

205
NOV - DIC

latindex
ISSN: 2445-6361

CICDECH

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIHUAHUA

ENTREVISTA

M.D.U. GABRIEL MARTÍN VALDEZ
JUÁREZ, Secretario de Desarrollo
Urbano y Ecología del Estado de
Chihuahua (SDUE)

P. 16

CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

LA IA EN LA CONSTRUCCIÓN

P. 12



PROYECTO AGUARDIANES GANA PREMIO NACIONAL DE CULTURA HÍDRICA 2025



El director ejecutivo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS) de Chihuahua, Alan Falomir, informó que el organismo recibirá el Premio Nacional de Cultura Hídrica 2025 gracias al proyecto de los Aguardianes.

El funcionario destacó la importancia de que se valore de esta manera el trabajo realizado, en favor del cuidado y la preservación del líquido vital en la ciudad.

Detalló que mediante la aplicación móvil de Aguardianes, se han recibido más de 5 mil 500 denuncias ciudadanas relacionadas con el desperdicio del recurso hídrico, así como reportes de buenas prácticas en su aprovechamiento.

Dicho reconocimiento será entregado a la **JMAS Chihuahua** en la **XXXVII Convención y Expo ANEAS 2025**, la cual se llevará a cabo del 24 al 27 de noviembre en la ciudad de León, Guanajuato.

De esta manera, la **JMAS Chihuahua** se consolida como un referente a nivel nacional en materia de cultura hídrica, innovación tecnológica y participación ciudadana, al reafirmar su compromiso con la sostenibilidad y el uso responsable del agua.



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO



JUNTA MUNICIPAL
DE AGUA Y SANEAMIENTO
DE CHIHUAHUA





**cuenta
conmigo**

**HOY TENEMOS MÁS
INFRAESTRUCTURA**



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO





EDITORIAL

En este último número de la revista CICDECH en el que tengo la oportunidad de participar en la editorial, vuelvo la mirada al primero, al entusiasmo y la gratitud con que inició esta jornada. Con esos mismos sentimientos concluye este periodo, del que surge una nueva etapa de crecimiento.

El cierre de este ciclo resulta tan satisfactorio como esperanzador. La institución a la que nos debemos ha avanzado guiada por distintos protagonistas; y más allá de los nombres individuales, el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua A. C., continúa fortaleciéndose, vigente y activo en la sociedad chihuahuense.

Contribuir de manera conjunta, perseverar como gremio y superar los desafíos hasta llegar a una nueva transición es motivo de gratitud para el consejo directivo actual y para todos quienes, con generosidad, entregan su tiempo y conocimiento en favor del Colegio. Así como inspiran los retos superados, también motiva el amplio horizonte de acción y posibilidades que se abre para quienes estén dispuestos a trabajar, innovar y compartir con espíritu fraternal.

Como bien señaló el M.D.U. Gabriel Valdez Juárez tras la entrega del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Chihuahua, los instrumentos que construimos y el trabajo que hoy realizamos son aportaciones de largo aliento. Tal vez quienes participamos en esta etapa no veremos culminadas todas sus metas, pero tenemos la satisfacción de contribuir a un futuro mejor.

Un sabio refrán recuerda que “es de bien nacidos ser agradecidos”, y siendo todos quienes integramos esta institución personas de noble vocación, expreso —a nombre de quienes colaboraron en estos dos años desde los distintos espacios— un profundo reconocimiento a un gremio cuya labor es noble por esencia, dedicada al servicio y con alto sentido social.

Gracias, CICCH.

Ha sido una entusiasta jornada; queda preparado el terreno para cosechas aún más fructíferas.



I.C. Lizeth Chacón Prieto
Presidenta del
XXXV Consejo Directivo del
Colegio de Ingenieros Civiles de
Chihuahua, Chih., A. C.



COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
DE CHIHUAHUA, CHIH. A.C.

CONSEJO DIRECTIVO XXXV

I.C. Lizeth Chacón Prieto
Presidenta

I.C. Alejandro Baranda Bernádez
Vicepresidente

I.C. Javier González Cantú
Secretario General

I.C. Rodrigo Ruíz Santos
Tesorero

I.C. Guillermo Alba Padilla
Srio. de Actualización Profesional

I.C. Humberto Concha Ortega
Srio. de Servicio Social

I.C. Verónica Chávez Martínez
Sria. General Suplente

I.C. Ismael Omar Villalobos Portillo
Tesorero Suplente

I.C. Javier Cárdenas Morales
Srio. de Acreditación y Certificación

I.C. Martha Lucía Trejo Méndez
Sria. de Comunicación y Difusión

CICDECH, Año 33, Núm. 205, NOV / DIC 2025, 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.cicchiuhua.org. Editor responsable: I. C. José Guillermo Dozal Valdez. 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 05 de noviembre del 2025 con un tiraje de 1500 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. José Guillermo Dozal Valdez
Editor en Jefe

EDITORES ASOCIADOS

M.D.A.S. Lorena Barrera González

I.C. Lizeth Chacón Prieto

I.C. Javier González Cantú

Dra. Cecilia Olague Caballero

I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta

I.C. y M.A. Miguel Arturo Rocha Meza

I.C. Rodrigo Ruíz Santos

COLABORADORES

M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal

M. en C. Ana Virginia Contreras García

I.C. Isela Jeanett Cortés Ruiz

Dr. José Luis Herrera Aguilar

M.A.R. y M.V. Marco Alejandro Leyva Valenzuela

M.A. Isela Mata Barrera

Dra. Carmen Julia Navarro Gómez

Ing. Silvia Eugenia Prieto Loya

Dr. Daniel Salas Limón

Dr. David H. Sánchez Navarro

Portada: Imagen generada por IA.

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



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

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.cicchiuhua.org

Indexada en

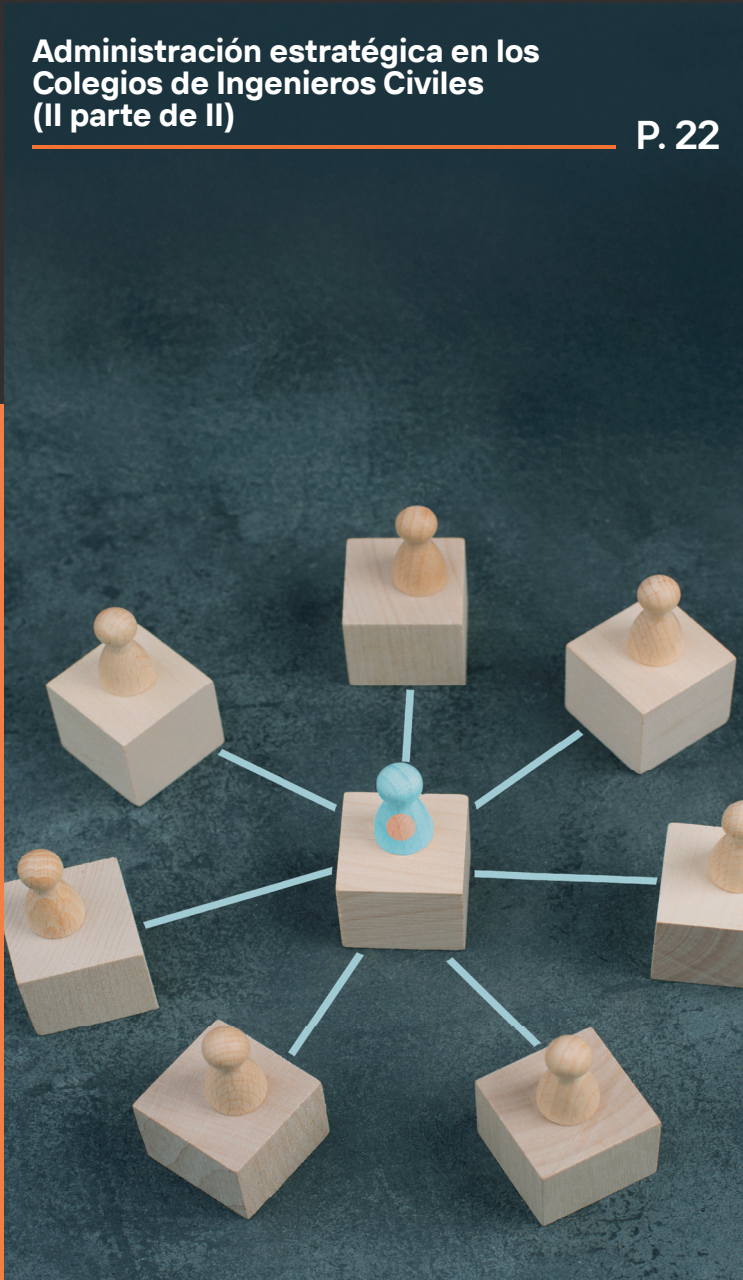
latindex

edición bimestral No. 205
año 33, noviembre - diciembre
Chihuahua, Chih.

CONTENIDO

**Administración estratégica en los
Colegios de Ingenieros Civiles
(II parte de II)**

P. 22



- 05 Urbanismo con visión social: áreas
paseables en el espacio público
(II parte de II)
- 08 Movilidad inclusiva y sostenible
- 12 La IA en la construcción
- 14 El costo invisible del agua en México
(II parte de II)
- 16 Entrevista al M.D.U. Gabriel Martín Valdez
Juárez, Secretario de Desarrollo Urbano y
Ecología del Estado de Chihuahua (SDUE)
- 18 Ingeniería forense: ciencia y técnica para
prevenir y diagnosticar fallas
estructurales (I parte de II)
- 20 La ciudad de Chihuahua: diagnóstico
urbano desde su forma, función y
creatividad
- 22 Administración estratégica en los Colegios
de Ingenieros Civiles (II parte de II)
- 24 El tiempo en la evaluación de daños post-
inundación, la salud mental tema prioritario
- 26 Revitalizando las áreas verdes de
tu casa (I parte de II)
- 30 Papel de la ingeniería en el desarrollo
sostenible

**DIRECTORIO
COMERCIAL**

FORROS

JMAS
Gov. del Estado
Municipio
GCC

INTERIORES

07 Lab. de Materiales
Fausto Chávez
11 Herald de Chih.
13 BDM Group

15 SPEC
21 Octavio Vázquez
23 TerraTech

28 Portillo & Young
29 Gov. del Estado
32 MAPLASA

Urbanismo con visión social: áreas paseables en el espacio público (II parte de II)

"Propuesta arquitectónica para un modelo de núcleo de atención social prioritario y análisis urbano para la zona de Ladrillera Sur de la ciudad de Chihuahua"

M.A. Isela Mata Barrera
Colegio de Arquitectos de Chihuahua A. C.
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

"Una ciudad paseable es aquella que permite a las personas apropiarse de ella, caminar por sus calles y sentir que forman parte de su espacio".

Julio Pozueta Echavarrí

La presencia en el espacio público de las personas y su disposición en él, facilita la interacción social a través del encuentro, el conocimiento, la identificación de las personas y la relación entre ellas, lo que contribuye al armado y articulación del entramado social, afianzando la integración social, condición esencial para generar sociedades estables, solidarias y fuertes. Una adecuada interacción social dentro del espacio público puede proporcionar la valoración del entorno urbano e incrementar el sentido de comunidad, contribuyendo en el aumento de la participación social, lo que genera una salud social.

La socialización se produce cuando te encuentras y tratas con otras personas al andar, ya que puedes observar su cara y estatura, produciendo la forma más común para generar el disfrute colectivo en la vida diaria, por lo que es andando cuando se puede relacionar de manera más cercana con el entorno urbano y la gente.

Las actividades sociales significativas, las experiencias intensas, las conversaciones y las diversas formas de interacción con los demás ocurren caminando, a pie, o sentados en algún lugar. Es decir, la vida sucede de pie, en el espacio público. Por lo tanto, solo a pie una situación puede convertirse en una oportunidad significativa para generar contacto e intercambio de información, donde la persona se sienta cómoda y segura para tomarse el tiempo de conversar, intercambiar ideas,





experimentar o participar. En este sentido, los peatones se convierten en los mejores catalizadores de las cualidades esenciales de las comunidades, ya que proporcionan la medida ideal para los espacios y definen la escala del espacio público.

Atendiendo a la importancia del peatón en el espacio público, se establecen diez puntos primordiales para apoyar la marcha a pie:

- 1.- Todos los seres humanos son peatones a través de viajes obligados o paseos de recreo.
- 2.- Los peatones hacen las calles más seguras al aumentar su presencia y permanencia en el espacio público.
- 3.- Muchas personas están obligadas a realizar recorridos o eligen hacerlo por diversos motivos, por lo tanto el espacio público debe ser atractivo al momento de realizar esta acción e interacción con el contexto urbano.
- 4.- Realizar un recorrido a pie es económico, en la mayoría de las ocasiones no exige inversión.
- 5.- La percepción del espacio es interesante de acuerdo a la escala humana con el entorno urbano, por lo que caminar es bueno para los negocios, comercio o turismo.
- 6.- Otros modos exigen caminar para alcanzar otro tipo de movilidad, como lo es el transporte público, el auto, la bicicleta, entre otros.
- 7.- Realizar recorridos caminando beneficia al medio ambiente y su cuidado, ya que se disminuyen las emisiones creadas por el transporte colectivo o por el uso del auto.
- 8.- Desarrollar recorridos a pie reduce la demanda de vialidades, ya que brinda la oportunidad de hacer conexiones a través de caminos cortos.
- 9.- La marcha en pie mejora la salud física y psicológica.
- 10.- Realizar recorridos a pie mejora la calidad de vida, da sentido de independencia, permite la sociabilidad y provee el sentido de pertenencia.

Realizar recorridos caminando como medio de transporte presenta una serie de potencialidades y limitaciones que deben ser analizadas antes de diseñar, por lo que se deberá de identificar la velocidad, la duración y la distancia del desplazamiento, ya que las necesidades de movilidad del ser humano a pie están directamente relacionadas con el esfuerzo físico y su energía, así como con sus posibilidades para poder hacerlo, por lo que el análisis de las limitaciones o condicionantes de la marcha a pie, es el eje principal, el

punto de partida ineludible para identificar los posibles obstáculos que se opongan al desarrollo del espacio público. Por lo que se deben diseñar soluciones que atiendan estas situaciones.

Al momento de diseñar la disposición del espacio público se deben considerar las escenas urbanas monótonas o poco agradables que puedan presentarse al realizar los recorridos a pie, así como las condiciones de vulnerabilidad para el peatón, atendiendo desde el aspecto del clima, la capacidad de defensa frente a comportamientos antisociales, criminales y congestionamientos de gente o marchas. Revisar estos aspectos adquiere un gran valor cuando son analizados previamente.

La velocidad media adecuada para realizar recorridos a pie se encuentra dentro de un promedio de 4 a 5 km por hora, velocidad inferior que la que se adquiere en bicicleta u otros medios motorizados, por lo que el desplazamiento del usuario está sujeto a las condiciones del pavimento, su topografía y disposición espacial del área a recorrer. En lo relativo a la distancia se deberá tomar en cuenta el radio de acción de los desplazamientos peatonales, en los cuales una referencia máxima de 20 a 30 minutos para realizar el recorrido se situará entre los 1.5 y 2.5 kilómetros para velocidades de 4-5 km/hrs, aquí la importancia de generar recorridos atractivos para caminar, que presenten opciones con espacios para descansar u observar el paisaje o contexto urbano.

En relación a las vías peatonales, su mayor o menor presencia en cada área urbana estará condicionada a las características con que cuente, como lo son: la dimensión, la calidad del pavimento, uso, actividades que permita realizar, la relación que tenga con el conjunto urbano donde se localice, la intensidad de circulación que permita, la calidad ambiental, la seguridad, la iluminación, entre otras, por lo que se propone que éstas tengan un ancho de 6 metros para que puedan prestar un servicio eficaz a los peatones.

La funcionalidad, la conexión que puedan ofrecer con otros puntos de interés o nodos, el grado de conectividad, el nivel de autovigilancia y la posibilidad de ser observadas por quienes las transitan tanto en sus horas de uso como en otros momentos del día, así como la frecuencia de uso, la animación que permita acoger a diversas personas y la

presencia de servicios complementarios, son cualidades esenciales que deben ofrecer las vías peatonales a los transeúntes. Por ello, su trazo y diseño deben ajustarse a las normativas y reglamentos locales, para asegurar que sean utilizadas y valoradas por los lugareños.

Las plazas peatonales deben ser espacios de unión, de confluencia y estancia para los transeúntes, por lo que la forma, la proporción y la envolvente que las rodea juegan un papel importante al momento de diseñar y establecer la escala para el peatón, atendiendo a las actividades y las distintas edades de los paseantes, que permiten el desarrollo de la vida social, por lo que su diseño debe cuidarse espacialmente.

La plaza es un elemento clave en el espacio público, así que es de suma importancia dotarla de funciones, localizarla en lugares estratégicos que permitan la accesibilidad y rodearla de diversos usos para permitirle una densidad adecuada de distintos usuarios durante el día.

Ubicar periódicamente plazas, áreas estanciales para permanecer determinado tiempo y generar ensanchamientos pequeños en la sección de la red peatonal, permitirá una oportunidad para la convergencia de los itinerarios, por lo que estos conceptos al ser considerados dentro del diseño, permitirán una red rica y variada de lugares para descanso y socialización de los usuarios, lo que dará lugar a una reestructuración del tejido social a través de las diferentes oportunidades para sociabilizar y convivir e interactuar en el espacio público.

Los parques y áreas verdes pueden formar parte en la conexión de las plazas y vías peatonales, por lo que se debe analizar detalladamente su localización, brindándoles un área estratégica que garantice el acceso peatonal, de tal manera que las dimensiones adecuadas proporcionadas a la escala humana permitirán que sean utilizados con mayor frecuencia, brindando un atractivo significativo a los recorridos peatonales. Una buena localización de los parques y áreas verdes puede cumplir una doble función por su disposición espacial, puede ser una malla de parques lineales con función de sendas peatonales de tránsito y por otra parte ofrecer la función que permita un área para realizar actividades de ocio al aire libre y deportes en boga, como correr, trotar o realizar otros ejercicios. Al presentar diversos usos dará lugar a una doble comunicación del espacio, permitirá una mayor frecuencia de uso y con ello aumentará la seguridad y el atractivo para que sean disfrutadas en distintos momentos del día por distintos tipos de personas que habitan la zona o que llegan de otros lugares por el atractivo que encuentran.

Un espacio público acorde con la escala humana permitirá desarrollar diversas actividades a través de los distintos usos que ofrezca, fomentando la socialización de los visitantes, el cuidado de las áreas verdes, los parques, las zonas comunes de juego y los espacios destinados a actividades culturales que impulsen iniciativas de transformación positiva del entorno. En este contexto, la participación activa del peatón favorece la convivencia social entre individuos, grupos y familias, fortaleciendo los lazos entre los habitantes. De este modo, todos se benefician y se fomenta su integración en la comunidad, restableciendo relaciones, afianzando la identidad y reforzando los vínculos, lo que contribuye a consolidar el tejido social.

Referencia:

Echavarrí, J. P. (2013). La Ciudad Paseable. Madrid, CEDEX.



LABORATORIO DE
MATERIALES
FAUSTO CHÁVEZ

Nuestros servicios

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

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

más de
30 años
sirviendo a la
construcción

Para costos y más servicios comuníquese con nosotros



OFICINA:
614 410 60 32
614 346 94 04

CELULAR:
614 184 34 74



veritochavezmtz@yahoo.com.mx
faustochavez2023@yahoo.com



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



Movilidad inclusiva y sostenible

M.D.A.S. Lorena A. Barrera González
Colegio de Arquitectos de Chihuahua A. C.
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Actualmente, uno de los principales problemas que enfrentan las ciudades es la movilidad de todas las personas que habitan en ellas. A medida que las ciudades crecen, se desarrollan y evolucionan, esta necesidad vital se vuelve cada vez más compleja, especialmente en aquellas con mayor densidad poblacional. Sin duda, la calidad de la movilidad urbana está estrechamente relacionada con las condiciones de planeación, reflexión y acción en torno a este tema. Además, la priorización de la inversión en este ámbito es un factor determinante para lograr un mejor desempeño en la movilidad inclusiva y sostenible de las ciudades.

La movilidad se define como la actividad que involucra el desplazamiento de personas de un lugar a otro, ya sea a través de sus propios medios o utilizando algún tipo de transporte, de tipo privado o público. Si nos remontamos al pasado, la movilidad predominante era a pie, es decir que las personas se desplazaban cotidianamente caminando. Sin embargo, conforme la sociedad fue evolucionando, se empezaron a utilizar animales de tracción como mulas y caballos para montar o como tracción de carretas o carruajes.

El 29 de enero de 1886, Carl Benz patentó su "vehículo motorizado con motor de gasolina" de tres ruedas, y se consideró a esta fecha como el día del nacimiento del automóvil. Ese mismo año, Gottlieb Daimler creó el primer carruaje motorizado de cuatro ruedas.



La Merced Pilar, 2025.

Sin duda este invento trajo significativos cambios en la forma de desplazarnos de un lugar a otro. En sus inicios solo las clases más privilegiadas gozaban de este beneficio y ya con la industrialización y fabricación masiva, se hizo más accesible para sectores más amplios de la sociedad.

Por otra parte, al hablar de movilidad pública, el primer servicio de transporte público moderno con itinerarios fijos, tarifas y horarios regulares fue inventado por Blaise Pascal en París en 1662. Sin embargo, los carruajes de caballos con fines de transporte público se popularizaron en la década de

1820, y el primer autobús motorizado apareció en la ciudad de Siegen, Alemania, en 1895. La democratización del transporte público y su expansión a estratos sociales más amplios se consolidó durante el siglo XIX.



(Mercedes Benz, 2025).

Conforme se ampliaron las actividades económicas y sociales de las ciudades, la movilidad se volvió más compleja. Cada vez era necesario trasladar a un mayor número de personas que se dirigían al trabajo, a las escuelas, entre otros destinos, así como garantizar la distribución de mercancías y servicios. Esta situación se ha intensificado con el acelerado desarrollo y crecimiento urbano, convirtiendo a la movilidad en una de las dinámicas más complejas de la habitabilidad en las ciudades.

Hoy en día, muchas ciudades enfrentan grandes desafíos en materia de movilidad. Desplazarse se vuelve cada vez más complejo. En nuestra ciudad, el transporte público no ha logrado consolidarse ni satisfacer la demanda de los usuarios. Además, en los últimos años se ha observado una tendencia a la baja en su uso. A esto se suma la falta de infraestructura adecuada para la movilidad peatonal: la escasez de banquetas y las malas condiciones de muchas de ellas dificultan su utilización. Sin duda, estos factores han contribuido a una creciente dependencia del automóvil privado, lo que ha generado un aumento en los viajes individuales y ha agravado el tráfico, especialmente en las horas de mayor demanda. En cuanto a la movilidad ciclista, la falta de infraestructura y de condiciones de seguridad para los usuarios dificulta su aceptación como un medio de transporte alternativo, por lo que actualmente su uso se limita, en gran medida, al ámbito deportivo.

En las últimas décadas, en nuestra ciudad como en muchas otras, se ha priorizado al vehículo sobre el peatón. Las vialidades de alto flujo vehicular y velocidades elevadas cuentan con pocos o nulos cruces peatonales seguros; algunos de ellos son elevados, lo que dificulta su uso y excluye a una parte importante de la población. Esta situación, entre otros factores, ha provocado un aumento en los accidentes, algunos de ellos, lamentablemente mortales.

El estudio realizado recientemente por el IMPLAN, Plan Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible de Chihuahua (PSMAMS), nos muestra algunos datos duros en los que debemos centrar nuestra atención.

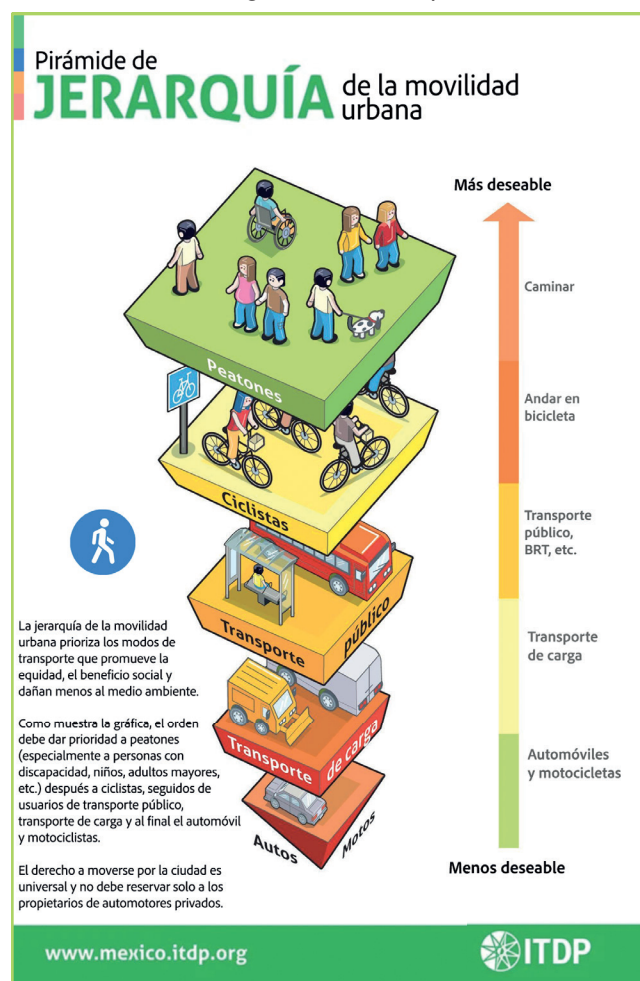
Por ejemplo, durante 2024 en nuestra ciudad se contabilizaron 661 114 vehículos particulares, y si la tendencia sigue

como hasta ahora, para el 2040 esta cifra aumentará a 954 841, lo que significaría que habría casi un auto por habitante, algo que sin duda está muy alejado de lograr una ciudad inclusiva y sostenible como se propone en la hoja de ruta de la Nueva Agenda Urbana Hábitat III (UN-HABITAT, 2021), que pretende una planificación y gestión urbana sostenible para que las ciudades sean espacios más habitables, inclusivos y resilientes, poniendo a las personas en el centro de su desarrollo.

Así que debemos reflexionar sobre cómo nos desplazamos y qué afectamos al hacerlo de forma individualizada, y qué alternativas nos debe ofrecer la ciudad para poder revertir o mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Sin duda la pirámide de la movilidad plantea revertir esta situación analizando quién es más vulnerable, quién es menos eficiente (ocupación del espacio y energía) y quién es el más costoso para la sociedad a la hora de transportarse. De esta forma, el modo peatonal es el más deseable, seguido por los ciclistas y el transporte público, para finalmente colocar al transporte privado.

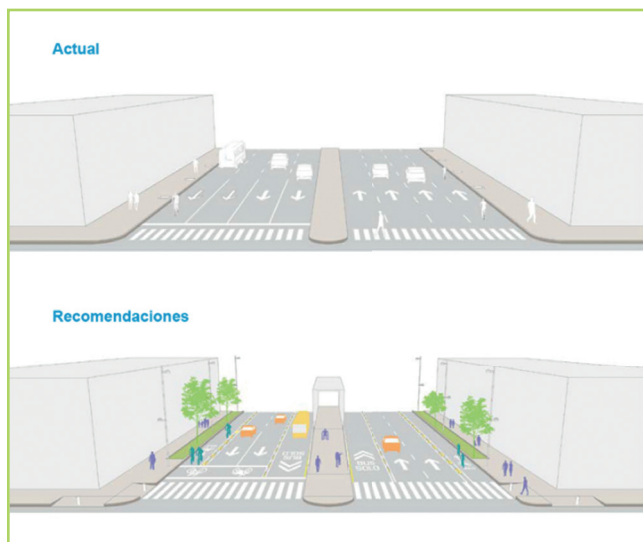
Esta jerarquía fue adoptada por el Manual de Calles (Diseño Vial para Ciudades Mexicanas) publicado en 2019 por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.



México ITDP. ORG, 2013.

Este manual de calles completas busca revertir las condiciones actuales de los sistemas viales que priorizan a los vehículos, para transformarlos en vías inclusivas y que garanticen

condiciones de seguridad y accesibilidad, donde peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y automovilistas convivan de manera integral.



ONU HABITAT, 2018.

Las calles forman parte del sistema de movilidad urbana y, sin duda, cada calle es única. Cada vía urbana tiene una función, forma y uso diferentes, y lo correcto es que una relación balanceada entre estos componentes determine su vocación. Esto nos permitirá, en su rediseño, tomar decisiones en función del uso que le da cada usuario y, así, dar una respuesta específica a los principios y criterios de un diseño vial más equitativo y justo para todas las personas que transitan por la ciudad de forma multimodal. Para su aplicación, debe adaptarse al contexto local, integrando banquetas amplias, ciclovías protegidas, cruces peatonales seguros, infraestructura para el transporte público, así como mobiliario urbano y arborización.

Sin duda, no es una tarea fácil y no ocurrirá por sí sola. Uno de los mayores desafíos será generar un cambio de paradigma en la forma en que realizamos nuestros desplazamientos diarios, así como reflexionar sobre qué cambios podemos emprender para hacer un uso más racional del vehículo particular. Las distancias cortas pueden recorrerse caminando, siempre que se consideren los tiempos de traslado y, por supuesto, que las políticas urbanas comiencen a priorizar este tipo de movilidad. Para ello, es fundamental contar con banquetas inclusivas, generar sombras y garantizar la seguridad de los peatones en los cruces de avenidas con alta afluencia vehicular.



Yo Ciudadano, 2025.

En el PSMAMS publicado en el Periódico Oficial del Gobierno de Estado No. 54, el 05 de julio del 2025, se plantea la instalación de cruces seguros en las intersecciones viales con mayor demanda peatonal en la ciudad para la protección de las personas. A la fecha, se cuenta con tres proyectos desarrollados por el IMPLAN, con el objetivo de mejorar la seguridad peatonal en intersecciones de alta afluencia, reduciendo accidentes y promoviendo una movilidad más accesible. A partir del análisis de 42 cruces críticos, se priorizaron cuatro intersecciones con mayor incidencia de siniestros viales y factibilidad de intervención: Av. Tecnológico y C. 16 de septiembre; Av. Tecnológico y Av. Zaragoza; Av. Tecnológico y Av. División del Norte; y Av. Ocampo y C. Eligio Muñoz. Las soluciones planteadas contemplan rediseños de pasos peatonales con áreas de resguardo, instalación de rampas y accesibilidad universal, reducción de carriles y radios de giro, mejoras en banquetas, reubicación de paraderos de transporte público y modernización de la señalización y semaforización (IMPLAN, 2025). Estos proyectos ya se entregaron a la Dirección de Obras Públicas del municipio para su puesta en marcha.

Éstas son algunas de las primeras acciones que emanan del PSMAMS, las cuales contribuirán a la seguridad de los peatones en las zonas con mayor demanda de los mismos. Sin duda estas acciones no son la solución completa, pero si logran impactar positivamente a los usuarios de la zona se deberá seguir reflexionando y socializando el tema para avanzar en propuestas integrales que logren dar un giro importante para una movilidad inclusiva y sostenible en nuestra ciudad capital.

Referencias:

- IMPLAN. (2025). IMPLAN Chihuahua. Retrieved from <https://implan-chihuahua.org/EstudioCruceSeguros.html>
- La Merced Pilar. (2025, 09 15). Retrieved from <https://lamercedpilar.com/universo-mb/hace-132-anos-nacia-el-primer-automovil>
- Mercedes Benz. (2025, 09 15). Mercedes Benz.com. Retrieved from https://www.mercedes-benz-bus.com/es_AR/brand/omnibus-magazin/125-years-buses.html#:~:text=En%201895%2C%20el%20primer%20autob%C3%BA,esa%201%C3%ADnea%20por%20primera%20vez
- México ITDP. ORG. (2013, 11 20). Retrieved from <https://mexico.itdp.org/2013/11/20/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/>
- ONU HABITAT. (2018, 05 8). Retrieved from <https://onu-habitat.org/index.php/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-mexicanas?platform=hootsuite>
- UN-HABITAT. (2021, 10 21). Retrieved from <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/nueva-agenda-urbana-ilustrada.pdf>
- Yo Ciudadano. (2025, 04 24). Retrieved from <https://yociudadano.com.mx/osc-piden-garantizar-cruce-seguro-frente-a-primaria-club-de-leones/>

EL HERALDO DE CHIHUAHUA A LA VISTA DE TODOS IMPRESO-WEB-FACEBOOK

oem.com.mx/elheraldodechihuahua/
<https://www.clasificados.elheraldodechihuahua.com.mx/> <https://www.facebook.com/share/1CXUSMa3yW>



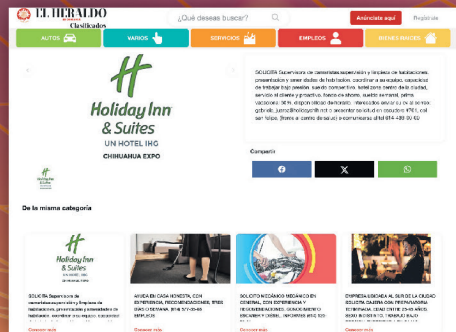
CLASIFICADO IMPRESO



PÁGINA WEB

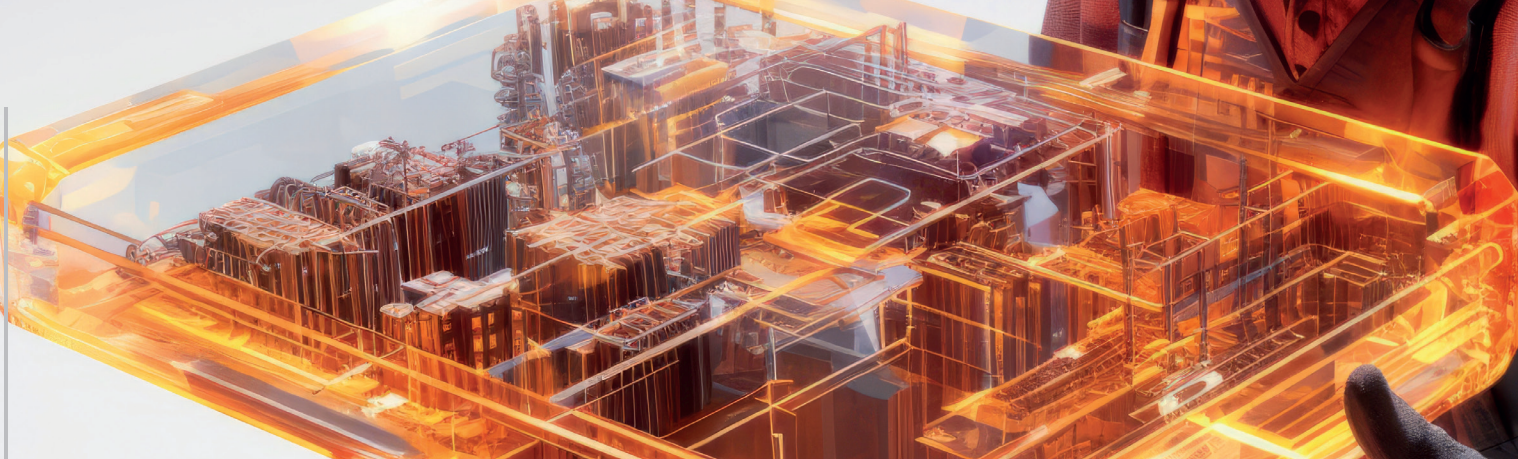


PÁGINA FACEBOOK



Tu anuncio donde todos lo verán

📍 Av. Universidad 2507, Col. San Felipe, ✉ clasificado@elheraldodechihuahua.com.mx,
✉ ventas@elheraldodechihuahua.com.mx, ☎ 614-432-3805/06



La IA en la construcción

Ing. Silvia Eugenia Prieto Loya

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Chihuahua

AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Sin duda un tema de moda es la IA (Inteligencia Artificial). El uso de asistentes virtuales y comandos de voz está en boca de todos, ya que herramientas como Siri, Alexa y Google Assistant, se usan para búsquedas rápidas, reproducir música, poner alarmas, manejar dispositivos domésticos, entre otras funciones. También destacan las herramientas educativas basadas en modelos de lenguaje como Chat GPT, que son empleados por estudiantes para comprender temas, hacer resúmenes, escribir ensayos, resolver dudas e investigar. Desde preguntas cotidianas como "¿cómo hacer esto?", "¿qué opciones existen?" hasta la búsqueda de guías, recomendaciones, recetas, rutas o la planificación, estas herramientas ofrecen un amplio abanico de usos. Además, brindan apoyo en el ámbito profesional, facilitando la automatización de tareas rutinarias, la generación de borradores de texto, el análisis de datos, la elaboración de presentaciones, entre otras actividades. Y qué decir de la generación creativa de contenido, como imágenes, ideas para proyectos, contenido para redes sociales, entre muchas cosas más, siendo utilizadas por personas de todas las edades, desde los más pequeños hasta adultos mayores.

Pues bien, la industria de la construcción no se queda atrás, el uso de la IA ha sido una herramienta muy útil para varios propósitos. Un ejemplo es el caso de los drones que se usan para supervisar obras, lo cual ha servido para que estos aparatos ejecuten las tareas riesgosas y así evitar poner en peligro la vida de las personas. Además, los drones facilitan el acceso a zonas de difícil alcance y permiten monitorear el avance del proyecto, comparando el progreso real con el planificado.

Otro ejemplo son los lentes de realidad virtual, que nos permiten ver el "esqueleto" de los edificios sin necesidad de extender los grandes planos en la obra.

Y qué decir de BIM (*Building Information Modeling*), una metodología de trabajo colaborativa que no solo es un software, sino un proceso integral que unifica el trabajo de arquitectura, ingeniería estructural, instalaciones eléctricas, hidráulicas, mecánicas, entre otras, evitando incompatibilidades y trabajando sobre un mismo modelo digital, que comparte y actualiza datos en tiempo real.

Además, ayuda a detectar posibles errores o interferencias antes de construir, apoya en la gestión de los proyectos de construcción y a centralizar y digitalizar toda la información de un proyecto. También puede calcular automáticamente cantidades de materiales, costos y presupuestos conforme avanza el diseño e integra la dimensión del tiempo, simulando la construcción paso a paso, optimizando plazos y recursos.



Una vez construido, el modelo BIM sirve para administrar el edificio, planear mantenimientos, remodelaciones y gestionar la vida útil de los sistemas. Así como para evaluar la eficiencia energética, el consumo de agua y la huella ambiental desde la etapa de diseño.

También existen algoritmos que prueban múltiples configuraciones de estructuras para reducir costos y materiales o modelos predictivos que simulan cómo se comportará una construcción en condiciones reales de carga, sismos o con el viento.

En la parte de administración y costos de obra existen aplicaciones que hacen estimaciones automáticas de presupuestos y tiempos a partir de planos y bases de datos. En cuanto a seguridad en la construcción, existen análisis de riesgo en obra, cámaras con IA que detectan comportamientos inseguros como trabajadores sin casco o zonas de peligro, así como la predicción de fallas en maquinaria o estructuras antes de que ocurran accidentes, entre otras.

En el tema de mantenimiento y operación de infraestructuras, se utilizan sensores inteligentes con IA para monitorear puentes, carreteras, presas o edificios en tiempo real para anticipar grietas, deformaciones o deterioros y actuar antes de que fallen.

Por su puesto no pueden faltar de mencionar los llamados "edificios inteligentes", en los que se puede eficientizar el uso de la energía, ya que la IA analiza la orientación solar óptima y automatiza el encendido y apagado de aparatos electrónicos, entre otras muchas aplicaciones.

Y si hablamos de "construcción sostenible", la IA puede hacer una simulación del impacto ambiental de una obra y proponer ideas de reducción de la huella de carbono.

En la historia de la topografía en los últimos años pasamos de teodolitos electrónicos y niveles automáticos, a la estación total, que combina el teodolito electrónico y el distanciómetro. Pero en la era digital, el GPS y la IA permiten trabajar con grandes cantidades de datos espaciales de forma rápida y precisa. Con drones, estaciones totales robotizadas o escáneres láser se generan miles de puntos por segundo. Luego, la IA clasifica automáticamente esos puntos (terreno, edificios, vegetación, agua) optimizando el trabajo para el topógrafo. La IA recomienda la ruta más eficiente para realizar el levantamiento de campo.

La IA es una herramienta muy útil pero jamás podrá sustituir a los especialistas de la construcción. Se necesita a las personas para todos los trabajos con precisión en entornos cambiantes. Existen robots que ayudan, pero la adaptación, la creatividad y la destreza manual siguen siendo humanas. Así como también el decidir qué proyecto beneficia más a una comunidad o bien cómo equilibrar el impacto ambiental con necesidades humanas.

La IA procesa datos, pero los valores y las prioridades sociales las define el ser humano. La motivación, la negociación con proveedores, la resolución de conflictos en obra o el trato con los clientes requiere habilidades sociales y emocionales.

La IA puede generar opciones, pero la visión estética, cultural y artística que conecta con las personas sigue siendo insustituible.

Un error en planos, un cambio climático inesperado o un problema con el terreno necesita la experiencia e intuición de los ingenieros y constructores.

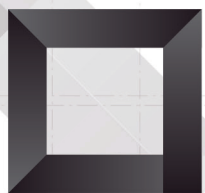
La IA puede detectar fallas con sensores, pero la revisión manual, el juicio técnico y la responsabilidad legal dependen de las personas.

En resumen: la IA es una herramienta poderosa que ayuda a diseñar mejor, a construir más rápido, a reducir costos, aumentar la seguridad y cuidar el medio ambiente, pero la ejecución física, la creatividad, el juicio humano y la ética siguen siendo indispensables.



Referencias:

- Hamilton, J. (2024). Students are using AI already. Here's what they think adults should know. Harvard Graduate School of Education: Usable Knowledge. Recuperado de <https://www.gse.harvard.edu/ideas/usable-knowledge/24/09/students-are-using-ai-already-heres-what-adults-should-know>
- Pew Research Center. (2025, septiembre 17). AI in Americans' lives: Awareness, experiences and attitudes. Pew Research Center. Recuperado de <https://www.pewresearch.org/science/2025/09/17/ai-in-americans-lives-awareness-experiences-and-attitudes>
- National University. (2025). 131 AI statistics and trends for 2025. Recuperado de <https://www.nu.edu/blog/ai-statistics-trends/>
- Logit Group. (2025, agosto 4). AI Usage Demographics in America: Who's Left Behind? Logit Group. Recuperado de <https://logitgroup.com/ai-usage-demographics-in-america/>
- Exploring Hysaj, A., et al. (2025). Exploring the purposes and uses of generative artificial intelligence tools among multi-cultural undergraduate students. *Journal of Educational Technology & Society*. <https://doi.org/10.1080/07294360.2025.2488862>



BDM
ESTRUCTURAL
ARQUITECTURA

SERVICIOS

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



CONTÁCTANOS

+52 (614) 394 6479
+52 (614) 515 3083

CGOMEZ@BDMGROUP.MX
CTREVIZO@BDMGROUP.MX
BDM ESTRUCTURAL GROUP
WWW.BDMGROUP.MX

CALLE SEGUNDA #2016, COL. CENTRO
CP. 31000, CHIHUAHUA, CHIH. MÉX

El costo invisible del agua en México

(II parte de II)

Dr. David H. Sánchez Navarro y Dra. Carmen Julia Navarro Gómez
Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Brecha entre valor y costo

La brecha entre el valor real del agua y lo que en realidad se paga por ella está generando consecuencias profundas en México. En las zonas áridas y del norte del país, los acuíferos se encuentran cada vez más sobreexplotados: se extrae más agua de la que la naturaleza es capaz de recargar.

A esta presión se suma la contaminación crónica de ríos y arroyos, convertidos en receptores de aguas negras o tratadas sin cumplir con la normativa. El resultado es la pérdida de ecosistemas y de lo que antes eran caudales perennes, como los ríos Sacramento o Chuvíscar en Chihuahua, que hoy carecen de un caudal ecológico.

Las implicaciones sociales y económicas son evidentes. En comunidades rurales y periurbanas, el servicio suele garantizarse mediante pipas gratuitas que apenas cubren necesidades básicas, pero resulta inviable ofrecer un suministro continuo y de calidad debido a los altos costos (ANEAS, 2008). En contraste, sectores agrícolas de gran escala reciben subsidios que les permiten disponer de grandes volúmenes de agua a bajo costo, lo que refuerza desigualdades y genera tensiones en el acceso al recurso.

A nivel fiscal, los gobiernos estatales recaudan en promedio 603 pesos per cápita por suministro de agua potable, pero con grandes disparidades: mientras Baja California alcanza 1763 pesos, Oaxaca apenas recauda 70 (IMCO, 2023). Este desequilibrio refleja no solo diferencias económicas entre regiones, sino también la falta de criterios claros y de transparencia en el diseño de tarifas. En muchos estados, lo que se recauda es insuficiente frente a lo que se gasta en mantenimiento y expansión de infraestructura, como ocurre en Jalisco, Guanajuato, Chihuahua o Tamaulipas.

La política de subsidios también profundiza la brecha. Aunque tienen como propósito garantizar el acceso a los sectores más vulnerables, en la práctica gran parte de los apoyos terminan beneficiando a los grandes usuarios, especialmente en el sector agropecuario. Este sector concentra 76 % del agua concesionada y, a diferencia de otros, no paga derechos por el agua extraída ni el bombeo, además de recibir un subsidio eléctrico anual estimado en 17.3 mil millones de pesos (Barkin, 2012). El resultado es un uso poco eficiente y, en muchos casos, la extracción de volúmenes superiores a los concesionados, lo que acelera la sobreexplotación de acuíferos.

Una alternativa que se ha planteado es la implementación de tarifas progresivas para los grandes usuarios agrícolas, donde el costo aumente conforme al volumen consumido. Este esquema permitiría recaudar fondos para fortalecer a los organismos operadores y al mismo tiempo fomentaría un uso más racional del recurso.

Finalmente, los organismos operadores enfrentan un déficit estructural: las tarifas actuales no cubren los gastos de extracción, potabilización, distribución y saneamiento. Sin recursos suficientes, la infraestructura se deteriora y no hay espacio para innovaciones tecnológicas ni para proteger las fuentes de abastecimiento. Esta situación compromete la seguridad hídrica nacional y coloca a ciudades y sectores productivos en una situación vulnerable ante sequías y crisis recurrentes de abasto.

El diagnóstico incomodo

Superar la brecha entre el valor y el costo del agua requiere acciones decididas tanto del gobierno como de la sociedad.

En el ámbito gubernamental, es necesario avanzar hacia un esquema tarifario más equitativo, donde los usuarios con mayor consumo paguen más y se proteja a los sectores vulnerables. Al mismo tiempo, resulta urgente incrementar la inversión federal y estatal en infraestructura hídrica: sin recursos suficientes, los organismos operadores no podrán reducir fugas, modernizar redes ni garantizar un servicio de calidad. Finalmente, la regulación de los subsidios agrícolas debe revisarse a fondo, de modo que los apoyos no perpetúen desigualdades ni incentiven el uso ineficiente del agua, sino que impulsen una producción más sostenible.

Programas como PROAGUA muestran que la inversión pública es indispensable para garantizar cobertura, especialmente en comunidades rurales. Entre 2018 y 2020, se invirtieron más de 14 mil millones de pesos en infraestructura hídrica, aunque aún de forma desigual entre regiones (IMCO, 2023). Para que los subsidios cumplan con su propósito social, deberían focalizarse en los estados con mayor número de viviendas sin acceso y con estrés hídrico más elevado, de manera que se corrija la inequidad y se evite perpetuar el uso ineficiente.

Por su parte, la ciudadanía tiene un papel clave en la construcción de una verdadera cultura del agua. Valorar el recurso implica reconocer que cada litro utilizado tiene detrás un costo económico, social y ambiental. Esto también significa conocer de dónde proviene el agua que abastece a la comunidad o a la ciudad, y hacerse conscientes de que su disponibilidad depende de ecosistemas que debemos proteger. Los caudales ecológicos en ríos y arroyos, así como los espacios recreativos asociados a presas y cuerpos de agua, son parte de ese patrimonio compartido que no puede darse por sentado. Acciones como evitar el desperdicio, participar en programas comunitarios de cuidado y exigir transparencia en la gestión fortalecen la relación entre sociedad y agua.

Las soluciones existen y son alcanzables. Requieren de voluntad política, inversión sostenida y un cambio cultural que permita reconocer al agua no solo como un derecho, sino también como un recurso cuyo valor debe reflejarse en el esfuerzo por gestionarlo responsablemente.

Conclusión

La brecha entre el valor y el costo del agua no es solo un problema técnico: refleja nuestras prioridades como sociedad.

Mientras el precio que pagamos siga siendo menor al costo real de extraerla, potabilizarla y distribuirla, estaremos hipotecando el futuro ambiental, social y económico del país.

Los gobiernos tienen la responsabilidad de diseñar políticas que reconozcan el verdadero valor del agua, pero también nosotros, como ciudadanos, debemos asumir que cada acción cuenta. No se trata únicamente de un servicio público: se trata del recurso que sostiene la vida, la economía y la equidad social.

El agua cuesta poco. Pero su valor es incalculable. Y esa verdad debería obligarnos a cambiar.

Referencias:

- Aguilar-Barajas, I. et al., 2016. Drought policy in Mexico: a long, slow march toward an integrated and preventive management model. *Water Policy*, Issue 18, pp. 107-121.
- ANEAS, 2008. El Agua Potable en México. D.F.: Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, A.C..
- ANEAS, 2020. Agua y Saneamiento de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.. [Online] Available at: <https://www.aneas.com.mx/aguaysaneamiento>
- Arreguín-Cortés, F. I., López-Pérez, M. & Cervantes-Jaimes, C. E., 2020. Water challenges in Mexico. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 11(2), pp. 341-371.
- Barkin, D., 2012. The Governance Crisis in Urban Water Management in Mexico. In: Ú. (. Oswald Spring, ed. *Water Resources in Mexico*. Berlin: Springer, pp. 379-393.
- CONAGUA, 2022. Estadísticas del Agua en México 2021, Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- IMCO, 2023. El costo del agua en México: Un análisis de tarifas y de sus impactos para la sociedad, s.l.: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C..
- UNESCO, 2021. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021. Paris: UNESCO 2021.



SPEC
INGENIERIA

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

www.spec.mx

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

M.D.U. Gabriel Martín Valdez Juárez,

Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua (SDUE)

En el marco de la presentación del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Chihuahua, realizamos una entrevista al M.D.U. Gabriel Valdez Juárez, Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, quien compartió una visión amplia sobre los retos y oportunidades que enfrenta la planeación urbana en la entidad.

Su formación como ingeniero civil constituyó el punto de partida de una sólida carrera en el ámbito del desarrollo urbano, en el cual ha consolidado una destacada trayectoria dentro de la función pública: *"Yo tuve la oportunidad de realizar mi servicio social en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, pero a nivel federal, la cual se convirtió posteriormente en la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), y aunque comencé con obras de construcción, tuve la fortuna de coincidir con un equipo que estaba actualizando un instrumento de planeación y a partir de entonces me fui encaminando en la parte del urbanismo. Derivado de mi desempeño, más adelante recibí una invitación por parte de la administración municipal de Chihuahua para colaborar en un área de la primera Dirección de Desarrollo Urbano que tuvimos en el municipio y posteriormente me hice cargo de la primera subdirección de planeación, previo a la constitución del IMPLAN. Así que por azares del destino ya no me especialicé en estructuras, sino en desarrollo urbano. Desde entonces he tenido la oportunidad de colaborar con cinco administraciones municipales en las áreas de desarrollo urbano como encargado de las subdirecciones y fue hasta el ejercicio del 2016 al 2018, que tuve la oportunidad de ser el director de desarrollo urbano, con nuestra hoy gobernadora María Eugenia Campos Galván, quien me transmitió la oportunidad de hacerme cargo de esta Secretaría en 2021".*

El 21 de octubre la Gobernadora presentó el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Chihuahua, un plan que permitirá no solo mejorar la obra y movilidad para los chihuahuenses en la actualidad, sino que



garantizará inversiones inteligentes y dará respuesta a los principales retos de ordenamiento que enfrenta la entidad, sobre este tema el Secretario nos compartió lo siguiente: *"Nosotros apostamos porque este instrumento no solo llegue a las áreas técnicas de los municipios, sino que la ciudadanía lo pueda conocer y entender, porque existe una manera ordenada de ocupar el territorio, por eso nosotros le apostamos a que la participación ciudadana sea uno de los elementos fundamentales de la implementación y del seguimiento del instrumento. Antes, la gente solía pensar en la ciudad de manera segmentada, aquí están las áreas de vivienda, allá las de trabajo y más allá las de servicios. Sin embargo, hoy la situación ha cambiado radicalmente. Necesitamos promover una mixtura de usos que genere cercanía y fomente una mayor concentración de personas en el territorio. Ya aprendimos, a partir de la experiencia pasada, que las políticas de ocupación descontrolada provocan dispersión y dificultan la cohesión urbana. Por eso, debemos comprender esta nueva dinámica que busca que las personas puedan convivir en entornos más integrados. Desde el estado, nuestro papel es impulsar la participación, la difusión y la apertura para que quienes son usuarios (o incluso quienes pudieran verse afectados por estas políticas) puedan entenderlas, apropiarse de ellas y contribuir a hacerlas realidad"*.

En el caso de Ciudad Juárez, estos desafíos adquieren una dimensión particular: *"De entrada Juárez es una metrópoli, con la característica de ser binacional y punto de residencia permanente de la migración interna que tiene nuestro país. Así que existen rezagos y retos tan grandes como mover a una población de más de un millón y medio de habitantes con una fuerte dependencia del vehículo particular. Así que tenemos que buscar como ocupar de mejor manera el territorio y reducir las áreas de riesgo, estas tareas de desarrollo urbano implican el reto de cómo organizarnos de mejor manera para atender esos rezagos y necesidades que existen en ciudades tan grandes, retos que ya fueron debidamente identificados en el instrumento que hoy presentamos"*.

En este contexto, resulta fundamental reflexionar sobre las acciones que la Secretaría está implementando para proteger nuestra naturaleza sin dejar de ver la sustentabilidad económica: *"Definitivamente debe existir una coordinación entre estos dos enfoques y encontrar un punto de equilibrio que nos permita avanzar de manera realista. No podemos, desde una visión idealista o romántica, pretender que todo el territorio se rija bajo disposiciones normativas excesivamente restrictivas o prohibicionistas. Alcanzar ese equilibrio implica realizar un ajuste de fondo, y ese fondo está precisamente en la legislación que debemos revisar, actualizar y atender con responsabilidad. En entornos urbanos como el nuestro, es indispensable entrar en un diálogo y alcanzar consensos sobre lo que realmente es posible atender en materia de respeto al medio ambiente, sin que ello implique frenar por completo la actividad económica. Esta actividad no solo está vinculada a la construcción, sino también a la vivienda, el comercio, la industria y la generación de empleo. Como bien se dice, todo en exceso resulta perjudicial. Por ello, nuestro reto actual es ajustar la normatividad que, en muchos casos, ha sido diseñada desde una visión centralista, alejada de la realidad territorial de regiones como la nuestra"*.

Respecto a los proyectos que tiene presupuestados la SDUE para el próximo año, comentó: *"Lamentablemente menos del 14 % de los municipios de nuestro estado tienen un instrumento de planeación vigente y actualizado. Así que nuestro propósito para el próximo año es atacar ese déficit e incrementarlo en la medida de lo posible con la participación de los municipios. Una segunda tarea es la instrumentación metropolitana, porque no podemos dejar de reconocer que es en esas zonas donde se da la mayor dinámica de actividad urbana en nuestro estado, estamos hablando de Ciudad Juárez, Chihuahua, la zona de Delicias, Meoqui y Rosales, así como la de Parral y Santa Bárbara, aunque también queremos incorporar a San Francisco del Oro porque existe una interdependencia muy marcada en esa zona, y no dejar de lado el noroeste que son los municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes. Así mismo continuaremos trabajando en el tema de la regulación de propiedades, prioridad de nuestra dependencia, la cual es garantizar el patrimonio de las familias que tienen algún inmueble en colonias administradas por esta Secretaría; por lo que al día de hoy contamos con un total de 122 mil lotes, de los cuales 81 mil están regularizados y 41 mil en proceso de la obtención de su escritura"*.

Finalmente, el Secretario habló sobre la labor de los colegios de profesionistas y como estos pueden coadyuvar con la SDUE: *"Debe existir una participación multidisciplinaria en los temas de desarrollo urbano; no puede quedar limitada solo al urbanista, al arquitecto o al ingeniero. Los colegios de profesionales son fundamentales en el desarrollo urbano, tanto por su labor en la formación continua de los especialistas —adaptando la teoría a las realidades del ejercicio profesional— como por su papel en la ampliación de la participación del gremio en distintos niveles de decisión. Es esencial que los profesionales trasciendan el ámbito local y tengan mayor presencia en los espacios regionales, metropolitanos y estatales, donde su experiencia técnica pueda contribuir de forma directa a las necesidades del territorio"*.



I.C. José Guillermo Dozal Valdez, M.D.U. Gabriel Martín Valdez Juárez e I.C. Lizeth Chacón Prieto.

Ingeniería forense: ciencia y técnica para prevenir y diagnosticar fallas estructurales (I parte de II)

I.C. Isela Jeanett Cortés Ruiz
Colegio de Ingenieros Civiles de Saltillo
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025



En la ingeniería civil, la seguridad estructural no admite márgenes de error. Sin embargo, muchas fallas en edificaciones e infraestructuras no provienen de fenómenos naturales excepcionales, sino de deficiencias acumuladas durante el diseño, la construcción o el mantenimiento. Incluso pequeñas fisuras o anomalías pueden evolucionar hasta comprometer la integridad de la estructura y la seguridad de sus ocupantes.

La ingeniería forense surge como una respuesta técnica ante este desafío. Su propósito es identificar la causa raíz de las fallas, evaluar el daño, determinar responsabilidades y proponer soluciones basadas en evidencia, criterios normativos y buenas prácticas de ingeniería. Esta disciplina no solo permite reparar daños existentes, sino también prevenir su recurrencia y optimizar la vida útil de las construcciones. En un país como México, con condiciones geotécnicas, climáticas y normativas diversas, la ingeniería forense se convierte en un aliado indispensable para garantizar la seguridad y resiliencia de las obras.

Este artículo presenta un caso ilustrativo de una vivienda residencial que desarrolló fisuras diagonales en muros portantes pocos años después de su construcción. A través de inspecciones detalladas, ensayos de laboratorio y análisis del proceso constructivo, se identificaron las causas principales de los daños y se implementó un plan de rehabilitación estructural, mostrando la aplicación práctica de la ingeniería forense y ofreciendo un ejemplo valioso para futuras investigaciones y proyectos.

Marco conceptual y normativo: definición de ingeniería forense

La ingeniería forense en construcción aplica principios científicos y técnicos para investigar fallas o daños en estructuras. Su objetivo es establecer qué ocurrió, por qué ocurrió y cómo evitar su repetición, proporcionando evidencia objetiva para la toma de decisiones y la mejora de procesos constructivos.

Patología estructural vs ingeniería forense

- Patología estructural: estudio del deterioro, síntomas y mecanismos de daño en elementos constructivos.
- Ingeniería forense: investigación integral que, además de identificar el daño, determina la causa raíz, evalúa la conformidad con normas y, en su caso, establece responsabilidades técnicas y legales.

Principales causas de fallas estructurales

- Diseño deficiente o inadecuado.
- Materiales de baja calidad o fuera de especificación.
- Errores de ejecución en obra.
- Ausencia de mantenimiento preventivo.
- Factores externos, como sismos, hundimientos diferenciales, humedad o sobrecargas.

Normatividad aplicable

El trabajo de ingeniería forense se sustenta en reglamentos y normas técnicas reconocidas, tales como:

- Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas Complementarias.
- Normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*).
- Código ACI (*American Concrete Institute*).
- Normas Mexicanas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con la construcción.

El cumplimiento de esta normativa asegura que las conclusiones del dictamen estén respaldadas por estándares reconocidos y aplicables.

Metodología forense

La investigación forense sigue un proceso sistemático que asegura la validez y confiabilidad de los hallazgos. Este proceso incluye:

1.- Inspección preliminar

- ⊗ Observación visual del daño.
- ⊗ Registro fotográfico de fisuras, desplomes y otros deterioros.
- ⊗ Recopilación de antecedentes: planos, memorias de cálculo y bitácoras de obra.

2.- Levantamiento de datos

- ⊗ Medición de fisuras, desplomes y deformaciones.
- ⊗ Identificación de zonas críticas en la estructura.

3.- Pruebas de laboratorio y de campo

- ⊗ Ensayos de resistencia a compresión del concreto.
- ⊗ Análisis metalográfico en acero.
- ⊗ Pruebas no destructivas, como ultrasonido, esclerometría y pacometría.

4.- Análisis estructural

- ⊗ Modelado y simulación del comportamiento de la estructura bajo cargas reales.
- ⊗ Comparación con el diseño original para detectar discrepancias.

5.- Determinación de causa raíz

- ⊗ Integración de resultados de campo y laboratorio.
- ⊗ Evaluación de conformidad respecto a la normativa aplicable.

6.- Dictamen técnico

- ⊗ Conclusiones sobre el origen del daño.
- ⊗ Establecimiento de responsabilidades técnicas.
- ⊗ Propuestas de reparación y medidas preventivas para evitar recurrencias.

Caso práctico: contexto y antecedentes del proyecto

En 2023, una vivienda residencial comenzó a presentar fisuras diagonales en muros portantes y desprendimiento de recubrimiento en reparaciones previas. Construida en 2017, la estructura mostró signos de deterioro a partir de 2019, sin una causa aparente inicial. Posteriormente, las grietas se extendieron por toda el área de la sala-comedor y el muro divisorio de la cocina.

La vivienda se ubica en un terreno cuyo uso previo era agrícola, que posteriormente se modificó para el desarrollo de un fraccionamiento residencial. El estudio geotécnico reveló una estratigrafía compuesta por suelo arcilloso de origen orgánico y color negro, con un nivel freático elevado, generando humedad y contribuyendo a la inestabilidad del terreno. Estas condiciones hacen que el suelo sea dinámico y susceptible a asentamientos diferenciales, explicando en gran medida los daños estructurales observados.

Problema detectado

Los propietarios recuerdan que todo comenzó en la planta baja, con la aparición de fisuras en el muro perimetral que colinda con un terreno baldío ajeno al fraccionamiento. Al principio parecían daños menores, pero pronto las grietas se extendieron al muro divisorio entre la cocina y la sala-comedor. Su trazo diagonal evidenciaba un comportamiento típico de fisuras por cortante, lo que ya sugería movimientos diferenciales en la cimentación.

Con el paso de las semanas, los efectos se hicieron más notorios: las puertas de la cocina integral comenzaron a desajustarse, dificultando su apertura y cierre. Las fisuras continuaron su avance hacia los niveles superiores, alcanzando la recámara principal y las secundarias. En una de ellas, las grietas atravesaban el muro de lado a lado, un signo de que la deformación estructural no era localizada sino generalizada.

El punto crítico llegó cuando un vidrio de la planta baja, en la zona donde inició el daño, se fracturó por completo. Poco después, las puertas del cancel comenzaron a trabarse, confirmando la presencia de desplazamientos diferenciales en la estructura y dejando en claro que el problema estaba evolucionando rápidamente.

En la siguiente parte del artículo se abordarán los criterios de diseño, resultados, acciones correctivas y preventivas, así como la discusión y conclusiones.

Referencias:

Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas Complementarias.
ASTM International. Standards for Concrete and Steel Testing.
American Concrete Institute (ACI). Building Code Requirements for Structural Concrete.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Normas de Construcción.
NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas (Utilización) – para casos complementarios.

La ciudad de Chihuahua: diagnóstico urbano desde su forma, función y creatividad

M.A.R., M.V. Marco Alejandro Leyva Valenzuela
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, A. C.
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Para analizar la ciudad desde la perspectiva de su forma urbana, entendida como producto histórico, social y cultural, se examinan los aportes teóricos de Gideon Sjoberg y Kevin Lynch sobre el origen de la ciudad, la imagen urbana y la legibilidad espacial. Posteriormente se revisan los modelos de forma urbana, con énfasis en la ciudad en estrella para discutir sus implicaciones en el desarrollo sustentable y la atracción de talento creativo. Finalmente, se plantean los principales retos para la ciudad de Chihuahua, caracterizada por baja densidad y crecimiento disperso, frente a la necesidad de consolidar un modelo urbano eficiente y competitivo.

Para empezar, es importante hablar del origen de la ciudad. Gideon Sjoberg identificó como requisitos para el surgimiento urbano el excedente de recursos, la escritura, la organización social y los avances tecnológicos. Estos factores permitieron la formación de civilizaciones como Sumeria, Egipto o Mesoamérica, donde la ciudad emergió como centro de poder, conocimiento y especialización.

La ciudad de Chihuahua, con aproximadamente 1.154 millones de habitantes en su zona metropolitana, presenta una expansión urbana significativa. Su forma, influenciada por factores históricos, geográficos y económicos, requiere un análisis detallado para comprender su estructura, funcionamiento y potencial de desarrollo.

Forma urbana según Kevin Lynch

Kevin Lynch, en su obra *La Imagen de la Ciudad*, identifica cinco elementos esenciales para la legibilidad urbana: senderos, bordes, distritos, nodos e hitos. Aplicando este marco a Chihuahua:

- **Senderos:** las principales avenidas como Tecnológico, División del Norte y Homero sirven como ejes de circulación.
- **Bordes:** el río Sacramento y las vías ferroviarias actúan como límites naturales y artificiales.

- **Distritos:** el Centro Histórico, Zona Dorada y sector UACH presentan características distintivas.
- **Nodos:** la Plaza Mayor, Plaza del Ángel y la central de autobuses son centros de actividad clave.
- **Hitos:** monumentos como la Puerta de Chihuahua y la catedral orientan a los habitantes y visitantes.

Chihuahua como "Ciudad estrella"

Según la tipología urbana y el análisis realizado:

- Chihuahua posee un centro dominante, densamente poblado y con uso de suelo mixto.
- Sus rutas principales de transporte irradian desde el centro, conectando subcentros y áreas periféricas.
- Subcentros de densidad media se encuentran a lo largo de estas rutas radiales.
- El centro concentra la mayor variedad e intensidad de actividades, mientras que los desarrollos lineales presentan menor intensidad.
- Esta forma permite una buena legibilidad y sentido de comunidad, aunque requiere control del crecimiento.

Retos específicos de la ciudad estrella:

- Dependencia del núcleo central, que puede generar ineficiencia si la ciudad crece sin planificación.
- Necesidad de establecer subcentros o un entramado de ciudades similares para mantener la funcionalidad.
- Baja densidad poblacional, característica de Chihuahua, que influye en eficiencia del transporte y servicios.

Imagen de la ciudad

La imagen urbana se construye a partir de la interacción de los elementos descritos por Lynch. La legibilidad —facilidad para orientarse y reconocer el entorno— es fundamental para la identidad de la ciudad.

Sin embargo, la expansión desordenada y la falta de planificación en algunas áreas han afectado esta legibilidad.

Sostenibilidad y planeación urbana

Chihuahua enfrenta desafíos importantes en sostenibilidad:

- Dependencia de agua subterránea y vulnerabilidad a sequías.
- Expansión hacia áreas periféricas sin infraestructura.

ra adecuada, generando problemas de movilidad y acceso a servicios.

Iniciativas como el Sistema de Transporte Ecológico Bowí buscan mejorar la movilidad y reducir la huella de carbono. La planificación futura debe considerar:

- **Densificación controlada:** favorecer el desarrollo de subcentros y preservar espacios verdes.
- **Fortalecimiento del transporte público:** reducir la dependencia del automóvil.
- **Participación ciudadana:** involucrar a la comunidad en la planificación urbana.

La importancia de consolidar la ciudad y enfrentar los retos de la misma representaría generar una dinámica que despierte interés en vivir la ciudad, como plantea Richard Florida en su obra *The Rise of the Creative Class*, donde introduce el concepto de la "clase creativa", un grupo socioeconómico compuesto por profesionales del conocimiento, artistas, científicos y otros trabajadores creativos. Florida sostiene que la atracción y retención de esta clase creativa es clave para el desarrollo económico y social de las ciudades. Las características que definen a estas ciudades incluyen:

- **Tecnología:** infraestructura digital avanzada y acceso a la información.
- **Talento:** presencia de universidades, centros de investigación y una fuerza laboral calificada.
- **Tolerancia:** ambientes inclusivos que aceptan diversas culturas, orientaciones sexuales y estilos de vida.

Para Chihuahua, integrar estos elementos podría potenciar su desarrollo. Iniciativas como la creación de centros (*hubs*) tecnológicos, el fomento a la educación superior y la promoción de la diversidad cultural son pasos hacia la construcción de una ciudad más creativa y competitiva.

¿Son vigentes las propuestas de Florida en el urbanismo actual?

Las ideas de Richard Florida han sido influyentes en la planificación urbana contemporánea. Sin embargo, también han sido objeto de críticas. Algunos argumentan que la implementación de políticas orientadas a atraer a la clase creativa puede llevar a procesos de gentrificación, aumentando la desigualdad social y desplazando a comunidades vulnerables. Otros señalan que la dependencia excesiva de la creatividad como motor económico puede ser insostenible si no se diversifican las fuentes de ingreso de la ciudad.

A pesar de estas críticas, los principios fundamentales de las ciudades del talento —como la inversión en educación, la promoción de la diversidad

y la creación de entornos urbanos atractivos— siguen siendo relevantes. La clave está en adaptar estos principios a las realidades locales, asegurando que el desarrollo sea inclusivo y sostenible.

Analizar Chihuahua desde su forma urbana, su clasificación como "Ciudad estrella" y las propuestas de Richard Florida permite identificar fortalezas, debilidades y oportunidades para su desarrollo sostenible. Integrar estos enfoques puede contribuir a la construcción de una ciudad más legible, funcional, creativa y resiliente para sus habitantes.

Referencias:

- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.
 Florida, R. L. (2002).
 Florida, R. L. (2002). *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. Basic Books.
 Florida, R. L. (2012).
 Florida, R. L. (2012). *The rise of the creative class, revisited*. Basic Books.
 Sjöberg, G. (1960). *The Preindustrial City: Past and Present*. New York: Free Press.



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.

Administración estratégica en los Colegios de Ingenieros Civiles (II parte de II)

I.C. y M. A. Miguel Arturo Rocha Meza
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua. Chih., A. C.
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Realizar un estudio de la situación actual de cada Colegio, implica convocar a todos los socios interesados en participar en el ejercicio de planeación estratégica.

El Colegio como toda organización existe porque atiende a una necesidad social. De ahí que en los objetivos sociales de las escrituras se enuncia el beneficio que aportará a la sociedad por medio de sus agremiados.

A mayor calidad profesional de los agremiados, mejor será el servicio que aporten a sus clientes, de ahí que sea una prioridad la actualización y certificación en especialidades de la ingeniería civil.

Nuestros clientes son en primer término, los miembros del mismo colegio, dependencias de gobierno, universidades y facultades de ingeniería, así como la Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles (FEMCIC), la sociedad y el público en general.

De lo anterior se desprende la conveniencia de construir los estatutos de **Misión y Visión del Colegio**, de manera que guíen y orienten las actividades que realizan los agremiados.

La **Misión** indica la razón de ser, el motivo por el cual fue fundada la organización, a quiénes sirve y beneficia. Describe cómo lleva a cabo la misión, basada en una norma de excelencia. Incluye los valores fundamentales que profesa y el compromiso esencial de orientar sus acciones conforme a ese código.

La **Visión** se construye a través de la imaginación creativa, utilizada para diseñar el Colegio que deseamos tener dentro de cinco o diez años, con todos los elementos que lo conforman: instalaciones, equipamiento, estructura administrativa, legal y normativa, consejos, comités y comisiones, configuración social, socios activos, DRO's, DRU's, peritos corresponsables de especialidades, entre otros.

Asimismo la **Visión** será una guía para visualizar lo que queremos que sea nuestro Colegio, una idealización del mismo y el objetivo al que aspiramos llegar. Representa un buen punto de partida para todo el proceso de planeación estratégica, la

cual deberá llevarse a cabo de manera participativa con todos los involucrados, y contempla los siguientes elementos:

1.- El descubrimiento de las fortalezas y debilidades internas de la organización.

Fortaleza: es una actividad que la organización realiza, o una característica que posee, en la que supera a sus competidores y que es reconocida por ellos.

Debilidad: es una actividad que la organización realiza, o una característica que posee, en la que se encuentra en desventaja frente a sus competidores y que es reconocida por ellos.

Se realiza participativamente una lista de fortalezas y una de debilidades.

2.- El estudio de las oportunidades y amenazas que conforman el ambiente externo donde se mueve la organización.

Oportunidad: es una situación que ocurre, o que podría llegar a ocurrir en el entorno externo de la organización y que tendría un impacto favorable para ella.

Amenaza: es una situación que sucede, o podría llegar a suceder y perjudicar a nuestra organización.

3.- Encontrar mediante una lluvia de ideas acciones alternativas para:

- ▶ Incrementar las fortalezas.
- ▶ Subsanan las debilidades.
- ▶ Aprovechar las oportunidades.
- ▶ Contrarrestar las amenazas.

4.- Establecimiento de **objetivos estratégicos** (qué hacer). Se eligen los objetivos que ponderadamente sean los más importantes de alcanzar según la situación actual de la organización.

5.- Diseño de **estrategias** para alcanzar los objetivos (cómo hacerlo), designar responsable, plazo de realización, medida del desempeño y fecha de evaluación o monitoreo.

Esto es solo un bosquejo de la metodología utilizada en las organizaciones que reportan mejores resultados en su desempeño.

Dentro de las acciones estratégicas que emergen de esta metodología para los Colegios de Ingenieros Civiles están las siguientes:

- 1.-** Desarrollar un sistema de cursos de capacitaciones continuas para profesionistas de las empresas y socios.
- 2.-** Compartir experiencias de profesionistas destacados en el gremio y las universidades.
- 3.-** Promover la participación activa del Colegio en la Federación para beneficio de socios.
- 4.-** Plan para atraer socios nuevos, el cual incluye atraer socios de nuevas generaciones

Estos son algunos ejemplos de **iniciativas estratégicas** resultantes del ejercicio completo.

Todos los Colegios se beneficiarán significativamente al realizar este trabajo con el acompañamiento de consultores expertos en la materia. La FEMCIC cuenta con información útil al respecto.



Terra Tech.®
ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS

Nuestros
Servicios



GEORADAR / DETECCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS



MECÁNICA DE SUELOS / GEOTECNIA



ANÁLISIS HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO Y PLUVIAL



GEOFÍSICA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN



TOPOGRAFÍA / FOTOGRAFÍA / ANÁLISIS GEOSPACIAL



OBRA CIVIL

Contáctanos

hmartinez@terratech.com.mx

(614) 142 9891

cotizaciones@terratech.com.mx

(614) 405 4170



www.terratech.com.mx



Calle Luis Estavillo #702, Colonia San Juan Bautista. C. P. 31300. Chihuahua, Chih.



(614) 405 4170

El tiempo en la evaluación de daños post-inundación, la salud mental tema prioritario

Dr. Daniel Salas Limón

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Civil

Coordinador Nacional de Vinculación Académica, FEMCIC

AÑO 33, NÚM. 2025 / NOV - DIC 2025

Dado el incremento en magnitud y frecuencia de los desastres naturales de carácter hidrometeorológico según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC-A, 2014), es indispensable para los tomadores de decisiones establecer criterios precisos en la evaluación de los daños pre y post desastre que afectan a las zonas urbanas. El uso inadecuado de la escala macro (Ebenhöh *et al.*, 1997), el tiempo post evaluación y el considerar solo los efectos directos, no han permitido estimar los efectos indirectos e intangibles en un análisis posterior al desastre (Montoya, 2008).

El tema de inundaciones y sus efectos es el más tratado entre los desastres naturales y como consecuencia de la variabilidad climática ha aumentado su incidencia y magnitud. Se ha abordado por diferentes autores que tiene efectos significativos en la vida de las personas y además de los daños económicos, tiene consecuencias negativas a corto, medio y largo plazo en el bienestar de las víctimas, sus relaciones, su salud física y mental. Los desastres por inundación pueden tener severas consecuencias para la salud, que son el resultado de enfrentar eventos potencialmente traumáticos y factores de estrés incontrolados.

Autores, como, Jiménez *et al.*, (2010), OPS, (2006) entre otros, establecen que existe un gran número de daños que afectan a la población y áreas productivas, los cuales son en gran medida detectables en un tiempo mayor a las 72 horas después de una inundación, destacando que este tipo de daños suelen ser hasta permanentes por las secuelas ante el desastre, siendo lo más común los problemas de salud mental. En la **Tabla 1** se muestra una escala de tiempo con agrupación de experiencias de diferentes autores (Jiménez, 2010; OPS, 2006; Zúñiga, 2007; Rojas, 2008; Salas *et al.*, 2015) destacando los diferentes daños indirectos e intangibles que deben ser considerados en evaluaciones post desastre.

FASES	DIRECTOS		INDIRECTOS	
	TANGIBLE	INTANGIBLE	TANGIBLE	INTANGIBLE
Crítica <72 hrs	▶ Vivienda ▶ Menaje ▶ Vehículos ▶ Ropa ▶ Infraestructura urbana	▶ Fotografías ▶ Reliquias familiares ▶ Pérdida de vidas por ahogamiento ▶ Afectación al comercio ▶ Pérdida de clases ▶ Desaparición de personas ▶ Pérdida de documentos personales	▶ Ausentismo laboral ▶ Afecciones laborales y productivas ▶ Tiempos de recorrido ▶ Costos de operación y mantenimiento de vialidades ▶ Pérdida de fuentes de empleos e ingresos	▶ Atraso en la educación formal ▶ Pérdida de iniciativa ▶ Miedo ▶ Vandalismo ▶ Estrés
Post - crítica <14 días	▶ Humedad en vivienda ▶ Desabasto de agua potable ▶ Corte de electricidad	▶ Pérdida de clases ▶ Desaparición de personas	▶ Ausentismo laboral ▶ Afecciones laborales y productivas ▶ Tiempos de recorrido ▶ Cambio de patrones de gasto ▶ Costos de operación y mantenimiento de vialidades	▶ Epidemias ▶ Estrés y miedo ▶ Atraso en la educación formal ▶ Pérdida de iniciativa ▶ Incertidumbre ▶ Desconfianza
Post - crítica <30 días	▶ Grietas en vivienda ▶ Hongos en vivienda	▶ Asentamientos de cimentación en vivienda ▶ Alergias	▶ Ausentismo laboral ▶ Tiempos de recorrido ▶ Cambio de patrones de gasto ▶ Costos de operación y mantenimiento de vialidades	▶ Traumas ▶ Estrés agudo ▶ Pérdida de iniciativa ▶ Miedo ▶ Estrés ▶ Atraso en la educación formal ▶ Desarrollo de fobias ▶ Incertidumbre ▶ Desconfianza
Secuelas				▶ Trauma de estrés post-traumático ▶ Problema de origen psíquico ▶ Reducción de esperanza de vida ▶ Discapacidad física y mental ▶ Desarrollo de fobias ▶ Incertidumbre ▶ Desconfianza

Tabla 1. Aspectos sobre los efectos directos, indirectos e intangibles, en relación con la duración de inundaciones.

Las inundaciones son fenómenos devastadores que dejan a su paso destrucción física evidente: viviendas arrasadas, calles anegadas, pérdidas materiales y económicas incalculables. Sin embargo, hay otro tipo de daño que no siempre se ve a simple vista, pero que afecta profundamente a quienes lo padecen, estos son, los problemas de salud mental que son catalogados como cicatrices invisibles. En las primeras horas o días es común ver reacciones como insomnio, irritabilidad, ataques de pánico o comportamientos desorganizados. Sin embargo, cuando estos síntomas se mantienen o empeoran con el tiempo, pueden evolucionar hacia afectaciones más graves como el trastorno de estrés postraumático (TEPT) o la depresión (Wlodarczyk et al 2016).

El impacto emocional de lo inesperado durante y posterior a una inundación se debe considerar como: el agua arrastra más que objetos, arrastra certezas, rutinas, seguridad, paz entre otros efectos identificados como intangibles. Las personas que sobreviven a una inundación suelen experimentar estrés agudo, ansiedad, tristeza profunda, sensación de pérdida de control, e incluso culpa por haber sobrevivido o no haber podido evitar los daños. Muchas veces, el solo sonido de la lluvia puede detonar recuerdos traumáticos (Joseph et al 2012).

Las inundaciones impactan a todos los niveles de los estratos sociodemográficos, pero sus consecuencias psicológicas no afectan a todas las personas por igual. Siempre los grupos de mayor riesgo en salud y vulnerabilidad social son los de situación de pobreza, además de los niños y adolescentes, por su etapa de desarrollo emocional; personas con antecedentes de problemas psicológicos o traumas previos; personas mayores, por el desarraigo y la pérdida de estabilidad; y las personas con discapacidad suelen ser más vulnerables y requieren medidas específicas (Cutter et al., 2008).

La salud mental también se ve afectada por lo que ocurre después del desastre. Las demoras en la reconstrucción, la incertidumbre habitacional, la pérdida del empleo, la burocracia institucional o la sensación de abandono pueden agudizar el malestar psicológico. Muchas veces, la pobreza post-desastre se convierte en un nuevo trauma. Reconocer y atender los problemas de salud mental debe ser una prioridad en cualquier plan de recuperación post-inundación. Las comunidades necesitan espacios seguros para hablar, apoyo psicosocial, intervención profesional temprana y, sobre todo, empatía institucional.

Este documento abona al análisis y detección de datos post inundación, destaca la diversidad en resiliencia de la sociedad y además busca sensibilizar a los tomadores de decisiones para establecer nuevos criterios y metodologías en la estimación de daños por post-inundación con un enfoque resiliente. Es indispensable en el contexto de la salud mental contar con programas de intervención comunitaria, brigadas de salud mental, líneas de atención psicológica y capacitación a líderes locales en primeros auxilios psicológicos, ya que éstas son herramientas eficaces para prevenir daños mayores.

En conclusión, después de una inundación, no solo hay que reconstruir calles y viviendas, también hay que reconstruir la tranquilidad de las personas. La salud mental no es un lujo ni

una segunda prioridad, es un pilar esencial para que la recuperación sea verdaderamente integral. Sin ella, el desastre continúa mucho después de que baja el agua.

Referencias:

- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598–606. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>
- Eachus, P. Community Resilience: Is it Greater than the Sum of the Parts of Individual Resilience? *Procedia Econ. Financ.* 2014, 18, 345–351.
- Ebenhöh W., Sterr H. and Simmering F. (1997), Potentielle Gefährdung und Vulnerabilität der deutschen Nord- und Ostseeküste bei fortschreitendem Klimawandel. Case Study in Anlehnung an die Common Methodology der IPCC Coastal Zone Management Subgroup, Oldenburg.
- IPCC-A. (2014), Cambio Climático 2014, Impactos, adaptación y vulnerabilidad, Parte A: Aspectos mundiales y sectoriales, Contribución del Grupo de trabajo II, al Quinto Informe de Evaluación del IPCC.
- Jiménez A., Boldo X., Priego H., Quevedo E. y Zavala M. (2010), Distribución geográfica de casos de fiebre de dengue en zonas anegadas de Villahermosa, Tabasco, México.
- Joseph, S. Posttraumatic growth as a process and an outcome: Vexing problems and paradoxes seen from the perspective of humanistic psychology. *Humanist. Psychol.* 2019.
- Joseph, S.; Maltby, J.; Wood, A.M.; Stockton, H.; Hunt, N.; Regel, S. The Psychological Well-Being—Post-Traumatic Changes Questionnaire (PWB-PTCQ): Reliability and validity. *Psychol. Trauma Theory Res. Pract. Policy* 2012, 4, 420–428.
- Montoya G, Hernández J., Castillo M, Díaz D, Velasco A. (2008), "Vulnerabilidad y riesgo por inundación en San Cristóbal de las casas, Chiapas", *Estudios demográficos y urbanos*, enero-abril, año/ vol. 23, número 001, pp. 83-122, Colegio de México, México D.F.
- OPS. (2006), Hospitales seguros ante inundaciones Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C.
- Wlodarczyk, A.; Basabe, N.; Pérez, D.; Reyes, C.; Villagrán, L.; Madañaga, C.; Palacio, J.; Martínez, F. (2016), "Communal Coping and Posttraumatic Growth in a Context of Natural Disasters in Spain, Chile, and Colombia". *CrossCult. Res.* 2016, 50, 325–355.
- Rojas-Medina, Yliana; Ávila Vargas Machuca, Jeannette; Trujillo, Omar V., (2008), "Trastorno de Estrés Agudo y Episodio Depresivo Mayor en Víctimas de una Inundación en Tingo María: Prevalencia y Efectos, de su Desplazamiento a un Albergue. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, Vol. 25, Núm. 1, 2008, pp. 66-73 Instituto Nacional de Salud, Perú.
- Salas, D., (2015), Análisis de los efectos indirectos e intangibles asociados a riesgos por inundación en la ciudad de Monterrey, México. Doctorado tesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Zúñiga R., Baeza B., Bernal Á., Muñoz W., Domínguez M., (2007), "Later leptospirosis After flood in Tabasco", *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, vol. 31, núm. 1, enero-marzo 2011.



Revitalizando las áreas verdes de tu casa

(I parte de II)

M. en C. Ana Virginia Contreras García, Dr. José Luis Herrera Aguilar
Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

La ciudad de Chihuahua se encuentra en una zona semi-desértica, en donde las lluvias son escasas, por ello no es de extrañar que durante la temporada seca el suelo se encuentre árido, y que por ello pensemos que la mejor solución para “no gastar agua en jardines” sea poner concreto en todo el espacio libre del terreno que tenemos, pero de hecho estos espacios pudieran ser área verde o jardín. Por su parte, durante la temporada de lluvias, ya sea regular o que hayan lluvias atípicas, estos espacios pueden servir como puntos de absorción pluvial en cada casa, de este modo podemos ayudar a que menos agua de lluvia llegue a las calles.

De acuerdo con el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua, artículo 76, que detalla las zonas habitacionales en que está dividida la ciudad, se indica que de acuerdo a la zonificación es el número máximo de viviendas que se puede construir por hectárea en donde la zonificación lo permita, en el caso de zona habitacional H 60, se permiten de 46 a 60 viviendas por hectárea. Si consideramos la mayor cantidad de viviendas unifamiliares en la zona y los espacios comunes, los lotes tipo en esas zonas son de 120 m² de terreno.

Por su parte, el Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua; Anexo 2, Artículo 55, donde se indica que: “Sin perjuicio de las superficies construidas máximas permitidas, se deberá dejar sin construcción ciertas áreas conforme a las siguientes reglas: ...”, que el mínimo libre sin construcción para predios menores de 500 m² corresponde al 20 % y en predios de mayor tamaño este porcentaje aumenta según la tabla. Del mismo modo, en los apartados II y III del mismo artículo, se indica que las áreas sin construir se podrán pavimentar solamente con materiales que permitan la filtración del agua y deberán arborizarse de acuerdo con la Tabla de Vegetación y Áreas Pavimentadas. La vegetación debe contar con un árbol de 1.5 m de altura mínima, uno por lote. De manera equivalente, en el artículo 66 del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua se indica que el porcentaje de área libre que puede ser pavimentada dentro del lote varía del 30 al 42 % dependiendo de la zona, siendo únicamente el 30 % del área libre la que se puede pavimentar en el caso de zona H 60, de acuerdo con tabla del apartado VII.

Como consecuencia de lo anterior, una vivienda de 120 m² de terreno, debe tener mínimo 16.8 m² libres de pavimento, es decir, esta superficie debe ser para vegetación y máximo 7.2 m² pueden estar pavimentados, de los 24 m² de terreno que deberían dejarse sin construcción.

Por otro lado y para darnos una idea de la cantidad de agua que podríamos estar desperdiciando, durante una lluvia de 25 mm; es decir, 2.5 m³ de lluvia, si se tiene una casa con 100 m² de azotea entonces le caerán 2500 litros de agua. En el ejemplo previo con una casa que se ubica en 120 m² de terreno, ésta tendrá un área techada máxima de 96 m²; con lo que en una lluvia como la descrita previamente (25 mm de lluvia), se pueden captar hasta 2400 litros de agua. Si no se cuenta con área libre de pavimento dentro del predio o bien si los materiales no son permeables, esos 2400 litros de agua de lluvia irán a las calles o al drenaje. En cambio, en una casa que cuenta con área destinada a jardín y sobre todo, que respeta los lineamientos propuestos para el municipio se coadyuva a la filtración y absorción de agua en el subsuelo.

Por lo anterior, es recomendable que cada casa tenga una bajada de agua hacia las áreas que pueden absorber el agua como jardines privados, en lugar de hacia el exterior de la vivienda, donde las calles y avenidas hechas de concreto o asfalto evitarán que esa agua se absorba rápidamente, lo que en tormentas puede ocasionar que las calles se conviertan en ríos.

Ahora bien, surge la interrogante de cómo tener un área verde o jardín que funcione todo el año en el clima variable de la ciudad de Chihuahua, donde las temperaturas son superiores a los 30° C en verano y con heladas en invierno. Para ello, en el artículo 101 del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua, se detalla una tabla con las especies vegetales que se recomiendan para la forestación de vialidades, así como para espacios públicos y privados dentro del municipio de Chihuahua.

Jardines domésticos con vegetación apropiada al clima de la ciudad de Chihuahua

A continuación, se proporcionan tres ejemplos para crear un jardín en casa apropiado al clima del municipio, además se presentan fachadas con vegetación que pudiera generar sombra en la vía pública. En estos ejemplos, se emplean las especies indicadas en el reglamento previamente citado. Los jardines descritos están diseñados de tal modo que ocupan 12 m² en la parte posterior del predio y 4.8 m² en el frente para área verde; todos ellos dentro de un lote tipo de 120 m², con un área techada máxima de 96 m²; de acuerdo con la reglamentación descrita. Así mismo, se presenta el volumen de agua mensual estimado para mantener en buenas condiciones estas áreas verdes y de jardín; en todos los casos se considera sistema de riego eficiente, ya sea por goteo o con manguera profunda para árboles y arbustos. Es importante recordar que se puede emplear riego automatizado programado, pero también para disminuir costos iniciales se puede

emplear un temporizador mecánico. La idea, es ayudar a generar un mejor microclima dentro de la ciudad para mitigar el efecto isla de calor que se genera dentro de las ciudades y dentro de lo posible generar espacios bajo sombra.

Jardín 1: si se busca un espacio verde dentro de los 12 m², completamente soleado con un mandarino (*Citrus reticulata*), 3 clavos (*Pittosporum*), 2 cenizos (*Leucophyllum frutescens*), 2 boneteros (*Euonymus japonicus*), 2 lirios persa (*Iris germánica* o similares) y pasto, para este último se deben considerar gramíneas resistentes a sequía, como Bermuda grass o buffalo grass y asegurar buen sistema de riego por goteo o aspersión eficiente. El volumen total de agua aproximado durante el verano es de 1020 a 1330 litros por mes para todo el jardín.



Planta	Riego (L/sem)	Riego Mensual (L)	Notas
Mandarina	80 L	320 L	Riego profundo cada 7 días.
<i>Pittosporum</i> (3)	8-10 L c/u	96-120 L	Riego cada 7-10 días.
Cenizos (2)	6-8 L c/u	48-64 L	Riego cada 7-10 días.
*Lirios (1)	6-8 L	24-32 L	Riego 1 a 3 veces por semana.
Bonetero (2)	10-15 L c/u	80-120 L	Poca agua, cada 5 - 7 días.
Pasto (4m ²)	4-6 L/m ² /día	448-672 L	Riego diario o alternado.

* Consejos adicionales para mantener en buen estado los lirios persas de este jardín:

Riego: goteo profundo 2-3 veces por semana en verano y sólo una vez en invierno.
Sustrato: mezcla con arena de río y composta para mejorar la retención del agua y que el drenado del agua sea apropiado.
Cobertura: grava decorativa o mulch para conservar humedad.
Mantenimiento: poda ligera anual, fertilización orgánica ligera a inicios de primavera.

Jardín 2: 12 m² completamente soleados con una higuera (*Ficus carica*), dos rosas laurel (*Nerium oleander*) cerca de las paredes, pasto aproximado de 4 m², 2 boneteros. Además, se pueden incorporar dos hierbas de olor resistentes a sequía y heladas de las siguientes opciones: romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), salvia (*Salvia officinalis*). El volumen total de agua aproximado durante el verano es de 1300 a 1800 litros por mes, lo que únicamente equivale a ~43-60 litros/día para todo el jardín.



Volumen de agua mensual:

Planta	Riego (L/sem)	Riego mensual (L)	Notas
Higuera	60-80 L	240-320 L	Riego profundo cada 7 días.
Rosa laurel (2)	20-30 L c/u	160-240 L	Evitar exceso, resisten sequía.

Bonetero (2)	10-15 L c/u	80-120 L	Poca agua, cada 5-7 días.
Hierbas (2)	5 L c/u	40 L	En camas elevadas o bien drenadas.
Pasto (6 m ²)	4-6 L/m ² /día	720-1080 L	Riego diario o alternado

Adicionalmente, este jardín requiere poda regular de la higuera y laureles para controlar el tamaño. Así mismo, es ideal realizar zanja o alcorque alrededor del tronco de la higuera y laureles para captar agua en temporada de lluvias.

En la siguiente edición se analizarán otros ejemplos de jardines y fachadas de casas con árboles y plantas resistentes para la ciudad de Chihuahua.

Referencias:

El Heraldo de Chihuahua. (2024, 7 de junio). Chihuahua es la quinta entidad que más gasta agua; cada persona consume hasta 370 litros al día. OEM / El Heraldo de Chihuahua. <https://oem.com.mx/elheraldodechihuahua/local/chihuahua-es-la-quinta-entidad-que-mas-gasta-agua-cada-persona-consume-hasta-370-litros-al-dia-13042711>
JMAS Cuauhtémoc. (s.f.). ¿Conoces cuál es el promedio de consumo mensual de agua de una familia pequeña de 3? [Publicación de Facebook]. Facebook. <https://www.facebook.com/jmasCuauhtemoc/posts/conoces-cu%C3%A1l-es-el-promedio-de-consumo-mensual-de-agua-una-familia-peque%C3%B1a-de-3-/1220679314776128/>
Municipio de Chihuahua. (s.f.). Reglamento de desarrollo urbano [PDF]. [https://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/SHA/Normatividad/R23%20-%20Reg%20Desa%20Urbano/Reglamento%20desarrollo%20urbano%20\(2\).pdf](https://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/SHA/Normatividad/R23%20-%20Reg%20Desa%20Urbano/Reglamento%20desarrollo%20urbano%20(2).pdf)
Municipio de Chihuahua. (s.f.). Reglamento de desarrollo urbano sostenible [PDF]. <https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/16/81/635664234965868036/Reglamento%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Sostenible.pdf>
Municipio de Chihuahua. (s.f.). Reglamento de construcciones y normas técnicas [PDF]. <https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/16/81/635664234965868036/Reglamento%20de%20Construcciones%20y%20Normas%20Tecnicas.pdf>
OpenAI. (2025). Imágenes generadas por inteligencia artificial: Jardín/fachada en clima semi desértico. ChatGPT.



PORTILLO Y YOUNG. S.C.
INGENIEROS CONSULTORES

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

DISEÑO ESTRUCTURAL

CORRESPONSABLES
ESTRUCTURALES

SUPERVISIÓN Y
ADMINISTRACIÓN DE OBRA

ASESORÍA

VACÚNATE ♥♥♥ **contra** ♥♥♥ EL SARAMPIÓN

Con MediChihuahua 
es seguro y gratuito



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO

SECRETARÍA
DE SALUD

Papel de la ingeniería en el desarrollo sostenible

M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)
AÑO 33, NÚM. 205 / NOV - DIC 2025

Introducción

La ingeniería se enfoca en conocer y aplicar soluciones a los problemas que enfrentamos en la vida diaria. Los ingenieros son fundamentales para cubrir las necesidades básicas de las personas, reducir la pobreza, promover un desarrollo seguro y sostenible, actuar en emergencias, reconstruir infraestructuras y fomentar la colaboración entre diferentes culturas. Por lo tanto, su trabajo une las necesidades de la sociedad con nuevas tecnologías y soluciones prácticas. Por eso, la ingeniería juega un papel clave en el desarrollo económico y social, y gracias a ella, podemos enfrentar desastres y problemas de salud pública, garantizar alimentos y agua, mejorar la comunicación y el transporte, y crear nuevos productos y servicios. En cualquier lugar donde surja un problema, la ingeniería siempre aporta soluciones.

En un mundo donde el desarrollo cambia rápidamente, la sostenibilidad se ha vuelto un pilar esencial para el progreso y por ello, la ingeniería civil, como disciplina clave, juega un papel fundamental en la construcción de un futuro más sostenible. La ingeniería civil, por ejemplo, debe contribuir al desarrollo sostenible, resaltando la importancia de aplicar prácticas responsables en la creación de nuestras ciudades y comunidades, y se deben comprometer a ofrecer servicios de diseño completos que sean compatibles con los principios de sostenibilidad, demostrando que es posible construir de manera eficiente y consciente con el medio ambiente.

Frente a los desafíos ambientales y sociales de las ciudades, la ingeniería civil y sobre todo, la ambiental, se vuelve esencial. La sostenibilidad urbana, cada vez más importante, requiere de enfoques creativos y multidisciplinarios para lograr un desarrollo urbano justo y respetuoso con el medio ambiente. La ingeniería ambiental en las ciudades ayuda a mejorar la calidad del aire y del agua, controlar residuos y reducir la contaminación. Igualmente, habrá de impulsar la eficiencia energética y el uso de energías renovables, como paneles solares y turbinas eólicas. Además, promueve infraestructuras verdes, como parques y techos verdes, que mejoran la biodiversidad, reducen el calor urbano y gestionan el agua de lluvia de manera sostenible.

Desarrollo sustentable como parte en la formación dentro de la ingeniería

El desarrollo sustentable constituye un eje fundamental en la formación del ingeniero, al integrar el análisis, diseño, gestión y control de sistemas productivos orientados a optimizar procesos de bienes y servicios bajo un enfoque de mejora continua. No obstante, entre 1990 y 1995 este aspecto apenas se consideraba, lo que limitaba la incorporación de creatividad, innovación y responsabilidad social y empresarial. Con el tiempo, en varios países latinoamericanos se ha fortalecido este enfoque, priorizando la equidad social, la prosperidad económica y el cuidado ambiental.

La formación profesional debe incluir principios bioéticos como guía de conducta, promoviendo responsabilidad ambiental, salud, seguridad e integridad en las prácticas laborales. Así, los ingenieros requieren adoptar tecnologías y métodos avanzados para impulsar el desarrollo sustentable, superando la visión limitada a la producción y reducción de costos.

Asimismo, es necesario reforzar competencias científicas, tecnológicas y humanas que fomenten creatividad, emprendimiento y eficiencia en la atención de las demandas sociales, lo que implica asumir nuevos paradigmas tecnológicos junto con un compromiso ético hacia la preservación del medio ambiente y los recursos para futuras generaciones.

Bioética y responsabilidad ambiental en la ingeniería

La bioética, al establecer principios para una relación responsable del ser humano con la vida, debe integrarse a la protección del medio ambiente, y solo mediante la unión de valores éticos y respeto al entorno, será posible mitigar el cambio climático y asegurar la continuidad de las generaciones futuras. El bioquímico Van Rensselaer Potter acuñó en 1970 el término bioética como una filosofía que integrara biología, ecología, medicina y valores humanos. Aunque en un inicio en Estados Unidos se redujo al ámbito médico, Potter amplió su visión para incluir la relación entre la biósfera y la humanidad. Hoy en día, la bioética se aplica a debates sobre el inicio y fin de la

vida, la reproducción asistida, los trasplantes, el rechazo a tratamientos médicos, así como a la biotecnología, la ingeniería genética y el impacto ambiental. Debido a su importancia, ha llevado a la UNESCO a crear en 1993 el Comité Internacional de Bioética, integrado por expertos que velan por la dignidad y la libertad humanas, y ha impulsado también la creación de comités nacionales en distintos países.

Logros alcanzados

De la mano de arquitectos, también comprometidos con el desarrollo de edificaciones sustentables, se han logrado en varios países del mundo, importantes avances en este tema y un ejemplo entre los muchos que hoy día se exhiben, es el primer "bosque vertical", inaugurado en 2014 en Milán como parte de la renovación de *Porta Nuova Isola*, formado por dos torres de 80 y 112 metros que integran 480 árboles grandes y medianos, 300 pequeños, 11 000 plantas perennes y 5000 arbustos, lo que equivale a 20 000 m² de vegetación en solo 1500 m² urbanos (Figura 1).



Figura 1. Bosque vertical (Arquitectos: Boeri Studio) inaugurado en Milán en 2014. <https://www.archdaily.mx/mx/777541/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>

Esta obra representa el resultado del compromiso existente entre la ingeniería y arquitectura, siendo, por lo tanto, una ilustración ejemplar de lo que es la recuperación de un núcleo urbano. Esta obra y muchas más a lo largo y ancho

del mundo, son sostenibles y un ejemplo de eficiencia energética, y la gran mayoría de ellos se han hecho con materiales que cuidan el medio ambiente, ahorran energía (incluso la producen) y aprovechan la presencia de las plantas. Está más que claro que la sostenibilidad es parte del futuro de nuestro planeta y la ingeniería y arquitectura, juegan un importante rol para el logro de estos objetivos.

Referencias

- McNeil Engineering. El papel crucial de la ingeniería civil en el desarrollo sostenible. https://www.mcneilengineering-com.translate.google/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=tc
- Benavides Plascencia L. (2012). Van Rensselaer Potter, pionero de la ética global. REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios, (63), 18-22, 2012
- Arch Daily Mexico. Diciembre 2015. <https://www.archdaily.mx/mx/777541/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>
- Elle Decoration. Enero 2025. <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/g40347845/edificios-mas-sostenibles-mundo-eficiencia-energetica/>
- Csrconsulting. El papel fundamental de la ingeniería ambiental en la construcción de ciudades. 30 Mayo 2024. <https://www.csrconsulting.com.mx/ecologia/el-papel-fundamental-de-la-ingenieria-ambiental-en-la-construccion-de-ciudades-sostenibles/>
- Gil R. César. El desarrollo sustentable y análisis de su impacto en los códigos de ética ingeniería en dos países latinoamericanos. Provincia, núm. 34, pp. 11-24, 2015.
- Iberdrola. La bioética y su papel en la protección del medio ambiente. <https://www.iberdrola.com/compromiso-social/bioetica-que-es>





CONOCE NUESTROS SERVICIOS



DOMOS

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



MALLA SOMBRA

Dale sombra y frescura a tus espacios. Diseñadas a la medida.

Perfectas para patios, albercas, estacionamientos y más.



PODIUMS

Nuestros pódiums de acrílico combinan elegancia, funcionalidad y presencia. Perfectos para eventos, conferencias y presentaciones.

614-410-5822 | <https://maplasa.com.mx>





Concierto NADIEÑO

DEL CONSERVATORIO DE MÚSICA DE CHIHUAHUA



 **03 DE DIC**

 **TEATRO DE
LA CIUDAD**

CALLE OJINAGA 106

 **19:00 HRS**

COOPERACIÓN:
\$100

CORO  **ORQUESTA**  **AGRUPACIONES INSTRUMENTALES**



BOLETOS DISPONIBLES A PARTIR DEL 10 DE NOVIEMBRE EN EL CONSERVATORIO DE MÚSICA DE CHIHUAHUA Y EL MUSEO SEBASTIAN DE LUNES A VIERNES DE 9:00 A.M. A 6:00 P.M Y EN LA MEDIATECA MUNICIPAL Y EL TEATRO DE LA CIUDAD DE LUNES A VIERNES DE 9:00 A.M. A 3:00 P.M.

Nuevo saco

25kg

¡Más fáciles
de cargar,
llevar, subir
y bajar!



☎ 800 1111 422

www.gcc.com