trabajar para crear ciudades inteligentes, sostenibles, habitables, equitativas y saludables, espacios que usen soluciones basadas en la naturaleza, que tengan una economía circular y que favorezcan la movilidad activa y los espacios verdes. Las ciudades compactas se caracterizan por una mayor densidad residencial, distancias de viaje más cortas y mayor diversidad. Emiten menos contaminantes que las ciudades con crecimiento urbano descontrolado y son más saludables debido a un uso más diverso del suelo, trayectos más cortos y oportunidades de movilidad más saludables. Si las ciudades fueran por lo menos un 30 % más compactas podría evitar la pérdida de años de vida de regiones, según el tipo de ciudad.

Una alternativa ha sido la creación de las llamadas supermanzanas para reducir el tráfico de automóviles y dedicar así más espacio a las personas, los desplazamientos activos y los espacios verdes. Estas supermanzanas reducirán la contaminación del aire, los niveles de ruido y los efectos de calor y aumentarán los espacios verdes y la actividad física. Se estima que podrían prevenir muchas muertes prematuras cada año en la ciudad.

Todos estos nuevos modelos urbanos tienen en común que invierten la pirámide de planificación del transporte para que, en lugar de priorizar los automóviles, se prioricen el transporte público, caminar o la bicicleta.

Las ciudades son sistemas complejos y para abordar sus desafíos necesitamos enfoques sistémicos y holísticos que tengan en cuenta muchos factores diferentes y circuitos de retroalimentación y que aborden simultáneamente la sostenibilidad, la habitabilidad, la salud y la equidad.

Aquí hemos resaltado solo algunos de los aspectos que enfrenta el nuevo plan de desarrollo, realmente son muchas áreas donde tenemos oportunidad. Motiva la visión que se desarrolló en el plan, “Chihuahua, una ciudad que coloca el desarrollo integral de las personas y el cuidado del ambiente en el centro de sus políticas públicas, en donde la generación equitativa de oportunidades para aprender, invertir, trabajar y vivir, de forma accesible y cercana, la hacen una metrópoli competitiva y sustentable”.

Ya hay mucho material para que entre todos, sociedad y gobierno, hagamos de esta ciudad una mejor ciudad para todos. Hacemos énfasis en que el plan ya existe, ahora nos toca a todos alinearnos y trabajar para que este plan se implemente y los resultados los podremos ver casi inmediatamente.

## Referencias

- Rodríguez, J. G. (2021). Repensando un nuevo modelo ciudad post-COVID-19. *Designia*, 8(2), 9–25. <https://doi.org/10.24267/22564004.604>
- Rodrigo Díaz. “La tontera del estacionamiento gratuito” 12 jun 2017. ArchDaily México. Accedido el 28 Abr 2022. <<https://www.archdaily.mx/mx/872417/nuestras-ciudades-no-deberian-contar-con-estacionamiento-gratuito>> ISSN 0719-8914
- Rueda, Salvador (1998). “La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa”, en Biblioteca: Ciudades para un futuro más sostenible. Escuela Superior de Arquitectura de Madrid. Madrid
- IMPLAN, Chihuahua, 2021. <https://implanchihuahua.org/PDU2040.html#Medio>



# Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

I.C. Irving Gustavo Hernández Hinojos  
Dr. Antonio Campa Rodríguez  
Universidad Autónoma de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**S**in duda alguna, un tema que se debe tener a la vista a la hora de explicar si una inversión resulta ser atractiva o no, es precisamente el costo de capital. Para estructurar una empresa o desarrollar un proyecto, el primer paso que se debe realizar es hacer una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes, como puede ser:

Una de persona física (inversionistas).  
De personas morales (otras empresas).  
Instituciones de crédito (bancos).  
De una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos.

Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.

Suponga el caso más simple, cuando el capital necesario para llevar a cabo un proyecto es aportado totalmente por una persona física. Antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada Tasa de Recuperación Mínima Aceptable (TREMA). La pregunta sería ¿En qué debe basarse un individuo para fijar su propia TREMA?

Es una creencia común que la TREMA de referencia debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo. Al realizar un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda si se mantiene el dinero invertido en un banco; esto es lógico, pues un banco no puede, por el solo hecho de invertir en él, enriquecer a nadie.

Ahora ya se sabe que el banco no debe ser la referencia. ¿Cuál es, entonces? Anteriormente se estableció que la tasa de rendimiento bancario siempre es menor al índice inflacionario vigente, lo cual produce una pérdida del poder adquisitivo del dinero depositado en un banco. Esto conduce a la reflexión de que si se ganara un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo, entonces, la referencia debe ser el índice inflacionario. La referencia firme es, pues, el índice inflacionario. Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su

dinero, para él no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Si se define a la TREMA como:

$$TREMA = i + f + if$$

Donde:

$i$  = premio al riesgo  
 $f$  = inflación

Lo anterior significa que la TREMA que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios y en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.

Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años, la TREMA calculada debe ser válida no solo en el momento de la evaluación, sino durante los cinco años. El índice inflacionario para calcular la TREMA de la fórmula presentada, debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos cinco años. Los pronósticos pueden ser de varias fuentes, nacionales (como los pronósticos del Banco de México) o extranjeros (como los pronósticos de *Ciemex-Wefa* y otros).

Ahora está claro cómo calcular el primer término de los dos que componen la TREMA y solo queda pendiente definir ¿cuál debe ser el valor del premio al riesgo que deba ganarse? La respuesta no es fácil, pero en términos generales se considera que un premio al riesgo, considerado ahora como la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios, debe ser entre 10 y 15 %.

Esto no es totalmente satisfactorio, ya que su valor debe depender del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión y de hecho, cada inversión es distinta. Una primera referencia para darse una idea de la relación riesgo-rendimiento es el mercado de valores (bolsa de valores). Ahí existen diferentes



tipos de riesgo en las inversiones, según el tipo de acción que se haya adquirido y por supuesto, diferentes rendimientos. Se puede realizar un análisis de actividades por tipo de acciones. Por ejemplo, si se fuera a invertir en una empresa elaboradora de productos químicos terminados, se analizaría lo referente a acciones comunes y a la actividad de preparar productos químicos terminados. Se observa su evolución y el rendimiento por acción de esa actividad en el presente. Ésta podría ser una referencia para fijar el premio al riesgo, ya que se supone que la nueva empresa formará parte de esa actividad y estará sujeta a condiciones (y rendimientos sobre inversión) similares a los de las industrias que desarrollan esa actividad.

Otra buena referencia para tener idea del riesgo, es el propio estudio de mercado, en el que con una buena información de fuentes secundarias es posible darse cuenta de las condiciones reales del mercado, desde luego del riesgo que se tiene al tratar de introducirse en él.

Se podría considerar satisfactorio un premio de 15 %. No hay que olvidar que a mayor riesgo, mayor es la tasa de rendimiento. Un consumo histórico inestable del producto indica un alto riesgo. Las tasas de ganancia recomendadas son: bajo riesgo 1 a 10 %; riesgo medio 11 a 20 %; riesgo alto, TREMA mayor a 20 % sin límite superior.

Cuando exista una mezcla de capitales (o capital mixto) para formar una empresa, debe calcularse la TREMA de esa empresa como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y TREMA exigidas en forma individual.



## Referencias

Baca U. Gabriel (2013). "Evaluación de Proyectos" Editorial The McGraw-Hill Companies, Inc. Séptima edición. Instituto Politécnico Nacional.



**Terra Tech.®**  
ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS

Nuestros  
**servicios**

 DETECCIÓN DE TUBERÍAS  
SUBTERRANEAS

 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 

# La infraestructura verde, no solo es verde

(Parte I de II)

M. Arq. Norma Lidia Hernández Cortés  
Universidad Autónoma de Baja California  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

## Hacia una definición de la infraestructura verde

**E**l tema de la infraestructura verde (IV) se ha vuelto muy popular en las últimas décadas, sin embargo, a pesar de su nombre, no debe entenderse a la IV como un sinónimo de áreas verdes, ya que se estaría limitando el enfoque multidisciplinario que la IV propone.

Entonces, ¿Qué es la IV? La primera definición surgió en 1999 bajo *The Conservation Fund* y *USDA Forest Service*, como un nuevo modelo para la conservación de espacios naturales y seminaturales, al que definen de la siguiente manera:

“Una red interconectada de áreas naturales y otros espacios abiertos que conserva valores y funciones ecosistémicas naturales, sustenta agua y aire limpios, y provee una amplia gama de beneficios para las personas y la vida silvestre [...] es la estructura ecológica para la salud ambiental, social y económica, en resumen, nuestro soporte de vida natural.” (Benedic y MacMahon, 2006). Esta propuesta destaca por que propone redes dinámicas y se basan en los conceptos de conectividad, multifuncionalidad, integración, múltiples actores y escalas geográficas.

A partir de la práctica de la IV, se han generado diversas definiciones, cada una adecuándose al enfoque desde donde ha sido concebida, las principales diferencias están asociadas a las escalas o al enfoque deseado entre otras.

Por ejemplo, la Unión Europea (UE) define la IV como “una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos” (UE, 2014). Debido a que su principal motivo de

preocupación ha sido la pérdida de biodiversidad y conectividad en los paisajes, esta definición hace énfasis precisamente en el tema de la biodiversidad.

Hasta este momento las definiciones estaban encaminadas a la conservación de espacios y el desarrollo urbano (Benedict y MacMahon, 2006; Kongjian Yu, 2007; UE, 2014) Ahern, (2007) acerca el concepto de la IV dentro de la ciudad e incorpora el tema hídrico y de drenaje, así como los espacios verdes remanentes dentro de la ciudad, de la misma manera, *Watershed management group* (2014) incorpora a la arquitectura e ingeniería al hacer mencionar el elemento de las construcciones con sistemas inspiradas en la naturaleza. Recientemente el Ayuntamiento de Hermosillo (2018) incorporó en su manual de infraestructura verde una definición que deja más en claro el uso de las ingenierías en la IV:

“Infraestructura polifuncional que utiliza sistemas naturales (o sistemas producto de ingeniería que imitan procesos naturales) para mejorar la calidad ambiental y proveer servicios sociales, económicos, culturales y ambientales. La infraestructura verde es utilizada como componente de un sistema de manejo y aprovechamiento sustentable de agua” (Ayuntamiento de Hermosillo, 2018).

Aunque esta definición incorpora la ingeniería, omite el factor de la interconectividad, Magaña *et al* (2021) retoma en su mayoría la definición de la UE (2014) y la complementa como sigue:

“Sistema de infraestructura que fortalece los socioecosistemas para hacer frente al cambio climático, mediante la implementación de iniciativas multifuncionales de planeación, gestión y diseño urbano que abordan diversas escalas. Se constituye por redes que integran estrategias y proyectos basados en la naturaleza para proveer servicios ecosistémicos y múltiples beneficios”.



Algunos autores hacen la distinción entre infraestructura verde e infraestructura azul, haciendo referencia esta última a la gestión de los cuerpos de agua, sin embargo, el manejo integral de estos elementos y su conectividad en red es lo que se propone desde los inicios de este concepto, el cual se basa en los servicios ecosistémicos y no debe pasarse por alto, pues actualmente nos enfrentamos ante la fragmentación de los ecosistemas tanto urbanos, como suburbanos y naturales; incluyendo aquellos de alto valor ambiental. Con la correcta aplicación de modelos urbano-paisajísticos se podrían conectar los archipiélagos de espacios naturales que aún se encuentran dentro de la trama urbana, creando así una infraestructura verde, con diversos beneficios para las ciudades, como lo expone López (2020).

Entonces, para poder identificar una infraestructura verde debemos encontrar por lo menos los siguientes elementos: conectividad (funcionan como redes interconectadas); multifuncionalidad (múltiples funciones y servicios); diversidad (tanto áreas naturales como creadas por el hombre); multiescalaridad (barrio, ciudad, región); inclusión social (planeación colaborativa y participativa), multidisciplinaria (intervienen varias disciplinas).

## Referencias

- Arenas, J. (28 de mayo de 2020). ¿Qué son los servicios ecosistémicos? Obtenido de: Restauración de ecosistemas.com: <https://www.restauraciondeecosistemas.com/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>
- Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora. (2018). Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos. Hermosillo: IMPLAN. Obtenido de: <https://www.implan.gob.mx/pdf/estudios/cambios/manual-de-infraestructura-verde.pdf>
- Benedic, & McMahon. (2001). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. Obtenido de: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
- Benedic, M. M. (2006). Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. *Natural areas journal*. Washington DC: Island Press.
- Constanza, R., D'arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Suttonkk, P. Y. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 38.
- E.C., European Comission. (29 de mayo de 2020). Ecosystem services and Green Infrastructure. Obtenido de Environment: <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/>
- López, T. (2020). Indicadores de paisaje: evolución y pautas para su incorporación en la gestión del territorio. *Ciudad y territorio. Estudios territoriales*. ISSN (P): 1133-4762; ISSN (E): 2659-3254 Vol. LII, N° 206. 971-972.
- Magaña Rodríguez, D. R. (2021). Infraestructura verde en ciudades mexicanas (1era ed.). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado en abril de 2022, de [https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/infraestructura\\_verde\\_rev.pdf](https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/infraestructura_verde_rev.pdf)
- MEA, Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystem and Human Well-being: curent state and trends. Washington: Island press.
- Trapote, A., & Fernández, H. (28 de 05 de 2016). Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible. Obtenido de <http://www.agroambient.gva.es/va/>: <http://www.agroambient.gva.es/documents/163005665/163975683/AGRICULTURA8-16l+memoria/1d8cb413-3eb3-4f5e-a247-e4466a59b21c>
- UE, Union Europea. (2014). Construir una infraestructura verde para Europa. UE. Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea. doi:10.2779/2738
- Watershed management group. (2014). Infraestructura verde para comunidades del desierto sonorense. Tucson Arizona. Obtenido de <http://www.watershedmg.org/green-streets>



## PORTILLO Y YOUNG. S.C. INGENIEROS CONSULTORES

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

DISEÑO ESTRUCTURAL

CORRESPONSABLES  
ESTRUCTURALES

SUPERVISIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DE OBRA

ASESORÍA

# Estudio de mercado **en la construcción**

I.C. José Armando Puerta Arciniega  
Dr. Antonio Campa Rodríguez

Universidad Autónoma de Chihuahua  
CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**E**l estudio de mercado parte de la obtención de una idea de proyecto de bienes o servicios. Consiste en recolectar información y realizar un análisis de datos sobre un mercado específico y lo conforman tres pilares fundamentales: la oferta, la demanda y el entorno (QuestionPro, 2022).

## Objetivo de un estudio de mercado

Mediante un estudio de mercado se busca determinar y cuantificar la demanda, la oferta, el análisis de precios y el estudio de la comercialización de un proyecto de inversión (Aguilar, 2003) con el fin de conocer la relación más cercana entre el mercado y el consumidor.

## ¿Para qué sirve un estudio de mercado?

Recolecta información específica sobre una idea de mercado en la cual se pone a prueba la factibilidad de un proyecto, se disminuyen los riesgos de pérdida de inversión y selecciona a los posibles consumidores del mercado estudiado, con la relación oferta-demanda.

## Variables a evaluar

Cabe recalcar que para ejecutar un análisis de mercado depende mucho del criterio del especialista, debido a que en un mismo estudio se pueden tener infinidad de variables, algunas de las más importantes a considerar en la parte básica de un mercado pueden ser:

### Variable demográfica

Suele ser una de las variables más importantes a evaluar, en la industria de la construcción es de vital importancia que crezca la población, porque esto genera que se tengan nuevos consumidores, nuevas necesidades, entre otros.

Lo mínimo recomendable a considerar es la demanda poblacional, la demanda habitacional, tendencias y tipo de crecimiento de la infraestructura (horizontal o vertical).

### Variable geográfica

Esta variable compete a situaciones de proximidad y accesibilidad hacia el producto final del estudio de mercado, por esto la ubicación es de gran peso a la hora de evaluar un estudio de mercado, donde el entorno forma parte medular del estudio de viabilidad del mercado.



### Variable actitudinal

Se refiere al comportamiento de los posibles clientes al momento en el que se les presenta un producto final, en esta variable podemos encontrar aspectos muy interesantes de evaluar como lo son: los grupos sociales, la identidad personal, el sentido de pertenencia, la predisposición, los gustos y la evaluación de la movilidad.

### Variable socioeconómica

Explícitamente se trata de a qué carácter pertenece el proyecto (interés social, interés medio o residencial) para observar quienes serán capaces de adquirir el producto final.

### Factores medioambientales

Las condiciones ambientales son de gran utilidad cuando son de manera positiva, pero cuando son negativas entorpecen la viabilidad del proyecto, un ejemplo podría ser en el caso de una vivienda residencial, es más atractiva si está ubicada en la costa, en un clima agradable y no en un clima de desierto árido, sin embargo es recomendable vincular con la variable actitudinal.

### La competencia

Para esto encontramos de forma ideal que en su estudio de mercado se hallara que se es el único que realiza y crea ese tipo de producto, pero para el caso donde exista una mayor competencia se debe analizar la disruptiva que estará ofreciendo (por qué su producto es mejor que el de los demás).

### La demanda

Tiene que ver con la relación de todas las variables anteriores, lo ideal es que exista una gran demanda del producto o servicio, debido a que con esto se tendrá mercado a futuro.

### Los costos

Al final el consumidor generalmente compra o invierte en los productos más competitivos en el mercado, el más económico, el de mejores prestaciones y el más viable que es el objetivo de un estudio de mercado.

### Tipos de análisis

Los análisis en un estudio de mercado definen si la información es cuantitativa, cualitativa o bien mixta, para esto es necesario definir las posibles maneras de recolectar información y dependiendo el objetivo se puede decidir sobre qué tipo de información se va a abordar la metodología de investigación.

- Información cualitativa.
- Información cuantitativa.
- Información mixta.

### Pasos a seguir



### Referencias

Aguilar, L. M. (2003). Estudio de factibilidad de empresa constructora en zona comprendida entre provincia de Valdivia y Osorno. Valdivia: Universidad Austral de Chile.  
QuestionPro. (2022). QuestionPro. Obtenido de QuestionPro.



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.

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.

# El agua de Chihuahua

## Potencialidades, limitaciones y propuestas (Parte I de III)

Dr. Kamel Athié Flores

CICDECH Año 30, Núm. 184/ mayo - junio 2022

**E**l objetivo de este artículo es ofrecer a los lectores de la revista del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, A.C., una visión general sobre las potencialidades y limitaciones del agua de Chihuahua, presentando las características hidrográficas de la región, así como algunos elementos de diagnóstico en torno a su uso y disponibilidad, con el objetivo superior de visualizar los retos y desafíos que tendrán que enfrentar los gobernantes y usuarios del agua en los próximos años, para lo cual se proponen nuevos proyectos para el abastecimiento de agua potable y riego.

### Introducción

La ubicación latitudinal del estado en el cinturón de altas presiones, que es la franja de desiertos del hemisferio norte, implica la predominancia de climas secos. De acuerdo con la cartografía de climas INEGI, el 40 % del territorio estatal presenta clima muy seco en las sierras y llanuras del norte; 33 % de clima seco y semiseco en partes bajas de la Sierra Madre Occidental y en el 24 % semifrío y templado subhúmedo en las partes altas de la misma. Sólo una pequeña proporción del territorio (3 %) presenta clima cálido subhúmedo (véase Figura 1).



Figura 1. "Unidades Climáticas en Chihuahua". Fuente: INEGI.

Si bien es cierto que Chihuahua coincide con la latitud de los grandes desiertos del mundo, también es cierto que en el mapa nacional a diferencia de la región del istmo, aparece como la parte más ancha de la república mexicana, alejada de las vertientes del golfo y pacífico, por lo que las lluvias sólo se presentan cuando la intensidad de los ciclones les permite vencer los promontorios de las sierras Madre Occidental y Oriental.

La entidad es un gran receptáculo de agua superficial y subterránea, cuyas captaciones se ven favorecidas en el primer caso, por las abigarradas montañas de la majestuosa sierra tarahumara y en el segundo, por las grandes llanuras y planicies que durante millones de años permitieron el almacenamiento del agua subterránea.

Ciertamente gran parte del territorio chihuahuense es desierto, cuyo río principal (el Conchos) exporta agua. Los escurrimientos anuales en promedio suman 11 800 Mm<sup>3</sup> cada año, de los cuales 7500 Mm<sup>3</sup> llegan a los estados de Sonora, Sinaloa, Coahuila y Tamaulipas, así como a Estados Unidos, aunque aproximadamente el 88 % escurre hacia los estados de Sonora y Sinaloa que están en la vertiente del pacífico.

El 12 % restante, o sea en promedio 897 Mm<sup>3</sup> son exportados a Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Estados Unidos, que son administrados de conformidad con el Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, pactado el 3 de febrero de 1944, el cual siempre se ha cumplido cabalmente (véase Figura 2).





**Figura 2.** Mapa elaborado con información de CONAGUA. Dirección Local Chihuahua.

La cuenca del río Conchos prácticamente atraviesa todo el estado y abarca 41 de los 67 municipios, así como dos de Durango. Su extensión es de aproximadamente 139 256 km<sup>2</sup>, de los cuales el 95 % se encuentran en Chihuahua y representan el 54 % del territorio de la entidad.



**Figura 3.** Área de influencia de la cuenca del río Conchos.

La problemática del agua de Chihuahua tiene aspectos en los que conviene analizar, reflexionar y actuar, entre ellos sus características geográficas, donde lo común es su escasez, fenómeno que debe vincularse al desarrollo histórico de las actividades productivas y al crecimiento poblacional; a los efectos del cambio climático, a la ineficiencia con que se usa y a la progresiva contaminación.

Con base a estas realidades, las autoridades de las tres esferas de gobierno y los grandes usuarios del agua deben afrontar los desafíos actuales y futuros para darle sostenibilidad a los centros de población y al desarrollo económico y social, para lo cual resulta obligado construir presas, acueductos, plantas de tratamiento, pozos de absorción, captar y preservar el agua de lluvia; racionalizar y tecnificar su uso y reutilización.

### Potencialidades

El análisis histórico sobre las vocaciones productivas de Chihuahua muestra que la primera actividad productiva fue la minería, desarrollada por los colonizadores españoles que llegaron en busca de metales preciosos; posteriormente constataron el gran potencial que ofrecían para la ganadería las inmensas llanuras y planicies chihuahuenses propicias para pastos naturales como el “navajita”, por lo que no tardaron muchos años en introducir el ganado “cornilargo” que sirvió por lo pronto para alimentar a los

soldados y a los jornaleros de las minas. Este tipo de ganado perduró desde el siglo XVI hasta inicios del XX, en que se introduce el famoso ganado “cara blanca” (raza Hereford) del estado de Kansas, E.U.A.

Como es sabido, Chihuahua posee el macizo forestal más grande de México y ocupa el segundo lugar con mayor producción, después de Durango. Esta actividad cobró importancia en el estado a finales del siglo XIX, en virtud de la demanda de madera para hacer funcionar los ferrocarriles y embarcaciones de vapor, por lo que algunas regiones se convirtieron en exportadoras de madera. La actividad se convirtió así, en la tercera vocación productiva.

Durante el período posrevolucionario, se repartieron las tierras de las haciendas ganaderas y los campesinos iniciaron la agricultura temporalera de Chihuahua, sustentada básicamente en maíz y frijol de bajos rendimientos que no aseguraban la prosperidad de las familias. Como ya se dijo la región está propensa a recurrentes y prolongadas sequías, exceptuando el sur del estado que desde la década de 1930 practica la agricultura de riego con resultados muy favorables, merced al agua que captan las presas La Boquilla y Francisco I. Madero (Las Vírgenes).

Con base en lo dicho se puede afirmar que la agricultura se posicionó como la cuarta vocación productiva de la entidad, la cual ha venido desarrollándose vertiginosamente con cultivos de alta densidad económica, con base a la extracción de agua subterránea que se ha acelerado en forma desmedida, según se verá más adelante.

La minería, la ganadería, el aprovechamiento forestal y la agricultura hoy día continúan siendo actividades estratégicas para la economía, sin embargo, es oportuno efectuar algunas reflexiones sobre ellas; con la finalidad de garantizar la sustentabilidad del ciclo hidrológico, el cuidado del medio ambiente y su sostenibilidad.

Chihuahua cuenta con una superficie total de 24.6 millones de Ha (equivale al 12 % del territorio nacional) de las cuales 21.6 millones es superficie forestal (equivalentes al 87 % del estado) y 1.5 millones de Ha para la agricultura. Cuenta con 10 presas, tres lagunas y 21 ríos, de los que destacan los ríos Conchos, Bravo, San Pedro, Chuvíscar y Casas Grandes.



**Figura 4.** Mapas elaborados con información del INEGI y CONAGUA.

Sin duda alguna, Chihuahua tiene altas potencialidades productivas en las actividades primarias, que en su conjunto descollan en los primeros lugares a nivel nacional. Es muy importante destacar que las cifras oficiales en el caso de la agricultura marcan 1.4 millones de hectáreas, sin embargo, éstas no han sido actualizadas y no registran la apertura de la incorporación de grandes superficies que se están dedicando a cultivos como el algodón, alfalfa y nogal (cultivos muy sedientos) por lo cual el autor ha estimado en cerca de 100 mil adicionales, con las cuales se llega al 1.5 millones de hectáreas representadas en la Figura 5.

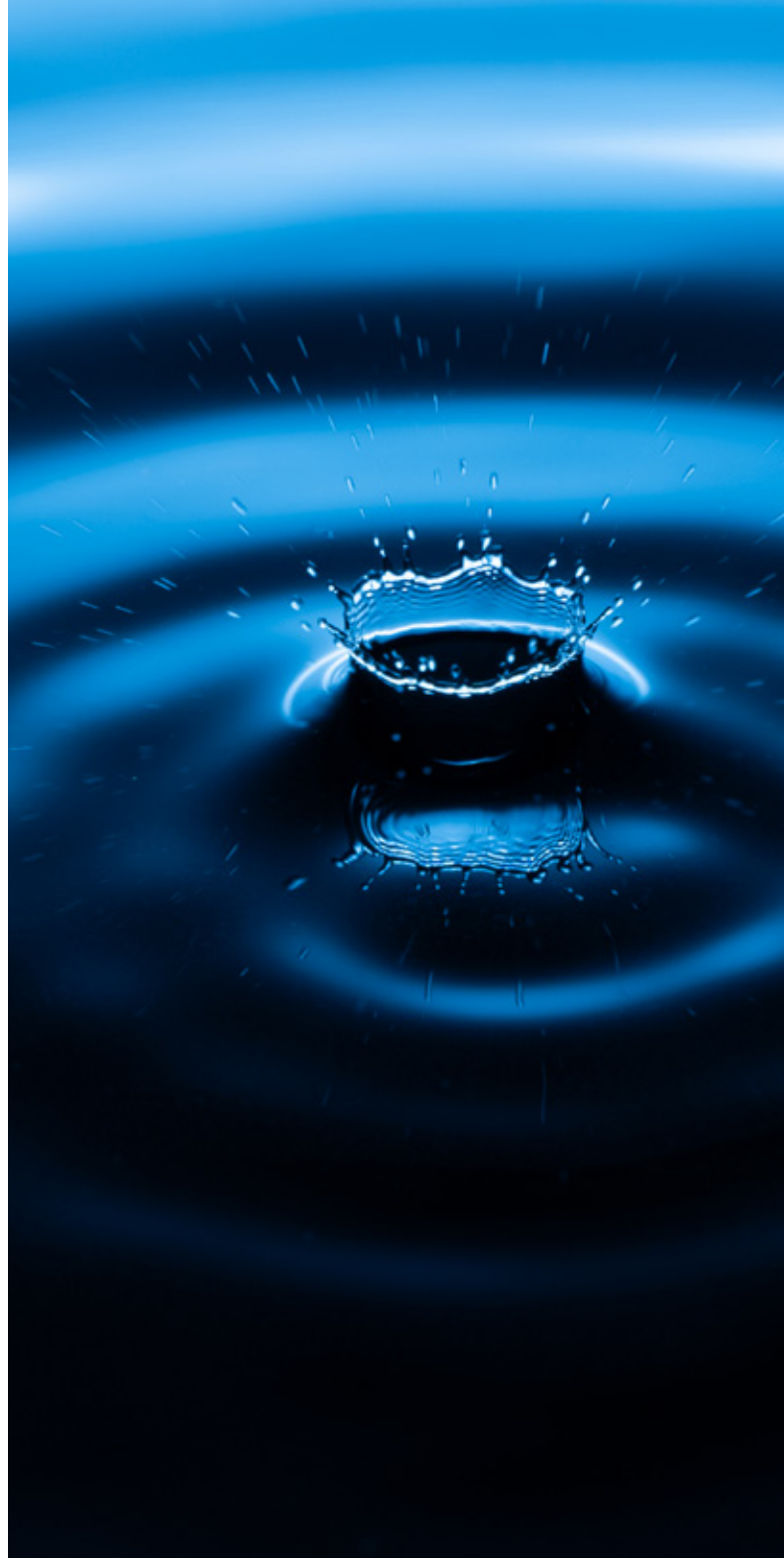


**Figura 5.** Área de influencia de la cuenca del río Conchos.

En los siguientes 2 artículos se continuará con el tema de las potencialidades y se desarrollará integralmente con las limitaciones y las propuestas en materia de construcción de infraestructura.

## Referencias

SHCP, SRE, CILA, FND, “Marco para la Atención del Río Conchos, Mejorar la Tecnología en el Uso del Agua y Promover el Cambio de Cultivos”, dic. 2020, CdMx.  
 Athie, Flores Kamel, López Ortiz Melchor. Aguas Nacionales y los Acuíferos de Chihuahua [Frenar el colapso que viene], Editores la UACH



**SERVICIOS**

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

**CONTACTANOS**

+52 (614) 430 0222  
 +52 (614) 3946479  
 CGOMEZ@BDMGROUP.MX

**BDM ESTRUCTURAL GROUP**

WWW.BDMGROUP.MX

CALLE BOSQUES DE YURIRIA #2505, COL. LOS SICOMOROS  
 CP. 31205, CHIHUAHUA, CHIH. MÉX





## Descarga la aplicación



**1** Descarga la Aplicación Móvil "YO SEGURA" en Android o Iphone.



Registra tus datos personales y toma tu foto de identificación.

**2** Llena tus datos y los de tu contacto de emergencia.

*Piensa: ¿Quiénes me pueden ayudar en una situación de riesgo? Pueden ser familiares, amigos, vecinos, etc.*

**3** Identifica los Botones de Pánico.



*Pulsa el logo de "YO SEGURA" y emite una alerta inmediata a Seguridad Pública Municipal, quienes te ayudarán.*

**4** Configura la opción de agitar tu teléfono para activar el botón

*\*Solo disponible para Sistema Operativo Android*

**5** Descubre las tiendas participantes en la Tarjeta de Descuentos

*Podrás tener acceso a los negocios que participan con la tarjeta, los descuentos que hacen y sucursales.*

**6** ¡Entérate de los servicios del IMM!

*Además, podrás aprender más sobre la violencia, como se manifiesta y si tu, o alguien cercano, puede estarla viviendo.*



Available on the App Store



GET IT ON Google Play

Código QR para descargar:

1. Abre la cámara de tu celular
2. Escanea el código
3. Descarga la app



Si eres usuaria **telcel**, el uso de la app y el botón de pánico

**¡no consume datos, ni requieres saldo!**



**LARSSON  
ELEVATOR**  
HACEMOS SINERGÍA

**2 AÑOS DE  
MANTENIMIENTO  
GRATIS**

**ATENCIÓN  
LOS 365 DÍAS  
DEL AÑO**

**CALIDAD &  
SERVICIO  
NOS RESPALDAN**



SÍGUENOS

 @LARSSONMEXICO

 @LARSSONMX

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

CONTÁCTANOS

 **800-890-6557**  
 **614-587-1730**

