La VISIÓN para la Ingeniería Civil en 2025

Cómo alcanzar la VISIÓN para la Ingeniería Civil en 2025

ASCE
American Society of Civil Engineers

Itinerario_2025_1P.indd 1 12/4/10 12:42:06

ASCE y American Society of Civil Engineers:
denominaciones inscritas en la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU.

American Society of Civil Engineers
[Sociedad Americana de Ingenieros Civiles]
1801 Alexander Bell Drive
Reston, Virginia, 20191-4400

www. asce.org

Copyright © 2010 The American Society of Civil Engineers. Reservados todos los derechos.
Traducido por la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (España).
Impresión autorizada.

Itinerario_2025_1P.indd 2 12/4/10 12:42:06

Índice

La visión para la ingeniería civil en 2025 ..... **5**
Resumen ejecutivo 7
2006:Situación, inquietudes y oportunidades
de la profesión de la ingeniería civil 9
¿Por qué una Cumbre? 13
La Visión para la Ingeniería Civil 15
2025: El mundo del Ingeniero Civil 19
¿Y ahora qué? 29

Cómo alcanzar la visión para la ingeniería civil en 2025 ..... **33**
Resumen ejecutivo 37
Cómo alcanzar la Visión para 2025 41
Cómo trazar el Itinerario 45
El Itinerario 47
Consecuencia 1 de la Visión para 2025 48
Consecuencia 2 de la Visión para 2025 54
Consecuencia 3 de la Visión para 2025 58
Consecuencia 4 de la Visión para 2025 61
Consecuencia 5 de la Visión para 2025 65

Y ahora ¿qué? 69
En marcha, hay que moverse 73
Notas
Apéndice A
Algunas acciones potenciales para las tácticas del Itinerario 77
Apéndice B
Tipos de organizaciones 97
Apéndice C
Comisión de Trabajo de la ASCE para Alcanzar la
Visión para la Ingeniería Civil en 2025 99

Itinerario_2025_1P.indd 3 12/4/10 12:42:06

La VISIÓN para la Ingeniería Civil en 2025

Basada en La Cumbre sobre el Futuro
de la Ingeniería Civil en 2025
21 y 22 de junio de 2006

Preparada por el Comité directivo de la ASCE para planificar una Cumbre sobre el Futuro de la Profesión de la Ingeniería Civil en 2025

Itinerario_2025_1P.indd 5 12/4/10 12:42:06

Resumen ejecutivo

Es una gran profesión.
Es la fascinación de contemplar cómo un producto de la imaginación emerge con la ayuda de la ciencia hasta plasmarse en un plano sobre el papel.
Luego crea empleos y hogares... eleva los niveles de vida y se suma a las comodidades de la existencia.
Ése es el alto privilegio del ingeniero.

—Herbert Hoover, ingeniero, humanista y 31.° Presidente de los Estados Unidos

Líderes de la ingeniería civil se reunieron en junio de 2006 para articular una visión global para la ingeniería civil.

Un grupo variado de ingenieros civiles y otros líderes, incluyendo invitados internacionales, se reunió en junio de 2006 para tomar parte activa en la Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería Civil. Su propósito: articular una visión global en cuanto a aspiración para el futuro de ingeniería civil, que tratara todos los niveles y facetas de la comunidad de la ingeniería civil.

El estado actual de la ingeniería civil sirvió como patrón de referencia de la Cumbre. Entre los ejemplos de cuestiones y tendencias actuales apuntados en la Cumbre figuran el mal estado de las infraestructuras en muchas naciones, la plaga de la corrupción en los sectores globales de la ingeniería y la construcción, la mínima participación de los ingenieros civiles en el proceso político, la necesidad de abrazar más plenamente la sostenibilidad, la globalización de la praxis de la ingeniería y el deseo de captar a los mejores y más brillantes para la profesión.

El mundo del ingeniero civil de 2025 será si cabe más complejo que el actual.

Los participantes en la Cumbre contemplan un mundo muy diferente para los ingenieros civiles en 2025. Una población mundial en permanente crecimiento y que continúa desplazándose hacia las zonas urbanas va a exigir la adopción generalizada de la sostenibilidad. Las demandas de energía, agua potable, aire limpio, eliminación segura de resíduos y transporte van a impulsar la protección ambiental y el desarrollo de infraestructuras. La sociedad se va a enfrentar a amenazas crecientes como resultado de los acontecimientos naturales, de los accidentes y, quizá, de otras causas, como el terrorismo.

Tratar con los problemas y oportunidades precedentes requerirá una colaboración intradisciplinar, interdisciplinar y multidisciplinar en proyectos y en investigación y desarrollo. Serán necesarios nuevos avances en terrenos como la tecnología de la información, las infraestructuras inteligentes y la simulación digital. Informados de esta situación de la profe-

Itinerario_2025_1P.indd 7 12/4/10 12:42:09

sión de la ingeniería civil y de los desafíos y oportunidades a que se enfrenta, la visión global que, como aspiración, se desarrolló como resultado de la Cumbre es:

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
- custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
- innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
- gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
- líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

En 2025, los ingenieros civiles prestarán servicio como maestros constructores, custodios del medio ambiente, innovadores e integradores, gestores de los riesgos e incertidumbres y líderes que conforman la política pública.

Los organizadores y participantes de la Cumbre quieren que esta Visión guíe políticas, planes, procesos y avances dentro de la comunidad de la ingeniería civil y más allá: de todo el planeta. La comunidad de la ingeniería, y en especial la comunidad de la ingeniería civil es global y, como tal, debería compartir una visión común y trabajar en colaboración para alcanzarla.

Los líderes de las organizaciones de ingeniería civil de todo el planeta deberían hacer avanzar a la comunidad de la ingeniería civil hacia la Visión.

Ahora que la Cumbre se ha llevado a cabo, se ha articulado la Visión y se ha redactado el informe, los líderes de organizaciones de ingeniería civil de todo el planeta deberían hacer avanzar a la comunidad de la ingeniería civil hacia la Visión. Afrontar este desafío requerirá la participación activa en toda una serie de frentes ambientales y de infraestructuras.

Itinerario_2025_1P.indd 8 12/4/10 12:42:09

2006: **Situación, inquietudes y oportunidades** de la profesión de la ingeniería civil

Salvo que nos apuremos,
nos quedaremos rezagados.
—Lucio Anneo Séneca, filósofo romano.

Los ingenieros civiles están justamente orgullosos de su legado. Durante el pasado siglo, el suministro de agua potable ha ampliado la expectativa de vida en general. Los sistemas de transporte sirven como motor económico y social. Nuevos puentes, que aúnan resistencia y belleza, agilizan el tránsito y acercan a las comunidades. La construcción pública y privada, para que los ingenieros aportan los pilares esenciales del diseño y la supervisión de proyectos, produce cientos de miles de empleos e impulsa el desarrollo de la comunidades. Desde el funcional y bello puente del Golden Gate en los Estados Unidos, las torres Petronas en Malasia y el Pont du Gard en Francia, hasta los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado que pasan en buena medida desapercibidos, los ingenieros civiles han dejado su huella en muchos aspectos de la vida cotidiana de prácticamente todos los seres humanos del planeta.

Orgullosa de su legado, la comunidad global de la ingeniería civil no puede dormirse en los laureles. La seguridad, higiene y bienestar públicos requieren prestar si cabe más atención a las infraestructuras y al medio ambiente.

Problemas y tendencias

Los ingenieros civiles saben que no pueden dormirse en los laureles. Las tendencias actuales plantean interrogantes sobre el futuro de la profesión. Estos interrogantes abundan en el papel que los ingenieros civiles desempeñan —y podrían desempeñar— en la sociedad, en la integridad última de las infraestructuras mundiales y en la salud del medio ambiente natural.

Durante muchos años, los líderes de la ingeniería civil hicieron sonar la alarma sobre la falta de inversión en mantenimiento y mejora de las infraestructuras. Algunas de estas deficiencias quedaron trágicamente de manifiesto por la muerte y destrucción causados por fallos en los que algunos diseños de ingeniería, la financiación pública y los sistemas de

Itinerario_2025_1P.indd 9 12/4/10 12:42:11

supervisión de la comunidad quedaron en entredicho. Los ingenieros civiles son dolorosamente conscientes de las posibles consecuencias para la seguridad, higiene y bienestar públicos cuando las infraestructuras no reciben la atención que requieren.

Los ingenieros civiles deberían tener un papel más activo en el proceso de toma de decisiones de política.

Y sin embargo, esos mismos ingenieros también saben que podrían intervenir mejor en el terreno social y político, y liderar el proceso de toma de decisiones políticas, para asegurarse de que se basen en un sólido cimiento técnico. Los ingenieros civiles saben que tienen que saltar a la palestra y participar al servicio de la política y la población.

Población cada vez más consciente de que el desarrollo no necesariamente ha de redundar en un medio ambiente comprometido y agotado. Los ciudadanos más preclaros contemplan la sostenibilidad, no como un ideal inalcanzable, sino como una meta práctica. Para responder a ese llamamiento, los ingenieros civiles son conscientes de que deben transformarse gradualmente de diseñadores y constructores a "sostenedores" de proyectos durante toda su vida útil.

Entre las presiones que se dejan sentir en la profesión de la ingeniería civil figuran el papel del software en el diseño, la mercantilización de los servicios y el impacto de la globalización.

Esas nuevas responsabilidades —junto con la mayor profundidad, complejidad y velocidad de cambio de la práctica profesional— hacen mayor hincapié no sólo en la formación permanente sino también en lo que la educación esencial en materia de ingeniería civil debe ofrecer desde el principio. El corpus de conocimientos necesario para ejercer de manera eficaz la ingeniería civil a nivel profesional trasciende el ámbito de la licenciatura tradicional, incluso aunque vaya unida a las prácticas obligatorias. La educación debe amalgamar la excelencia técnica con la capacidad de liderar, influir e integrar, y preparar al ingeniero para que pondere la distintas cuestiones sociales que conforman los planteamientos óptimos en torno a la planificación, el diseño y la construcción.

Nuevas presiones

La tecnología y las fuerzas del mercado aplican presiones añadidas sobre el desempeño que los ingenieros civiles hacen de sus cometidos. El software de ingeniería civil basado en conocimientos está desplazando cada vez más tareas rutinarias de ingeniería de la esfera del ingeniero a las del tecnólogo y el técnico. ¿Cómo va a evolucionar esta tendencia en los años venideros? ¿Van los ingenieros civiles a incorporarse a un papel de gestores de sistemas?

La ingeniería civil corre el riesgo de mercantilizarse. Clientes y propietarios quizá utilicen cada vez más la contratación con pujas a la baja —y, por ende, el mínimo común denominador de innovación— en lugar de

Itinerario_2025_1P.indd 10 12/4/10 12:42:11

una selección basada en la cualificación y en las oportunidades de ofrecer las mejores opciones para toda la vida útil.

Por otro lado, ¿cómo reaccionarán los ingenieros civiles de las naciones avanzadas a medida que continúe contrayéndose la necesidad de contar con equipos de proyecto centralizados e ingenieros de bajo coste, procedentes de poblaciones tecnificadas de todo el mundo, compitan por un trozo de la tarta económica global? ¿Ampliarán las fuerzas económicas la tarta dando más trabajo a todos los ingenieros o se erigirán barreras para ralentizar el perjuicio sobre el empleo local? ¿Cómo adquirirán los ingenieros civiles los necesarios conocimientos de prácticas comerciales internacionales y de aspectos culturales e idiomáticos? Y ¿van a continuar haciendo frente a la corrupción en el sector global de la ingeniería y construcción? Estos factores desafían el ***status quo***. Fruto de ello, algunos países, hoy pujantes, quizá vean disminuir su papel global en investigación y educación en el campo de la ingeniería y en la aplicación de nuevas tecnologías.

Debido a su trabajo con las infraestructuras y el medio ambiente, los ingenieros civiles pueden contribuir a la estabilidad mundial. Considérese un ejemplo: prácticamente todas las naciones se enfrentan hoy a algún tipo de reto en cuanto al abastecimiento de agua o tendrá que hacerle frente en 20 años. Esa demanda de este recurso vital, unido a la necesidad de compartirlo entre fronteras nacionales, puede crear una situación explosiva. La aplicación de los conocimientos y destrezas de la ingeniería civil para mejorar el abastecimiento de agua y mejorar su distribución podría convertirse en uno de los mayores desafíos de la ingeniería civil.

Atractivo profesional

Todas estas cuestiones representan pruebas fundamentales para los ingenieros civiles, cuyas nuevas responsabilidades se ciernen sobre las nuevas generaciones. Durante muchos años, la profesión ha batallado con su atractivo profesional hacia una población diversa, integrada por los mejores y los más brillantes. ¿Cómo pueden los estudiantes preuniversitarios conocer más sobre las oportunidades de la ingeniería civil tanto de ayudar a la humanidad como de construir para sí una vida plena con una retribución competitiva? Y cuando los cometidos profesionales no cumplen la promesa de un trabajo estimulante, ¿Cómo puede la dirección ayudar, sin dejar de engrosar la cuenta de resultados?

Itinerario_2025_1P.indd 11 12/4/10 12:42:11

Direcciones del futuro

Así, los ingenieros civiles se encuentran con que son los custodios de un impresionante legado, al tiempo que afloran los motivos de preocupación sobre las direcciones que tomará el futuro. Saben que tienen que asumir más riesgos. Saben que han de demostrar más liderazgo. Saben que deben que controlar su propio destino, en lugar de permitir que los acontecimientos les dominen.

Los visionarios han arrojado el guante.

La Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería Civil en 2025 representó un ambicioso paso en la senda hacia ese nuevo futuro. Los participantes se preguntaron: ¿Cuál será el mundo de la ingeniería civil dentro de 20 años? ¿Qué papel aspiran los ingenieros civiles a desempeñar en ese mundo radicalmente diferente?

Sin duda, mirar hacia delante, hacia lo desconocido, presenta un considerable riesgo. Es posible que algunas realidades del futuro no se adviertan y que algunos aspectos de la visión terminen revelándose un espejismo. Pero los visionarios han arrojado su guante. Un grupo diverso de personas expertas se reunió en la Cumbre para mirar más allá de las cuestiones estratégicas del presente, con el fin de colocar sus postes indicadores que señalen lo que la profesión de la ingeniería civil debería haber alcanzado en 2025. La marcha hacia esos puntos —y los inteligentes esfuerzos necesarios para llegar hasta allí— es sólo un comienzo. El conjunto de la profesión de la ingeniería civil ha recogido el desafío.

Itinerario_2025_1P.indd 12 12/4/10 12:42:11

¿Por qué una **Cumbre?**

Nunca duden de que un pequeño grupo de personas comprometidas puede cambiar el mundo. Es lo único que alguna vez lo ha conseguido.

—Margaret Mead, antropóloga

La Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería Civil se convocó en respuesta a la situación, inquietudes y oportunidades de la profesión de la ingeniería civil. Asistió un grupo muy heterogéneo de ingenieros civiles, ingenieros de otras disciplinas, arquitectos, docentes, ejecutivos de asociaciones y empresas, así como otros líderes, incluidos participantes de ocho países ajenos a los Estados Unidos7. Todos se reunieron en Landsdowne, Virginia, del 21 al 23 de junio de 2006.

Los líderes se reunieron en la Cumbre con el fin de articular una visión global para la ingeniería civil.

El objetivo de la Cumbre era articular una visión global a la que aspirar para el futuro de ingeniería civil, abordando todos los niveles y facetas de la comunidad de la ingeniería civil, es decir, ingenieros civiles profesionales (colegiados), ingenieros civiles no colegiados, tecnólogos y técnicos. La meta de la Cumbre refleja la preferencia de los organizadores y participantes: antes la elección que la suerte. El estadista William Jennings Bryan subrayó esas opciones cuando dijo, "El destino no es una cuestión de suerte; es una cuestión de elección"1. En términos generales, sólo hay dos futuros para la ingeniería civil de todo el planeta; el que la profesión cree para sí, ó, en el vacío, el que los demás creen para la ingeniería civil. Los ingenieros civiles vinieron a la Cumbre a elegir el futuro de su profesión.

La finalidad del presente informe es esbozar el proceso altamente interactivo empleado durante la Cumbre y, lo que es más importante, presentar, con detalle, sus resultados. Este informe es una llamada a la acción para personas y organizaciones que pueden ayudar a conseguir las metas de la Visión.

Este informe presenta las reflexiones de los líderes que participaron en esta Cumbre, altamente interactiva.

La Cumbre sobre el Futuro de la Ingeniería Civil en 2025 resultó ser una experiencia estimulante, alentadora, colaborativa y creativa para los participantes. Los grupos informales generaron debates muy variados y la síntesis de sus ideas posterior a la Cumbre dio como resultado la visión definitiva.

Por valiosa que fuera, la Cumbre es sólo el comienzo de un proceso de amplias miras. Los organizadores de la Cumbre —y probablemente la inmensa mayoría de los participantes— quieren que la visión global,

Itinerario_2025_1P.indd 13 12/4/10 12:42:13

La comunidad de la ingeniería civil es global y debería compartir una visión común.

conforme se ofrece en el presente informe, rija las políticas, planes, procesos y progresos dentro de la comunidad global de la ingeniería civil. Esta visión puede influir en la ingeniería en todo el mundo y hacerse extensiva a otras disciplinas de la ingeniería y profesiones. Si bien la comunidad de la ingeniería civil es global con muy diversos intereses, podrá y quizás debería alcanzar una visión común en beneficio de todos.

Itinerario_2025_1P.indd 14 12/4/10 12:42:13

La **Visión** para la Ingeniería Civil

Mucho mejor es atreverse a empresas descomunales, para alcanzar gloriosos triunfos, aunque nos azote el fracaso, que alinearnos con esos espíritus pobres que nunca disfrutan ni mucho sufren, porque viven en la penumbra gris que nada sabe ni de victorias ni de fracasos.

—Theodore Roosevelt, 26.° Presidente de los Estados Unidos

Visión

La Cumbre produjo una serie de visiones a las que se aspira, estimuladas por las ensoñaciones de los participantes del mundo de 2025. La visión global resultante es:

En 2025, los ingenieros civiles prestarán servicio como maestros constructores, custodios del medio ambiente, innovadores e integradores, gestores de los riesgos e incertidumbres y líderes que conformen la política pública.

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
- custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
- innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
- gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
- líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Conforme se utiliza en la Visión, "maestro" quiere decir poseer conocimientos y destrezas ampliamente reconocidos y valorados, así como otros atributos adquiridos como resultado de la educación, la experien-

Itinerario_2025_1P.indd 15 12/4/10 12:42:15

cia y los logros. Las personas que, dentro de una profesión, poseen estas características suelen estar dispuestas y ser capaces de servir a la sociedad orquestando soluciones para las necesidades más acuciantes de ésta, al tiempo que ayudan a crear un futuro más viable.

Perfil del ingeniero civil de 2025

Los valores personales —conocimientos, destrezas y actitudes— deben ampliarse para estar a la altura de los desafíos de 2025.

¿Qué podrían estar haciendo los ingenieros civiles en 2025? Al abordar esta cuestión, los participantes en la Cumbre crearon un perfil del ingeniero civil en 2025, es decir, los valores que posee el individuo que concuerda con la Visión a la que aspira la profesión.

Los valores se podrían definir como los conocimientos, destrezas y actitudes deseables.De a cómo se utiliza aquí, el término 'conocimientos' es en buena medida cognitivo y consiste en teorías, principios y fundamentos. Son ejemplos la geometría, el cálculo, los vectores, la fuerza, la fricción, la estrés y la tensión, la mecánica de fluidos, la energía, la continuidad y la variabilidad.

Por el contrario, destreza hace referencia a la capacidad de realizar tareas. Entre otros ejemplos figuran el uso de una hoja de cálculo; el aprendizaje permanente; la solución de problemas; el pensamiento crítico, global, integrador/sistémico y el pensamiento creativo; el trabajo en equipo; la comunicación; y el autoanálisis. La educación formal es la fuente principal de conocimientos, mientas que las destrezas se desarrollan a través de la educación formal, la formación orientada y la experiencia laboral.

El ingeniero civil posee conocimientos sobre temas técnicos y profesionales, así como socioeconómicos.

Las actitudes reflejan los valores de un individuo y determinan cómo percibe, interpreta y se plantea el mundo. Entre las actitudes conducentes a una práctica profesional efectiva figuran el compromiso, la curiosidad, la honestidad, la integridad, la objetividad, el optimismo, la sensibilidad, la minuciosidad y la tolerancia.

Los participantes en la Cumbre identificaron muy diversos atributos, organizados en las categorías de conocimientos, destrezas y actitudes. Los resultados se presentan aquí.

El ingeniero civil posee ***conocimientos***. Entiende las teorías, principios y/o fundamentos de:

- ***Matemáticas, física, química, biología, mecánica y materiales***, que son la base de la ingeniería
- ***Diseño*** de estructuras, instalaciones y sistemas
- ***Riesgo/incertidumbre,*** como detección de riesgos, tipos y probabilidad basadas en datos y en conocimientos y estadística
- ***Sostenibilidad,*** en sus vertientes social, económica y física

Itinerario_2025_1P.indd 16 12/4/10 12:42:15

- ***Política pública y Administración,*** incluidos elementos como el proceso político, leyes y regulaciones y mecanismos de financiación
- ***Rudimentos empresariales,*** como las formas jurídicas de la propiedad, beneficio, declaraciones de ingresos y balances, decisiones o economía y marketing de la ingeniería
- ***Ciencias sociales,*** incluidas económicas, historia y sociología
- ***Conducta ética,*** incluidas confidencialidad del cliente, códigos éticos dentro y fuera de las sociedades de ingeniería, prácticas anticorrupción y diferencias entre requisitos legales y expectativas éticas y la responsabilidad de la profesión de anteponer la seguridad, higiene y bienestar de la población

El ingeniero civil posee muchas y variadas destrezas.

El ingeniero civil está pleno de ***destrezas***. Sabe cómo:

- ***Aplicar instrumentos básicos de la ingeniería***, como el análisis estadístico, los modelos informáticos, los códigos y normas de diseño y los métodos de supervisión de proyectos
- ***Aprender, evaluar y dominar las nuevas tecnologías*** con el fin de mejorar la efectividad y eficiencia individual y de la organización
- ***Colaborar*** en equipos tradicionales y virtuales de naturaleza intradisciplinar, interdisciplinar y multidisciplinar
- ***Gestionar*** tareas, proyectos y programas para ofrecer los resultados previstos, dentro del presupuesto, el calendario u otras limitaciones
- ***Liderar*** formulando y articulando mejoras ambientales, de infraestructuras y de otra índole y propiciar consensos aplicando la inclusión, la empatía, la compasión, la persuasión, la paciencia y el pensamiento crítico

El ingeniero civil abraza ***actitudes*** conducentes a una práctica profesional efectiva. Posee:

El ingeniero civil abraza una serie de actitudes que complementan sus conocimientos y destrezas y facilitan una práctica profesional efectiva dentro del sector, en la docencia y en el gobierno.

- ***Creatividad*** y carácter ***emprendedor***, lo que conduce a la identificación activa de posibilidades y oportunidades y la toma de acciones para desarrollarlas
- ***Compromiso*** con la ética, metas personales y de la organización y equipos y organizaciones que merecen la pena
- ***Curiosidad***, que es la base para el aprendizaje continuo, los nuevos planteamientos, el desarrollo de nuevas tecnologías o aplicaciones innovadores de tecnologías existentes y nuevas iniciativas
- ***Honestidad*** e ***integridad***, diciendo la verdad y manteniendo su palabra.
- ***Optimismo*** frente a los desafíos y reveses, reconociendo el poder inherente de la visión, el compromiso, la planificación, la tenacidad, la flexibilidad y el trabajo en equipo
- ***Respeto*** y ***tolerancia*** de los derechos, valores, opiniones, propiedad, posesiones y sensibilidades de los demás
- ***Minuciosidad*** y ***autodisciplina*** en la preservación de las implicaciones de seguridad, higiene y bienestar de la población en los proyectos

Itinerario_2025_1P.indd 17 12/4/10 12:42:15

de ingeniería y el alto grado de interdependencia dentro de los equipos de proyecto y entre los equipos y las partes interesadas

Muchos de los valores precedentes son comunes a otras profesiones. La singularidad de la ingeniería civil se pone de manifiesto en cómo permiten estas cualidades que la profesión haga lo que hace y, lo que es más importante, sea lo que quiere ser. Esto es inherente a la visión global a la que se aspira.

Itinerario_2025_1P.indd 18 12/4/10 12:42:15

2025:
El **mundo** del Ingeniero Civil

En tiempos de dramáticos cambios, son los aprendices quienes heredan el futuro. Los eruditos suelen hallarse preparados para vivir en un mundo que ya no existe.
—Eric Hoffer, filósofo autodidacta

La Cumbre generó muchas ideas diferentes en el marco del debate sobre el mundo del ingeniero civil en 2025. Más específicamente, los grupos informales se hicieron dos preguntas:

Los ingenieros civiles pueden determinar los papeles que desempeñarán en el mundo de 2025.

- ¿En qué será diferente el mundo de 2025?
- ¿Qué podrían estar haciendo los ingenieros civiles en ese mundo diferente?

La respuesta a la primera define el escenario en el que se desenvolverán los ingenieros civiles dentro de dos décadas. Las respuestas a la segunda definen los cometidos que podrían desempeñar los ingenieros civiles. Si bien los ingenieros civiles no serán capaces de influir mucho en el escenario, pueden determinar en qué actos aparecen y qué papeles interpretan.

El siguiente escenario se desarrolló utilizando los resultados de la Cumbre y una encuesta de la ASCE previa a la Cumbre entre sus miembros en torno a las aspiraciones y visiones para la ingeniería civil en 2025.

Se levanta el telón

De acuerdo con la Visión, se concibió un escenario para 2025.

Estamos en el año 2025. En el segundo Simposio Trienal Mundial de Sociedades de Ingeniería Civil, que se celebra en Río de Janeiro, Brasil, ingenieros del sector, la docencia y del gobierno se reúnen para continuar la colaboración que se inició hace seis años en Oporto, Portugal. A la conclusión de las deliberaciones, los organizadores de la conferencia presentaron los siguientes informes acerca de la situación de la sostenibilidad del mundo, de la investigación y el desarrollo, de la gestión de los riesgos, de la innovación y la integración y de la reforma en la formación de los ingenieros.

Itinerario_2025_1P.indd 19 12/4/10 12:42:17

Un mundo sostenible

Los ingenieros civiles han contribuido a elevar las expectativas globales en cuanto a sostenibilidad y custodia ambiental.

El conjunto de la profesión de la ingeniería civil ha reconocido cada vez más la realidad de la disminución de los recursos, el deseo de prácticas y diseños sostenibles y la necesidad de la igualdad social en el consumo de recursos. Los ingenieros civiles han contribuido a elevar las expectativas globales en cuanto a sostenibilidad y custodia ambiental. La profesión ha liderado la aceptación mundial del diseño ecológico y se ha situado a la vanguardia en lo que se refiere a convertir las consideraciones ambientales parte de los análisis de ciclo de vida útil y de coste-beneficio. Los ingenieros civiles han instado a sus clientes a utilizar nuevas tecnologías ecológicas que mejoren la calidad de vida en entornos urbanos. Los diseños incorporan de manera rutinaria el reciclaje, ya sea mediante el empleo de materiales reciclados, o haciendo que los componentes del proyecto sean reciclables al final de su vida útil. Se han implantado nuevos procesos, menos perjudiciales para el medio ambiente, y la mayor parte de la construcción de nueva planta se basa en tecnologías ecológicas y de construcción inteligente. En la actualidad, muchos edificios nuevos producen más energía que la que consumen.

El desplazamiento de la gente de las zonas rurales a las urbanas presiona cada vez más una infraestructura sobrecargada.

Respecto a demografía, el mundo lleva camino de una población que superará los 10.000 millones de almas en 2050. Hoy, las personas ocupan más espacio sobre el planeta que hace 30 años y presionan en exceso el medio ambiente de la Tierra, especialmente por las necesidades de energía, agua potable, aire limpio y eliminación segura de residuos. Durante los últimos 30 años, el calentamiento global gradual ha afectado profundamente a más de la mitad de la población mundial que vive a menos de 80 kilómetros de las zonas costeras. Estas zonas se han vuelto lugares mucho más duros para vivir debido al ascenso del nivel del mar, al incremento de la actividad de las tormentas y a la mayor susceptibilidad de inundaciones. El crecimiento de la población, la disminución de los recursos y el cambio climático han llevado la sostenibilidad al primer puesto de los problemas que requieren una atención global.

Los cambios demográficos y el crecimiento de la población continúan presionando unas infraestructuras sobrecargadas. El desplazamiento de las personas de las zonas rurales a las ciudades y zonas aledañas se ha acelerado, lo que se ha traducido en un aumento de la densidad de población en todo el planeta. En el mundo desarrollado, las infraestructuras envejecen y el mantenimiento o sustitución no ha mantenido el ritmo de su deterioro. En el mundo en desarrollo, la necesidad de nuevas infraestructuras supera la capacidad de la sociedad de ponerlas en pie. Influenciada por el liderazgo de la ingeniería civil, la población comprende ahora mejor el nexo crucial entre infraestructuras y calidad de vida, que ha dado pie a un importante giro de la política pública a favor de una mejora del mantenimiento de la infraestructuras y de que se acelere su construcción.

Itinerario_2025_1P.indd 20 12/4/10 12:42:17

Veinticinco años después de la promulgación de las Metas de Desarrollo del Milenio, se han realizado algunos avances, pero las propias metas continúan en su mayor parte sin cumplirse contra un telón de fondo de una demanda mundial cada vez más urgente de seguridad y restauración ambientales. La mejor comprensión del medio ambiente y la aceptación de valores ambientales ampliamente compartidos se han traducido en un mayor entendimiento de que los problemas ambientales globales se deben resolver mediante soluciones globales. Las naciones que no están dispuestas a aceptar estos valores se enfrentan a la presión mundial para que adapten sus normas generales a la sostenibilidad con el fin de mejorar la calidad de vida en todo el mundo.

Las demandas de energía sostenible, agua potable, aire limpio y eliminación segura de residuos impulsan el desarrollo global de infraestructuras.

La demanda de energía sostenible, agua potable, aire limpio y eliminación segura de residuos impulsa el desarrollo de las infraestructuras a escala global. La limitación de los recursos y la creciente demanda de energía han impulsado la necesidad de priorizar los recursos energéticos y utilizar combustibles alternativos. La utilización de carbón limpio junto con el secuestro del carbono, la energía nuclear y de fuentes renovables como la eólica, la solar, undimotriz y geotérmica han hecho posible satisfacer la creciente demanda. Además, el aumento de la urbanización se ha traducido en un gran incremento del uso del transporte público y una menor dependencia del automóvil particular, lo que ha reducido mucho la demanda de combustibles fósiles. La mayor parte de los vehículos utilizan hoy la tecnología de la pila de combustible o recursos renovables, como el etanol.

La necesidad de agua potable continúa siendo un problema mundial. La rápida urbanización en los países en desarrollo ha convertido en un desafío satisfacer la siempre creciente demanda de agua potable. La mejora de los métodos de purificación del agua, las tecnologías de desalinización y el aumento del uso de sistemas de circuito cerrado han contribuido a satisfacer las necesidades. Cada vez se utilizan más sistemas de aguas grises y una filosofía de cambio para purificar el agua en el punto de uso, en sistemas descentralizados. Esto ha reducido la necesidad de tratar grandes cantidades de agua a los niveles de agua potable para consumo humano. También se ha traducido en ahorros de energía en el tratamiento del agua.

Los principios de sostenibilidad están impulsando asimismo las demandas de eliminación segura de residuos y de aumento del reciclaje y la reutilización para producir reducciones sustanciales del caudal de residuos. Los avances en la tecnología nuclear han modificado los requisitos de eliminación de residuos nucleares altamente radioactivos. Las filosofías de diseño de vida útil han tomado el relevo, lo que se ha traducido en prácticamente cero residuos netos y grandes ahorros de energía consumida para la eliminación de residuos. Prácticamente todo se recicla y se reutiliza.

Itinerario_2025_1P.indd 21 12/4/10 12:42:18

La adopción de filosofías de diseño de la vida útil se ha generalizado.

Se han implantado nuevas normas globales de diseño sostenible, promulgadas por organizaciones no gubernamentales (ONG), con el fin de satisfacer la demanda global de sostenibilidad, trascendiendo la capacidad de un solo país de mantener sus propias normas exclusivas. La adopción de estas normas y mejores prácticas internacionales de sostenibilidad se ha visto facilitada por una mayor conciencia de los motivos de responsabilidad a escala mundial. Cada vez más, los factores de impulso de los distintos proyectos abordan cuestiones regionales y globales, además de locales debido a las perspectivas ambientales convergentes en la comunidad global y a la necesidad de la sostenibilidad e integridad de los proyectos.

Como resultado del liderazgo y colaboración, se han reducido las brechas entre naciones avanzadas, en desarrollo y subdesarrolladas.

Una de las claves de la estabilidad en el mundo es una mayor igualdad entre niveles de vida. Antes de lo previsto, el liderazgo y la colaboración con las principales partes interesadas de todo el mundo han cerrado la brecha entre naciones avanzadas, en desarrollo y subdesarrolladas. Los planteamientos innovadores se han traducido en incorporación, supresión, reparación o reemplazo de infraestructuras sobre la base de exigencias sociales diferentes. Se contempla a los ingenieros como líderes, maestros y alumnos de una amplia serie de temas ambientales y de infraestructuras. La financiación de las infraestructuras entraña de manera rutinaria análisis del coste del ciclo de vida útil con un debate público en cuanto a los equilibrios para diferentes cuestiones.

Investigación y desarrollo

Los ingenieros civiles ofrecen orientación crítica con el fin de determinar la política pública y definir la agenda de investigación.

Ante las sobrecogedoras cuestiones que siguieron a múltiples desastres globales, naturales y antropogénicos, en la primera década del siglo XXI, junto con una aparente falta de daños relativos al diseño, el mantenimiento y las enseñanzas extraídas, se creó una comisión internacional para definir una dirección estratégica para la inversión global en investigación y desarrollo. Como resultado, los ingenieros civiles han liderado el cambio de un planteamiento de reparación a un planteamiento preventivo.

La profesión ha definido un planteamiento equilibrado en cuanto a impulsar la agenda de la investigación, encabezando la colaboración intradisciplinar, interdisciplinar y multidisciplinar con el fin de priorizar las necesidades de investigación básicas a nivel nacional y global. Además, los ingenieros civiles ofrecen orientación técnica esencial en cuanto a definir la política pública en las comisiones de gobierno y globales.

En el cambio de siglo, un importante desafío en cuanto a evaluar el riesgo de la innovación tecnológica consiste en validar los resultados cuan-

Itinerario_2025_1P.indd 22 12/4/10 12:42:18

do el corpus de conocimientos era, en el mejor de los casos, mínimo. En la última década se estableció un protocolo, consistente en abrazar la práctica de ensayos clínicos, ha traído consigo cambios revolucionarios en la investigación que tienen aplicación en los entornos natural y construido. Además, la metodología incita a una mayor transparencia y puesta en común de información con el sector público.

La ingeniería civil dio rápidamente un paso al frente para definir la agenda de la investigación en aplicaciones de nanociencia, nanotecnología y biotecnología en el medio ambiente de las infraestructuras de 2025. Los ingenieros reconocieron que la nanociencia y los productos nanotecnológicos son los vehículos de una importante innovación tecnológica a través de toda una serie de productos que afectan prácticamente a todos los sector industriales. Los ingenieros civiles de la industria, el mundo académico y el gobierno trabajaron en el desarrollo de instrumentación, metrología y normas para hacer realidad una sólida capacidad de nanoproducción. Esto permitió medir y caracterizar las dimensiones físicas, propiedades y funcionalidad de los materiales, procesos, instrumentos, sistemas y productos que constituyeron la nanoproducción. Y esto, a su vez, hizo posible controlar, predecir y dimensionar la producción para satisfacer las necesidades del mercado.

La ingeniería civil ha ayudado a definir la agenda de investigación de la nanociencia, la nanotecnología y la biotecnología.

En 2025, la empresa de la ingeniería civil está centrada en el desarrollo y despliegue rápido de tecnologías. Los pasos dados por la profesión durante las últimas dos décadas en los campos de la tecnología de la información y la gestión de datos han mejorado considerable el diseño, la ingeniería, construcción y mantenimiento de instalaciones.

Los ingenieros civiles y la profesión están ahora centrados en utilizar su aplicación para impulsar la tecnología. Además, la investigación demuestra que las mejoras tecnológicas de hoy pueden hacer posibles aplicaciones aún no identificadas. Los ingenieros civiles han invertido la imagen de que tienen aversión al riesgo frente a las nuevas tecnologías, confiando y aprovechando en su lugar el acceso en tiempo real a bases de datos en directo, sensores, instrumentos de diagnóstico y otras tecnologías avanzadas para garantizar que se tomen decisiones informadas.

Los avances de la profesión en tecnología de la información y gestión de datos han mejorado el diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones.

Instrumentos de planificación y construcción altamente integrados, apoyados por bases de datos tetradimensionales, han hecho posible una significativa inversión en investigación en mayor capacidad de cómputo. Los datos fluyen libremente y se encuentran disponibles en todo momento, y representan las condiciones actuales. Los defectos latentes se tratan de manera anticipada en el diseño y revierten a la base de datos matriz.

La infraestructura inteligente (como sensores integrados y diagnóstico en tiempo real) han conducido a esta transformación de tecnologías de

Itinerario_2025_1P.indd 23 12/4/10 12:42:18

alto valor que avanzan y se adaptan rápidamente en las fases de material fijado "pre-preg"9 y diseño. La supervisión en tiempo real, la detección, la adquisición de datos, su almacenamiento y modelización han mejorado mucho el tiempo de predicción conducente a decisiones informadas. La robótica, que emula los factores humanos, ofrece una mayor dimensión para la intervención no humana en zonas de infraestructuras de alto riesgo.

Los ingenieros civiles lideran las iniciativas para gestionar y mitigar los riesgos.

Los sensores inteligentes han colocado la productividad en máximos históricos. Las tecnologías de chip inteligente mejoran el seguimiento de los materiales, la rapidez de construcción y reducen costes. Los dispositivos informáticos que se llevan puestos facilitan la comunicación en obra entre ingenieros, trabajadores e inspectores y ofrecen acceso a documentos y recursos remotos más allá de divisiones globales.

Gestionar los riesgos

El mundo de 2025 presenta un medio ambiente de alto riesgo, con la amenaza permanente de los desastres naturales a gran escala y los posibles atentados terroristas. Los ingenieros civiles están a la vanguardia del desarrollo de planteamientos y diseños apropiados para gestionar y mitigar los riesgos, conscientes de que un beneficio elevado puede proceder de soluciones de alto riesgo. Las decisiones de riesgos específicas de cada proyecto se toman a múltiples niveles mientras los ingenieros devienen líderes de la gestión corporativa de los riesgos, e incluso algunos ostentan el cargo de responsable jefe de riesgos.

El riesgo es, sin lugar a dudas, un factor principal de innovación, pues los ingenieros evalúan qué nuevos materiales, procesos y diseños se podrían utilizar al tiempo que ponderan el potencial de fallo, equilibrando riesgo frente a beneficio. Los ingenieros reducen los riesgos y, por tanto, la exposición a responsabilidades construyendo modelos vivos de grandes estructuras que incorporan tecnologías no probadas e investigando, de manera flexible, el rendimiento a largo plazo. Para contribuir al proceso, los gobiernos han instituido tiempos de tramitación más ágiles para las nuevas regulaciones, lo que permite una innovación que nunca fue tan rápida.

La aplicación de códigos y normas globales basados en el rendimiento se ha generalizado en cuanto a mejorar las infraestructuras mundiales y los ingenieros civiles han estado a la vanguardia en el desarrollo de esas directrices. Para hacer frente a mayores amenazas y a la variabilidad de estas de un lugar a otro, los códigos y normas globales han comenzado a tomar como base los riesgos, con lo que se ocupan más resueltamente de las condiciones locales. Las amenazas naturales y terroristas continúan

Itinerario_2025_1P.indd 24 12/4/10 12:42:18

cambiando a medida que las condiciones del mundo evolucionan y los responsables de desarrollar códigos y normas se han vuelto más competentes y activos en cuanto a adaptar las normas en consecuencia. A la hora de abordar las variaciones de los riesgos locales, los ingenieros están asimismo educando a la sociedad sobre las limitaciones de las nuevas tecnologías para que puedan tomarse decisiones informadas sobre cómo se construyen las infraestructuras al tiempo que se gestionan las expectativas. Esta gestión realista de las expectativas, empero, no ha menoscabado el nivel de cuidado.

Las grandes corporaciones multinacionales han continuado expandiéndose y convirtiéndose en grandes fuerzas económicas a escala mundial, y sus ingresos societarios totales superan el producto interior bruto (PIB) de muchas naciones. Debido en parte a la naturaleza interrelacionada de su producción global y red de suministro, han cobrado gran influencia sobre las normas ambientales y las normas internacionales. Estas corporaciones multinacionales son hoy grandes impulsoras de normas ambientales globales y es ahora mayor la oportunidad de promover normas más estrictas en todos los países. Las fuerzas económicas contribuyen a impulsar dicha mejora ambiental, aunque subsisten normas ambientales menos estrictas en algunos países menos desarrollados. Las cuestiones del cumplimiento local continúan siendo un desafío.

Los ingenieros civiles han estado a la vanguardia en el desarrollo y aplicación de códigos y normas globales basados en el rendimiento.

Maestros innovadores e integradores

En la profesión de la ingeniería civil, la realización de proyectos se ha convertido en un proceso cada vez más complejo y diverso. Hace veinticinco años, un propietario solía contratar a un profesional del diseño para que desarrollara planes y especificaciones que luego se darán a un contratista para que las transformara en un producto acabado. El equipo de diseño de 2025 incluye multitud de participantes, muchos de los cuales no están en la profesión de la ingeniería, sino en ámbitos relacionados como los de gestión, ciencias ambientales, ciencias sociales, jurídico, planificación, geográfico y otras disciplinas. De manera análoga, el equipo del contratista ya no consta sólo de unos pocos oficios, sino de docenas de ellos que están especializados en aspectos concretos y que convergen en un proceso gestionado para completar el proyecto construido.

Las corporaciones multinacionales son hoy grandes impulsoras de normas ambientales globales.

Como maestros innovadores e integradores, los ingenieros civiles son los líderes que ayudan a desarrollar y aplicar las nuevas tecnologías para crear las ventajas competitivas correspondientes. Los ingenieros civiles poseen la educación, formación y dotación para estar en la vanguardia de la adaptación e integración de estas nuevas tecnologías tanto en el diseño como en la construcción. Los ingenieros civiles reconocen que

Itinerario_2025_1P.indd 25 12/4/10 12:42:18

ya no sirve mirar la construcción con un enfoque estrecho. Su mirada ha de ser polifacética, multidisciplinar y holística.

Los ingenieros civiles son asimismo líderes en desarrollo y aplicación de la formación permanente apropiada que abarca el concepto de maestro constructor/integrador. Los atributos de equipo e integrador se integran en el currículum de la formación permanente.

Los ingenieros civiles son líderes en adaptación e integración de nuevas tecnologías en el diseño y construcción.

Como maestros innovadores e integradores, el intercambio en tiempo real de ideas entre ingenieros y otros profesionales ha facilitado un gran trabajo en equipo en entornos laborales descentralizados. En los lugares donde el ciberespacio aún no está disponible, el suministro de dispositivos de mano inalámbricos activos por voz mantiene a los ingenieros conectados. Ahora los proyectos se dotan de personal y se dirigen como si el equipo del proyecto fuera su propia empresa. Esto ha subsanado en buena medida la "maldición de la matriz", además de clarificar de manera inequívoca el cometido, responsabilidad y dependencia de cada integrante del equipo. El enfoque hacia las consecuencias del proyecto, y no hacia qué disciplina estaba a cargo, ha traído consigo cambios espectaculares. El ingeniero civil, como maestro integrador, ha facilitado esta mejora.

Reforma en la formación de los ingenieros

Muchas mejoras en gestión de proyectos, sobre todo relacionadas con equipos virtuales, se atribuyen a los ingenieros civiles.

Liderada por los ingenieros civiles, el conjunto de la profesión de la ingeniería ha implantado grandes cambios en los prerrequisitos académicos para la práctica profesional. Hoy, quienes pretenden su admisión para la práctica profesional de ingeniería debe demostrar que han adquirido el corpus de conocimientos apropiado a través de la educación y la experiencia. Conseguir la aceptación del concepto de corpus de conocimientos ha costado más de 20 años, pero hoy es práctica común en casi todo el mundo.

La educación en ingeniería civil y la experiencia en prácticas han sido objeto de reforma. Este cambio provino en parte del reconocimiento de que el mundo académico y la industria necesitan cooperar y asociarse en la realización de actividades educativas de grado, postgrado y de aprendizaje permanente. La industria ha incorporado de manera activa problemas del mundo real a las aulas universitarias y ha dado grandes pasos para garantizar el desarrollo profesional continuo de los ingenieros a lo largo de sus carreras. La asociación entre el mundo académico y la industria ha hecho posible que la educación formal siga el ritmo de las nuevas tecnologías y de las prácticas actuales, en rápido cambio.

El cambio radical en la educación de la ingeniería —tanto formal como laboral— ha transformado la ingeniería civil en una "profesión erudi-

Itinerario_2025_1P.indd 26 12/4/10 12:42:18

ta", lo que mejora aún más su imagen como profesión definidora y solucionadora de problemas a los ojos de la población. Esta mejor reputación como profesión erudita que identifica oportunidades y aborda los principales problemas se ha citado como una de las razones esenciales por las que un gran número de jóvenes está eligiendo como carrera profesional la de la ingeniería civil. El alcance de la ingeniería civil en cuanto a ayudar a crear capacidad en el mundo en desarrollo ha otorgado "un rostro humano" a la profesión, lo que a su vez ha atraído a más mujeres, minorías y personas interesadas en la justicia social a las filas de los ingenieros civiles. A causa de esta afluencia de caras nuevas, la profesión de la ingeniería civil es hoy un reflejo de la población a la que atiende.

El corpus de conocimientos generalmente aceptado es ahora la base de la educación formal y de la experiencia previa a la certificación de los ingenieros civiles.

Además de exigir la adquisición de un corpus de conocimientos para acceder a la práctica profesional, la profesión de la ingeniería civil ha encabezado la manifestación en cuanto a reconocer la certificación de especialidades como medio de demostrar competencia en ámbitos especializados de la ingeniería civil. Durante los últimos 20 años, la certificación de especialidades ha obtenido el reconocimiento general, tanto dentro como fuera de la profesión, como medida de competencia en un campo técnico. Como resultado a un tiempo de la certificación por parte de consejos y de la reforma de la formación de los ingenieros civiles, la percepción pública en tornos a los ingenieros civiles como profesionales doctos ha mejorado de forma sostenida.

Los ingenieros civiles tienen el reconocimiento generalizado como identificadores de oportunidades y solucionadores de problemas.

Los ingenieros civiles también han estado en el frente de la lucha contra la corrupción en la industria mundial de la construcción. La ética de la ingeniería es una de las piedras angulares y el mundo académico y la industria han impulsado el aprendizaje permanente en este terreno esencial.

Volvamos ahora a 2007...

Itinerario_2025_1P.indd 27 12/4/10 12:42:18

Itinerario_2025_1P.indd 28 12/4/10 12:42:18

¿Y ahora **qué?**

Cuando construimos, que no sea sólo para uso presente. Que sea una obra que nuestros descendientes nos agradezcan.
—John Ruskin, filósofo

La Visión a la que se aspira, expuesta en el presente informe, representa un comienzo: el trampolín desde el que lanzar un proceso sostenible e influyente para que la Visión para la ingeniería civil en 2025 se pueda alcanzar. La única meta de la Cumbre era definir esta Visión a la que se aspira; no era crear el Itinerario para conseguirla. El trazado de ese Itinerario comienza ahora, con usted. Si queremos tener éxito, tenemos que conseguir que todos los que forman la comunidad de la ingeniería ayuden a que este proceso vaya hacia adelante.

La Visión que se ofrece en el presente informe tiene por objeto inspirar a la comunidad global de la ingeniería civil.

Ahora que la Visión se ha fijado y el futuro se ha imaginado, los líderes poseen una meta que guíe sus políticas, planes, procesos y avances en un frente amplio y diverso, dentro y fuera de la comunidad de la ingeniería. Después de todo, limitarnos a hacer pública la Visión para el futuro no va a servir, por sí solo, de mucho.

En sus progresos, los líderes de la comunidad de la ingeniería civil deberán reconocer que:

- Hay que contar con muy diversos socios e identificar las oportunidades de colaboración y acción.
- También hay que implicar a la comunidad internacional de la ingeniería para maximizar el alcance de la visión a la comunidad global de la ingeniería civil.
- Es precisa la participación de la población y los responsables políticos para que la profesión pueda dar a la sociedad lo más posible.
- La educación y formación de los futuros ingenieros civiles y el desarrollo continuo de los ingenieros civiles actuales debe incluir y trascender las competencias técnicas preceptivas.

Forjar un plan de acción a largo plazo para alcanzar la Visión requerirá la aportación y cooperación de un grupo diverso de líderes y organizaciones. Los líderes individuales de la comunidad de la ingeniería civil deben extender la conciencia y pasión por conseguir la Visión. Además, las organizaciones de ingeniería civil tienen que dar un impulso hacia la consecución de la Visión en el seno de sus organizaciones. Hay que identificar y perseguir las oportunidades de presentar la visión para 2025 en reuniones de consejos, conferencias anuales y similares. Las organizacio-

Itinerario_2025_1P.indd 29 12/4/10 12:42:20

nes necesitan compartir conocimientos y trabajar juntas para realizar avances cuantificables hacia la Visión. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la ASCE, la Asociación Americana de Sociedades de Ingeniería, el Consejo Americano de Empresas de Ingeniería y otras podrían colaborar, celebrando seminarios o conferencias conjuntas, centradas en cómo conseguir la Visión para la profesión de la ingeniería civil. Establecer lazos con organizaciones hermanas como el Instituto Americano de Arquitectos, la Asociación Americana de Urbanismo y otros también contribuir a maximizar el éxito en la consecución de las metas para la ingeniería civil.

Además de las organizaciones técnicas y profesionales, también hay que captar a las organizaciones de consumidores. Por último, los ingenieros civiles deben atraer a la población: la principal beneficiaria de los servicios de ingeniería civil. Dichos esfuerzos entre personas y organizaciones de todo el mundo serán esenciales para alcanzar la Visión.

Los ingenieros civiles actuales necesitan transformarse a sí mismos para satisfacer los desafíos del mañana. Deben estar al tanto de las tecnologías en permanente cambio, de las tendencias del mercado y de la evolución empresarial. Los ingenieros civiles necesitan desarrollar e implantar nuevos métodos y productos que sean sostenibles y sensibles con el medio ambiente. Es más, deben cultivar las nuevas tecnologías, dirigir el mercado y desarrollar nuevas prácticas comerciales para liderar la transformación el día de mañana.

Los ingenieros civiles deben comprometerse a cumplir los hitos en pos de la Visión.

Educar a los futuros ingenieros civiles es asimismo un componente esencial de la Visión para la profesión de la ingeniería civil en 2025. Cumplir la Visión requiere un conjunto ampliado de conocimientos, destrezas y actitudes, que subrayan la necesidad de la reforma de los currícula hoy para desarrollar los conocimientos, destrezas y actitudes necesarios en 2025. Facultades y universidades deben examinar sus currícula en lo que se refiere al futuro ingeniero civil para que sea posible avanzar hacia la Visión. En los Estados Unidos, ABET, Inc. sería un socio objetivo en este ámbito. De manera análoga, los ingenieros con experiencia deberían preparar y actuar como mentores de los jóvenes ingenieros con la meta de mejorar los conocimientos, destrezas y actitudes adquiridos inicialmente durante la educación formal.

Varios aspectos de la Visión remiten a la interacción del ingeniero civil con la población. El propósito de los ingenieros civiles es convertirse en asesores de confianza para la población y los responsables políticos —y de que se los perciba así— en materia de infraestructuras. Para lograrlo, los ingenieros civiles deben demostrar a la población cómo afectan sus servicios a la población en el día a día y cómo mejoran sus vidas. En particular, la comunidad de la ingeniería civil debe buscar con creciente

Itinerario_2025_1P.indd 30 12/4/10 12:42:20

ahínco oportunidades de utilizar sus capacidades para mejorar la calidad de vida en más zonas del mundo a través de nuestros servicios. Ha llegado la hora de desarrollar soluciones factibles y económicamente viables a las necesidades de infraestructuras del planeta. Hay que implicar a la población en este proceso continuo en pro de la mejora de la calidad de las infraestructuras.

Los ingenieros civiles norteamericanos pueden constituirse en catalizadores compartiendo la Visión con la comunidad global de la ingeniería civil. La senda del éxito más segura es la integración de los conocimientos de los ingenieros civiles dentro de una amplia variedad de economías, culturas y circunstancias. Las conferencias celebradas por grupos internacionales de ingeniería, como la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería, constituyen excelentes vehículos para captar público y determinar una dirección para la profesión internacional de la ingeniería civil en 2025.

Entre las acciones colectivas a largo plazo para contribuir a alcanzar la Visión podría figurar:

- Una senda educativa más sólida para los ingenieros civiles que les prepare para el liderazgo y les ofrezca las polifacéticas destrezas de naturaleza no técnica con que prestar servicio en proyectos que favorezcan el bienestar de la población.
- Una estructura organizativa más claramente definida para el equipo de ingeniería, donde el ingeniero civil colegiado asume el papel de maestro integrador del programa/proyecto.
- Un número mayor de ingenieros civiles implicados en foros de política pública donde se desarrollen las direcciones futuras para la sociedad y donde los ingenieros civiles puedan conseguir la confianza de la población.
- Un número mayor de ingenieros civiles elegidos para cargos públicos desde donde puedan influir directamente en la política y legislación en materia de infraestructuras y sostenibilidad.
- Un mayor nivel de colaboración y comunicación entre ingenieros civiles y las partes interesadas ajenas a la ingeniería, en busca de un equilibrio entre un medio ambiente sostenible y las infraestructuras necesarias.
- Mayor investigación y desarrollo para mitigar los efectos de los desastres naturales, donde los ingenieros civiles desempeñen un papel fundamental en concebir y aplicar las innovaciones.
- Mayor educación y formación de los ingenieros en aspectos éticos y un mayor hincapié en la ética de la global práctica de la ingeniería, permitiendo que los ingenieros actúen como modelos de conducta.
- Puesta en común de la visión con los estudiantes preuniversitarios y su padres y asesores, con el fin de informarles mejor sobre la profesión y atraer así hacia ésta a más de entre los mejores y más brillantes.

Itinerario_2025_1P.indd 31 12/4/10 12:42:20

Esperamos que entre estos retazos de posibles acciones usted, le lector, comience a contemplar cómo pueden sus organizaciones y sus países iniciar la planificación y aplicar los siguientes pasos que hagan de esta Visión una realidad. No será tarea pequeña. Sin embargo, una comunidad de la ingeniería civil unida puede iniciar el trabajo duro que en última instancia cumpla dicha promesa.

Itinerario_2025_1P.indd 32 12/4/10 12:42:20

Cómo alcanzar la VISIÓN para la Ingeniería Civil en 2025

Un Itinerario para la profesión

Preparado por la Comisión de Trabajo de ASCE para Alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en 2025

Agosto de 2009

Itinerario_2025_1P.indd 33 12/4/10 12:42:20

Ingenieros Civiles: líderes de confianza para un mundo moderno

Maestros constructores
Innovadores
Custodios del Medio Ambiente
Gestores de Riesgos
Líderes de la Política Pública

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- Planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;

- Custodios del medio ambiente natural y sus recursos;

- Innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;

- Gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y

- Líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Resumen ejecutivo

"Ahora que se ha celebrado la Cumbre [sobre el Futuro de la Ingeniería Civil—2025], se ha articulado la Visión y se ha redactado el informe, los líderes de las organizaciones de ingeniería civil de todo el planeta deberían hacer avanzar a la comunidad que se congrega en torno a esta disciplina hacia la Visión." Con estas palabras concluía el "Resumen ejecutivo" del informe pionero de 2007 La Visión para la Ingeniería Civil en 2025.1 Constituyen un punto de partida adecuado para el resumen de este nuevo plan de acción: un ambicioso "itinerario" para que los ingenieros civiles den forma a su propio futuro y hagan suya una Visión audaz para la profesión.

Los ingenieros civiles han fijado una visión para la profesión a la que aspiran en 2025.

La Visión para 2025 fija la meta a la que se aspira en pro de un nuevo estado de cosas global: la sociedad va a confiar en los ingenieros civiles para ayudar a conseguir un mundo sostenible y aumentar la calidad de vida en general. Los ingenieros civiles, en cuanto cuerpo de profesionales, serán maestros (1) planificadores, diseñadores y constructores; (2) custodios del medio ambiente natural; (3) innovadores e integradores de tecnología; (4) gestores de riesgos; y (5) líderes en la conformación de la política pública, donde "maestro" lleva implícito el concepto de "líder", tanto por cometido como por conocimientos. Se trata de palabras audaces, de gran alcance, y tras la publicación del informe de la Visión para 2025, la American Society of Civil Engineers [Sociedad Americana de Ingenieros Civiles] (ASCE) seleccionó un grupo de miembros voluntarios que trazara un itinerario con el fin de transformar dicha Visión en acciones concretas. El Itinerario se articula a través de las cinco consecuencias de la declaración de la Visión y una serie de "consecuencias coadyuvantes". A éstas le siguen pasos de actuación de alto nivel denominados "tácticas" para conseguir cada consecuencia coadyuvante, a las que el Apéndice A suma algunas "actuaciones" potenciales más detalladas.

Los ingenieros civiles, como maestros constructores, liderarán equipos colaborativos multidisciplinares, formados por una jerarquía bien definida de profesionales y personal de apoyo.

Maestros constructores

Para conseguir la primera consecuencia de la Visión, los ingenieros civiles —en cuanto líderes de la planificación, diseño y construcción del medio ambiente construido— tendrán que encender la antorcha y situarse al timón de equipos multidisciplinares, globales y colaborativos que lleven a cabo proyectos con resultados satisfactorios. En su cometido como maestros constructores, tendrán que adquirir un nuevo corpus de conocimientos más extenso, ofrecer orientación ética, atraer a una plan-

Itinerario_2025_1P.indd 37 12/4/10 12:42:24

Los ingenieros civiles emplearán nuevas tecnologías y planteamientos comerciales para impulsar prácticas sostenibles para el medio ambiente construido y natural.

tilla diversa y definir los conocimientos y responsabilidades para cada integrante de una jerarquía bien definida de profesionales y personal de apoyo. Además, los ingenieros civiles deberán educar a sus colegas, proveedores y a la población sobre lo que ponen sobre la mesa, y convertirse en abogados, con conocimiento de causa, del crecimiento económico sostenible a través de la renovación de las infraestructuras.

Custodios del medio ambiente

Los ingenieros civiles se convertirán en innovadores e integradores de nuevas tecnologías y ayudarán a definir la agenda investigadora.

Los ingenieros civiles entrarán en 2025 habiendo reconocido desde hace tiempo el imperativo de las prácticas sostenibles y la urgencia de la igualdad social en el consumo de recursos. Ese año, las políticas y la financiación pública estimularán o exigirán la sostenibilidad y planteamientos con criterios de resistencia. Los ingenieros civiles habrán puesto en práctica nuevas tecnologías, técnicas y métodos financieros para la planificación, diseño, construcción, explotación y mantenimiento sostenible en el desempeño de su cometido vital. Además, los ingenieros civiles animarán de manera rutinaria a los demás para que adopten nuevas tecnologías y técnicas ambientales que mejoren la calidad de vida, al tiempo que su labor de custodia ambiental se convertirá en parte integral de la formación e investigación en el campo de la ingeniería.

Innovadores

Los ingenieros civiles evaluarán y gestionarán los riesgos y con ello reducirán la incidencia y efectos de los desastres naturales y antropogénicos.

Para convertirse en maestros innovadores e integradores de tecnologías, los ingenieros civiles deberán definir la dirección investigadora estratégica de las tecnologías de vanguardia en el medio ambiente construido y natural y constituirse en participantes activos y protagonistas del proceso de investigación. Esto conllevará una variedad de esfuerzos, incluida la identificación y priorización de las tecnologías emergentes y las innovaciones, el impulso de la aportación de la ingeniería civil a la planificación estratégica investigadora, el apoyo y aumento de los fondos para investigación, la promoción de una aplicación más rápida de las nuevas tecnologías y el intercambio de conocimientos entre las naciones, la actuación como adalides de la diversidad y la inclusión en la profesión, y el impulso de la integración de las tecnologías a través de ágiles colaboraciones entre diversos sectores.

Gestores de riesgos

Para prever las consecuencias como gestores de riesgo, los ingenieros civiles tendrán que demostrar su temple en la evaluación y gestión de

Itinerario_2025_1P.indd 38 12/4/10 12:42:24

los riesgos, dando pie a nuevas tácticas para reducir la incidencia y los efectos de los desastres naturales y antropogénicos. Los ingenieros civiles liderarán las iniciativas de gestión de riesgos en el ámbito de toda la obra y tomarán de manera rutinaria decisiones de riesgo específicas para cada proyecto, comunicando riesgos y opciones de mitigación a sus colegas en el proyecto, a los clientes, organismos públicos y a la población en general. Al mismo tiempo, impulsarán nuevos planteamientos para equilibrar los riesgos y los beneficios desde el punto de vista empresarial. Contar con una gestión de impactos y riesgos deberá convertirse en parte de cada proyecto de ingeniería civil —un paso tan básico como la programación y el presupuesto— y un elemento esencial de todos los canales de comunicación.

Los ingenieros civiles liderarán los debates de política pública sobre el medio ambiente construido y natural.

Líderes en política pública

Por último, para ampliar sobremanera su papel como líderes de la política pública, los ingenieros civiles poseerán las capacidades necesarias para mantener debates de política de base general y actuarán como factores de localización de oportunidades, además de solucionar problemas. Se convertirán en los profesionales a los que acudir para reflexionar sobre decisiones de política pública que modelen el medio ambiente construido y natural. Gracias a los esfuerzos de los ingenieros civiles, los responsables políticos y la población entenderá el nexo físico entre infraestructuras y calidad de vida. Lo cual quiere decir que deberá darse a los ingenieros civiles los instrumentos y la formación para tomar parte en los trabajos de la política pública y que ellos deberán tomar más la palabra en los foros de la política pública y servir cada vez más en cargos electos y de designación. Los ingenieros civiles aprenderán a liderar y tendrán motivación para iniciar, comunicar, negociar y tomar parte en iniciativas interprofesionales con objeto de imaginar los cambios sociales que conformarán la calidad de vida.

Los ingenieros civiles de todo el planeta deberán abrazar y ayudar a implantar el Itinerario con el que alcanzar la Visión.

Cómo llegar ahí

La conversión de las tácticas del Itinerario en planes de acción a largo plazo se puede resumir en unos pocos pasos de gran alcance. Primero, la comunidad global de la ingeniería civil debe asumir de manera generalizada el Itinerario, con participación de una creciente nómina de partes interesadas —personas y organizaciones—. Esa comunidad deberá estar pertrechada con un inventario de lo que ya se está haciendo para alcanzar la Visión, entusiasmarse por hacer más y entender las posibles barreras y cómo derribarlas. Hay que informar, educar y reclutar a ingenieros civiles de todo el planeta para que contribuyan a alcanzar la Visión, y

Itinerario_2025_1P.indd 39 12/4/10 12:42:24

poner sobre el tapete cuestiones esenciales para las partes interesadas. Por último, todo el esfuerzo ha de ser objeto de supervisión, evaluación y medición a largo plazo, con correcciones del rumbo a lo largo de la travesía. Un conjunto de actividades tan amplio no se controlará de manera centralizada, sino que ASCE lo que le corresponda en favorecer y facilitar la coordinación. Al final, el factor de impulso común, unificador, tendrá que ser la Visión y el Itinerario para alcanzarla. Alcanzando la Visión, los ingenieros civiles habrán dado nueva forma a su talla profesional y habrán continuado siendo la fuerza que subyace a su propio destino, descubriendo una realidad práctica en lo que una vez fueron sólo sueños.

Itinerario_2025_1P.indd 40 12/4/10 12:42:24

Cómo alcanzar la Visión para 2025

El entusiasmo: los ingenieros civiles toman nota

Cuando ***La Visión para la Ingeniería Civil en 2025*** llegó a las calles y al ciberespacio en junio de 2007, una visión de las aspiraciones se convirtió en la plataforma de lanzamiento para la inspiración. Los ingenieros civiles se lanzaron a devorar el libro —o lo hojearon a través de Internet— en busca de algo transformador. Tenían ante sí una declaración de 90 palabras que profesaba nada menos que un nuevo papel para la profesión: una meta ambiciosa y brillante que guiaría a los ingenieros civiles de todo el planeta a un nuevo nivel de liderazgo y profesionalidad.

Cuando se publicó en junio de 2007, la Visión para 2025 captó la atención de ingenieros civiles de todo el planeta.

La sociedad confiaría en los ingenieros civiles para que la ayudaran a conseguir un mundo sostenible y a elevar la calidad de vida en general. Serían maestros planificadores, diseñadores y constructores; principales custodios del medio ambiente natural; maestros innovadores e integradores; gestores de riesgos; y líderes en la formulación de políticas públicas. Abrazarían un nuevo nivel de liderazgo y responsabilidad del mecanismo global de la mejora de la sociedad: el medio ambiente construido.

La Visión para 2025 captó la atención en muchos frentes. Cuando algunos docentes de Sudamérica buscaban en Internet claves para transformar los currícula de ingeniería en su país, se topaban con la Visión para 2025 y encontraban un nuevo estímulo y orientación. Querían saber más.

La Visión para 2025 encontró eco entre los estudiantes de ingeniería civil.

Cuando un profesor ofreció a sus alumnos de ingeniería civil unas pinceladas del informe de la Visión para 2025, pudo haber publicado sus impresiones en la faja promocional de un libro o en el anuncio en prensa para Visión para 2025: La Película:

"Una declaración valiente."
"Muy impresionante y esclarecedor."
"Una de las mejores profesiones."
"Los ingenieros civiles van a elevar los niveles de vida."
"Los ingenieros civiles son inteligentes, carismáticos y dotados."

¿Se les subió a la cabeza la Visión para 2025? No especialmente. Un estudiante formuló este comentario: Con la palabra "maestro" o "líder" de-

Itinerario_2025_1P.indd 41 12/4/10 12:42:27

lante de todas esas competencias futuras de los ingenieros civiles, ¿no resulta excesivo que meros mortales puedan estrecharlos en sus brazos?

Muchos ingenieros se preguntaron cómo podría lograrse una visión tan ambiciosa.

Eso depende. La Visión para 2025 tenía por objeto reflejar aspiraciones. Por definición, podría ser un periodo. Como señala el informe de la Visión para 2025, una visión es "mental, cognitiva; no una realidad, ni siquiera algo cercano a la realidad, como la conocemos hoy. Está influida, al menos en parte, por la imaginación, es un reflejo de valores reales o deseados y se centra en el 'qué', no en el 'cómo'... Una visión es estimulante, vigorizante, participativa e inclusiva."

Empero ¿es factible? Sólo en el sentido de que una curva nunca alcanza su asíntota, pero sin duda puede acercarse. Eso es lo que la Visión puso ante los ojos de la comunidad global de la ingeniería civil: un faro al que tender, una motivación para que los ingenieros civiles conformen su propio futuro en lugar de esperar pasivamente mientras los acontecimientos y las fuerzas del mundo le dan forma por ellos. En última instancia, sólo unos pocos ingenieros civiles pueden dominar todos los aspectos de la Visión a título individual, pero como cuerpo de profesionales, se debería ver a los ingenieros civiles como maestros de todo lo que la Visión abarca.

La imagen del medio ambiente global en 2025 conduce a un nuevo retrato del ingeniero civil.

Por supuesto, la tarea esencial que el informe de la Visión para 2025 no abordaba era cómo podría la comunidad global de la ingeniería civil conseguir dicha meta. Una visión señala el punto de llegada futuro, pero no la senda; eso quedó en manos de la Comisión de Trabajo para Alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en 2025 (véase el Apéndice C para conocer a sus integrantes). El Comité Ejecutivo de la ASCE encomendó a este grupo marcar el recorrido de una maratón global de la ingeniería civil, que se extendería durante varios años. Los sucesores de la comisión de trabajo tendrán luego que identificar a las organizaciones y profesiones que, como partes interesadas, deben apostarse en la línea de salida; mostrarles las muchas rutas interconectadas que presenta su carrera; ayudarles a prepararse, organizarse y nutrirse; y asegurarse de que esos miles de participantes puedan trabajar todos juntos en pos de una victoria de equipo. Aquí no hay lugar para corredores solitarios.

La aspiración se convierte en transpiración.

La aspiración: una Cumbre fija una meta

La imagen del mundo a la que se aspira, presentada en La Visión para la Ingeniería Civil en 2025, surgió de una reunión organizada por la ASCE entre unos 60 líderes del pensamiento con trasfondos sumamente variados de todos los niveles profesionales. Los participantes representan a los

Itinerario_2025_1P.indd 42 12/4/10 12:42:27

ingenieros civiles, a los ingenieros de otras disciplinas, arquitectos, docentes, ejecutivos de asociaciones y de la sociedad, y otros líderes, incluidas personas de ocho países que no eran los Estados Unidos. El informe resultante de la Cumbre se publicó en junio de 2007 y se distribuyó de manera generalizada entre la comunidad global de la ingeniería civil.

Los participantes en la Cumbre recopilaron sus ideas mediante una serie de presentaciones de diapositivas de notable contenido y debates en pequeños grupos. Los participantes trazaron primero un perfil del medio ambiente global en 2025: el mundo en el que el ingeniero civil posiblemente trabaje. Luego abordaron el que debería ser el papel del ingeniero civil dentro de ese mundo marcadamente diferente. Por último, identificaron los diversos conocimientos, destrezas y actitudes que estos futuros ingenieros civiles necesitarían poseer.

La Cumbre se reveló una experiencia estimulante, alentadora, colaborativa y creativa para los participantes. El amplio alcance de los debates y la síntesis posterior a la Cumbre de sus ideas trajo consigo, cuando menos, una elección activa para la profesión futura de la ingeniería civil: ingenieros civiles eligiendo su propio destino en lugar de permitir que otros lo hagan por ellos. La Visión definitiva surgió como sigue:

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- Planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
- Custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
- Innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
- Gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
- Líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Itinerario_2025_1P.indd 43 12/4/10 12:42:27

La transpiración: las partes interesadas acometen ciertos trabajos

La profesión de la ingeniería civil en su conjunto ha asumido el desafío.

Si el proceso de la Cumbre hubiera terminado con la publicación del informe de la Visión para 2025, nada se habría logrado, más allá de un estimulante ejercicio intelectual que resultara atractivo en una estantería. Pero esa no era, a todas luces, la meta. Los participantes en la Cumbre sabían desde el principio que sus esfuerzos serían sólo el primer paso de un proceso de futuro: la Visión debe orientar políticas, planes, procesos y prosperar en el seno de la comunidad de la ingeniería civil y más allá: en todo el planeta.

Como señala el informe de la Cumbre: "[Mirar] hacia delante, hacia lo desconocido, supone un riesgo considerable. Es posible no captar realidades futuras y algunos aspectos de la Visión podrían revelarse un espejismo. Pero el guante visionario ha sido arrojado… [los participantes en la Cumbre colocaron] sus postes indicadores sobre lo que la profesión de la ingeniería civil debería haber conseguido en 2025. La marcha hacia esos jalones —y los esfuerzos inteligentes necesarios para llegar allí— son sólo el comienzo. La profesión de la ingeniería civil en su conjunto ha asumido el desafío."

La Comisión de Trabajo para Alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en 2025 dio el primer paso para hacer frente a dicho desafío y su informe constituye el Itinerario de una travesía formidable y fascinante.

Itinerario_2025_1P.indd 44 12/4/10 12:42:27

Cómo trazar el **Itinerario**

La comisión de trabajo inició sus trabajos sobre el muy feraz sustrato del informe de la Visión para 2025, aceptándolo tal cual, y desarrolló un itinerario para alcanzar la Visión. Si bien algunas partes interesadas expresaron su inquietud por ciertas palabras recogidas en la declaración de la Visión, la comisión de trabajo consideró que este resultado la Cumbre, cuidadosamente redactado, que ya había gozado de amplia distribución, no debía alterarse.

La Visión para 2025 plasma una serie de consecuencias para el futuro.

La comisión de trabajo apreció que la Visión plasmaba una serie de consecuencias para el futuro; es decir, nuevos estados de cosas que, dentro del medio ambiente social y de la ingeniería civil, debían existir en el año 2025. Estas consecuencias están escritas en tiempo presente: se da por supuesto que serán realidades vigentes en 2025. La instrucción de la Visión describe un futuro en el que ingenieros civiles tienen "el mandato de la sociedad" y "sirven" —no sólo trabajan— para mejorar la calidad de vida en general "de manera competente, colaborativa y ética", con técnicas y resultados sostenibles. Estas palabras y conceptos introductorios definen quiénes serán los ingenieros civiles, cómo se los verá y aceptará y cómo ejercerán en la práctica su profesión. Ninguna de las palabras es causal; cada una de ellas se estudió y colocó cuidadosamente.

Los cinco puntos de la Visión ofrecen reflexiones específicas sobre lo que los ingenieros civiles estarán haciendo en el año 2025 y su papel en la sociedad. La palabra "maestro" precede a cada uno de estos puntos, para indicar que los ingenieros civiles, como cuerpo de profesionales, posee los conocimientos, destrezas y atributos, ampliamente reconocidos y valorados, que se necesitan para liderar y alcanzar logros en cada uno de estos ámbitos, en colaboración con otros.[2] De este modo, "maestro" se puede leer de manera intercambiable con "líder." Conforme se prevé aquí, los ingenieros civiles servirán como maestros:

1. planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
2. custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
3. innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
4. gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
5. líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.

Itinerario_2025_1P.indd 45 12/4/10 12:42:29

El Itinerario se refiere a estos cinco puntos de la declaración como a "consecuencias de la Visión" y forman el marco superior para alcanzar la Visión. Estas consecuencias de la Visión figuran numeradas sobre estas líneas y se hará mención a dichos números en las secciones subsiguientes del presente informe. Por una cuestión de integridad, cada declaración de consecuencia se debería considerar junto con la introducción a la Visión.

El Apéndice A ofrece con más detalle algunas acciones potenciales para ayudar a materializar las tácticas.

Además, la Comisión de Trabajo desarrolló consecuencias coadyuvantes —declaraciones más detalladas de las realidades futuras— en cada uno de los cinco ámbitos con el fin de centrar y facilitar su implantación.[3] Estas consecuencias coadyuvantes se veían como factibles de un modo realista y comprendidas en una esfera que la profesión de la ingeniería civil puede influir; empero, "realista" no se entendió como sinónimo de "fácil".

Una vez identificadas las consecuencias coadyuvantes, la comisión de trabajo redactó los pasos principales para conseguir cada consecuencia. Estas tácticas incluyen un verbo de acción —identificar, promover, facilitar, desarrollar y similares— para indicar que hay que llevar a cabo activamente una tarea definitiva para convertir la consecuencia en realidad. Este Itinerario propone 24 consecuencias coadyuvantes y más de cien tácticas.

El debate de la comisión de trabajo en torno al desarrollo de las tácticas con frecuencia dio como fruto pasos de acción adicionales, más detallados, que se han incorporado al Itinerario como acciones potenciales y que se enumeran en el Apéndice A junto a las tácticas a las que contribuyen. Sin embargo, la comisión de trabajo no persiguió el desarrollo de acciones como un encargo específico. Dicho paso lo asumirán quienes tengan la responsabilidad de ejecutar cada táctica.

Al desarrollar la estructura consecuencia–táctica–acción, la comisión de trabajo procuró mantener un lenguaje amplio, global e inclusivo. Aunque la Cumbre la convocó la ASCE y la comisión de trabajo es una entidad de ésta, nunca se pretendió que la iniciativa de la Visión fuera de la ASCE o de los Estados Unidos. Participaron en la comisión de trabajo personas de todo el planeta y la Visión representa una "imagen global de las aspiraciones con respecto al futuro de la ingeniería civil", no específica de ninguna nación, cultura, organización, subdisciplina o ámbito de la práctica. Se hizo todo lo posible por redactar una declaración de consecuencias, tácticas y acciones con terminología oportunamente genérica.

Itinerario_2025_1P.indd 46 12/4/10 12:42:29

El **Itinerario**

La Visión para 2025 afirma una realidad nueva realidad, una que no existe hoy. Parte de dicha realidad está englobada en varios conceptos generales que preceden a la declaración de la Visión:

En 2025, los ingenieros civiles:
- Tienen el mandato de la sociedad
- Crean un mundo sostenible
- Mejoran la calidad de vida en general
- Sirven de manera competente, colaborativa y ética
- Demuestran dominio y liderazgo dentro de cinco ámbitos esenciales de práctica e influencia: las consecuencias de la Visión.

"Con el mandato de la sociedad" destaca como un componente principal y un desafío emocionante. Gracias a sus capacidades demostradas y sus cometidos, en 2025 los ingenieros civiles se habrán ganado la confianza de la sociedad y se los considerará líderes esenciales y asesores tanto para aportar el medio ambiente construido del planeta como para sostener el medio ambiente natural. Gran parte de esa confianza puede ganarse cumpliendo la promesa de las cinco consecuencias de la Visión.

Los ingenieros civiles se habrán ganado la confianza de la sociedad para que lideren iniciativas sostenibles que mejoren la calidad de vida.

El Itinerario está organizado en cinco partes, que se corresponden con las consecuencias de la declaración original de la Visión. En cada sección se examinan los temas de las consecuencias de la Visión y a continuación se presentan las consecuencias coadyuvantes y las tácticas.

Algunas tácticas requieren que se den una serie de pasos de manera concurrente. Otros pasos han de darse en secuencia, cada uno basado en el anterior, para que los ingenieros civiles puedan ser líderes identificando, aprendiendo, compartiendo y a continuación aplicando ciertas técnicas o instrumentos.

Al final, cada elemento nos conduce a la realización última del papel del ingeniero civil en 2025.

Itinerario_2025_1P.indd 47 12/4/10 12:42:31

Consecuencia 1 de la Visión para 2025
Maestros constructores

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- *planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido.*

La civilización siempre ha necesitado al maestro diseñador, constructor.

A lo largo de la Historia, los ingenieros civiles han sido un factor esencial para la capacidad de la especie humana de funcionar y prosperar. Para vivir y desarrollar las actividades de la vida, la gente necesita, con fiabilidad, agua, abrigo, carreteras, eliminar residuos y puentes que crucen sus vías fluviales comerciales. A quienes los hicieron quizá no siempre se les ha llamado ingenieros civiles, pero la civilización siempre necesitó al maestro diseñador y constructor. Al margen de sus títulos, asumieron lo que hoy llamaríamos la planificación, diseño, construcción y explotación de las obras públicas y privadas. Los dos últimos siglos, el mundo disfrutó la gracia de algunos auténticos héroes de la ingeniería civil, quienes, con su genio, voluntad y fuerza de personalidad crearon obras que aún permanecen como maravillas tanto de la estética como de la durabilidad. Con el advenimiento de la poderosa tecnología informática y la tendencia a una creciente especialización, los cometidos de los ingenieros civiles a menudo limitan sus oportunidades de liderazgo. En ocasiones, su competencia se da por hecha: una solución de recetario que se compra en la "tienda de chismes de la ingeniería civil". El medio ambiente construido y el potencial de mejorar el bienestar humano pueden salir malparados de ese proceso. La Visión para 2025 llama a los ingenieros civiles a que reclamen algunos de los papeles que antaño tuvieron y a que expandan su influencia como líderes para servir mejor a la sociedad con su competencia exclusiva y valiosa.

El ingeniero civil de 2025 tendrá que haber dominado un amplio corpus de conocimientos.

Mucho ha de suceder para que los ingenieros civiles se conviertan en los "maestros planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido". Una primera llave para abrir esa puerta continúa siendo la educación y formación de los ingenieros civiles. Pocos negarán que los ingenieros civiles reciben hoy una excelente base de los instrumentos técnicos fundamentales, pero la práctica de la ingeniería civil va a continuar cambiando de forma dramática en el futuro. Como se señala en la segunda edición de Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century[4], "[Este futuro] cambio es necesario para fuerzas como la glo-

Itinerario_2025_1P.indd 48 12/4/10 12:42:31

balización; los requisitos de sostenibilidad; la tecnología emergente; y la creciente complejidad con la necesidad correspondiente de identificar, definir y solucionar problemas en las fronteras de las disciplinas tradicionales".

Los ingenieros civiles servirán como maestros constructores e integradores, dirigiendo equipos multidisciplinares de profesionales y personal de apoyo.

Por supuesto, alcanzar la consecuencia 1 de la Visión va mucho más allá de los fundamentos del estudio técnico. Para liderar y ejecutar proyectos complejos con participación de muchas y diversas partes interesadas y para que exista una colaboración significativa, los ingenieros civiles tendrán que dominar los aspectos multidisciplinares, multiculturales, de creación de equipos y de liderazgo de su trabajo. Esta amplia unión de conocimientos técnicos y no técnicos de la ingeniería civil inclinará más el fiel de la balanza de la sociedad hacia el reconocimiento de la ingeniería civil como una profesión docta. La ingeniería civil debería ser conocida por su completa y decidida adquisición de conocimientos y experiencia y por la aplicación creativa de los mismos. Poner estas destrezas a funcionar en una economía global representa poste indicador (de neón) en el Itinerario de la Visión para 2025. Los ingenieros civiles deben poseer conocimientos de lenguas y culturas extranjeras, y han de contar con oportunidades para un aprendizaje orientado y para adquirir un equilibrio práctico en el escenario global. También han de concitar el reconocimiento universal como representantes de un cuerpo respetado y diverso de profesionales dedicados que mantienen altos niveles éticos en los distintos procesos de contratación que alberga el mundo.

Como señala el Itinerario de la Visión, la realización de proyectos exigirá una jerarquía nueva y bien definida de profesionales y personal de apoyo, con los ingenieros civiles dirigiendo el equipo en su condición de maestros constructores e integradores. El ingeniero civil ejercerá de modo muy parecido al facultativo colegiado que dirige un equipo de radiólogos, enfermeras, estudiantes de enfermería en prácticas y similares. Como apuntaba el informe original de la Visión para 2025, muchas tareas que hoy consideramos ingeniería civil en el futuro no estarán a cargo de ingenieros profesional sino, con ayuda de la tecnología informática, de técnicos y tecnólogos. Dicho trabajo de apoyo representará un esfuerzo importante y gratificador, pero en 2025 ya no será la labor del ingeniero civil profesional. El futuro de estos ingenieros en un mundo en transformación representa un cometido más amplio, superior, más profesional.

Esta clase de liderazgo profesional debería cosechar reconocimiento social suficiente del valor de los ingenieros civiles, junto con las recompensas oportunas. Dicho liderazgo requerirá asimismo la identificación de las competencias de cada integrante del equipo de ingeniería y del cometido apropiado del talento subcontratado en los equipos globales. Lo que es más, para garantizar la seguridad, higiene y bienestar de la

Itinerario_2025_1P.indd 49 12/4/10 12:42:31

población, los ingenieros civiles tendrán que impulsar el establecimiento de normas de ingeniería civil de ámbito mundial, bien que adaptables a las culturas y entornos locales. A último, para que los ingenieros civiles alcancen la Visión, se les deberá reconocer como una profesión vital que crea la infraestructura que impulsa el crecimiento económico y el desarrollo sostenibles.

En resumen, ¿qué respalda esta consecuencia de la Visión del "ingeniero líder"? Debido a las demandas, más prosaicas, de la planificación de itinerarios, la comisión de trabajo tuvo que organizar la información en listas manejables y susceptibles de referencia. En este primer escenario, la comisión de trabajo desarrolló ocho consecuencias coadyuvantes en torno a los siguientes temas: dirección de proyectos multidisciplinares, la obtención y empleo de conocimientos y experiencia avanzados, el desarrollo de destrezas para la praxis global, la garantía de un ejercicio ético, la adaptación y expansión del lugar de trabajo, la creación de un lugar de trabajo más amplio y estable, la consecución de que se adopten normas de ingeniería civil a escala mundial y la garantía del reconocimiento de la ingeniería civil como líder en el desarrollo de valores sociales.

Ha llegado el momento de ponerse en marcha.

Consecuencias coadyuvantes, Tácticas de la Visión
Consecuencia 1: ***maestros constructores***

1.1 Los ingenieros civiles facilitan y dirigen programas de colaboración multidisciplinares, utilizando un planteamiento sistémico para conseguir que el proyecto tenga consecuencias satisfactorias.

Tácticas

1.1.1 Prestan servicio como asesores de confianza a los propietarios de proyectos para definir metas y objetivos de estos.

1.1.2 Identifican los controles de carreteras para facilitar programas de colaboración satisfactorios y desarrollan estrategias orientadas a sistemas para eliminar dichos controles.

1.1.3 Promueven, por extenso, el liderazgo, la dirección de programas y la educación y formación en realización de proyectos a todos los niveles de desarrollo profesional.

1.1.4 Estimulan la educación y formación de jóvenes ingenieros a través del mentorazgo de ejercientes de relieve.

1.2 La ingeniería civil tiene el reconocimiento universal como una "profesión docta", caracterizada por la competencia y la búsqueda permanente de conocimientos y experiencia.

Itinerario_2025_1P.indd 50 12/4/10 12:42:31

Tácticas

1.2.1 Desarrollan y promueven un corpus universalmente aceptado de conocimientos que prepara a los ingenieros civiles para la práctica profesional.[5]

1.2.2 Animan a las jurisdicciones a exigir suficiente educación formal para satisfacer un corpus aceptado de conocimientos como condición previa para la certificación, colegiación o autorización.

1.2.3 Animan a las jurisdicciones a exigir la formación permanente como parte de la renovación de la certificación, colegiación o autorización.

1.2.4 Desarrollan y promulgan programas integrales de acreditación avanzada.

1.2.5 Incluyen diversas disciplinas —incluidos los conocimientos/destrezas socioeconómicos, ambientales, políticos, de gestión y financieros— en el aprendizaje continuo.

1.2.6 Promueven la movilidad de las acreditaciones para la práctica de la ingeniería civil en todo el mundo.

1.3 Los ingenieros civiles poseen las destrezas, competencia y experiencia idiomáticas y culturales necesarias para una práctica globalizada.

Tácticas

1.3.1 Articulan la creciente necesidad de la diversidad idiomática y cultural para mantener la competitividad en la comunidad global de la ingeniería civil.

1.3.2 Desarrollan y promueven oportunidades de servicios humanitarios que mejoren los conocimientos, destrezas y aptitudes en materia de ingeniería civil, mientras los ingenieros civiles mejoran la calidad de vida en general.

1.4 Los ingenieros civiles gozan de reconocimiento universal por sus elevados niveles éticos en relación con su praxis.

Tácticas

1.4.1 Promueven la responsabilidad social, la competencia, la honradez, la integridad, la dignidad, la imparcialidad, la justicia para con los demás, así como la mejora de la práctica ética con el ejemplo, la educación y el liderazgo.

1.4.2 Abogan por la transparencia en las contrataciones, las inspecciones y la aplicación de la ley a todos los niveles y en todos los entornos.

1.4.3 Promueven la tolerancia cero con el soborno, el fraude y la corrupción a través del ejemplo y liderazgo.

1.4.4 Estimulan los programas de reconocimiento que destaquen

Itinerario_2025_1P.indd 51 12/4/10 12:42:31

ejemplos de los elevados niveles éticos de que hacen ejercicio los ingenieros civiles.

1.5 La ingeniería civil se ha adaptado a los cambios en la población activa para incorporar de manera efectiva a ingenieros civiles, otros profesionales y personal de apoyo.

Tácticas

1.5.1 Identifican al personal de apoyo relacionado con el diseño y la construcción de ingeniería que son relevantes para la seguridad, higiene y bienestar de la población y definen sus competencias y roles.

1.5.2 Favorecen la aceptación general de un sistema de varios niveles para prestar servicios de ingeniería civil basados en una jerarquía bien definida de competencias profesionales y de apoyo.

1.5.3 Educan tanto a generalistas como a especialistas para que entiendan cómo gestionar y trabajar con proveedores de servicios de ingeniería globalmente distribuidos.

1.5.4 Definen el papel y aplicación apropiados de servicios de ingeniería globalmente distribuidos.

1.5.5 Determinan los métodos apropiados para garantizar la asignación de un precio responsable a los servicios de ingeniería globalmente distribuidos.

1.6 La ingeniería civil está formada por un cuerpo respetado y diverso de profesionales dedicados.

Tácticas

1.6.1 Atraen a una población diversa de personas sobresalientes a la profesión de la ingeniería civil.

1.6.2 Contratan a profesionales y personal de apoyo dedicados y con experiencia del ámbito de la ingeniería civil.

1.6.3 Atraen a personas de todos los segmentos generacionales e integran las virtudes que cada segmento ofrece a la profesión de la ingeniería civil.

1.6.4 Impulsan una cultura del mentorazgo de prometedores líderes técnicos, organizativos y sociales en el sector.

1.7 Los ingenieros civiles han hecho posible la adopción de normas de ingeniería civil a escala mundial —adaptables a las circunstancias y entornos locales— que garantizan la seguridad, higiene y bienestar de la población.

Tácticas

1.7.1 Evalúan los requisitos básicos de la seguridad, higiene y bienestar humanos.

Itinerario_2025_1P.indd 52 12/4/10 12:42:31

1.7.2 Identifican las normas de ingeniería civil disponibles y determinan su aplicabilidad mundial.
1.7.3 Estimulan la adopción a escala mundial de normas apropiadas colaborando con organizaciones de normalización internacionales.

1.8 La ingeniería civil se considera en general una profesión vital que crea la infraestructura impulsora del crecimiento económico y el desarrollo social.

Tácticas

1.8.1 Educan a la población sobre la relación entre la infraestructura creada por los ingenieros civiles y las oportunidades y desafíos siempre cambiantes del crecimiento económico.
1.8.2 Se empapan y abogan por el crecimiento económico sostenible y demuestran en la práctica que los ingenieros civiles pueden ayudar a definir los tipos y características de las infraestructuras que son esenciales para dicho crecimiento.
1.8.3 Promueven las relaciones comerciales y contractuales y los procesos de contratación que favorecen la determinación de costes del ciclo útil, la sostenibilidad y la resistencia.

Itinerario_2025_1P.indd 53 12/4/10 12:42:31

Consecuencia 2 de la Visión para 2025
Custodios del medio ambiente

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- *custodios del medio ambiente natural y sus recursos.*

Los ingenieros civiles han reconocido la realidad de la disminución de los recursos y han abrazado prácticas y diseños sostenibles.

La Visión para la Ingeniería Civil en 2025 prevé una reinvención de las perspectivas, la imagen y la prestación de servicios las que "el conjunto de la profesión de la ingeniería civil ha reconocido crecientemente la realidad de la disminución de los recursos, el deseo de prácticas y diseños sostenibles y la necesidad de igualdad social en el consumo de recursos". Asimismo, "los ingenieros civiles han contribuido a aumentar las expectativas globales en cuanto a sostenibilidad y custodia ambiental".

Los ingenieros civiles deben procurar convencer a los propietarios de que adopten nuevas tecnologías y técnicas ambientales.

En contra de algunos estereotipos populares, los ingenieros civiles siempre han interactuado con la naturaleza. Las primeras definiciones de la práctica de la ingeniería civil podrían parafrasearse así: el arte de dirigir las grandes fuentes de poder de la naturaleza mediante la aplicación de principios físicos y científicos para el uso y conveniencia de la humanidad. En estos últimos 150 años, los ingenieros civiles posiblemente hayan influido en la salud y la duración de la vida de más gente que los profesionales de la medicina. Y lo han hecho llevando agua corriente a nuestros grifos, saneamiento a nuestras ciudades, transporte seguro para nuestras relaciones y comercio y el abrigo duradero que llamamos oficina u vivienda. Sin embargo, por una parte de ese notable progreso hubo que pagar un precio. Estos esfuerzos en ocasiones se traducían en impactos para el medio ambiente y los recursos naturales que no se entendieron, evaluaron o regularon del todo. Ya sea realidad o percepción, los ingenieros civiles no siempre han portado de manera efectiva el estandarte del medio ambiente natural, de modo que ha llegado la hora de que la custodia ambiental se convierta en el santo y seña y en el sello distintivo de los ingenieros civiles en todo el mundo. Los ingenieros civiles tienen que elevar el listón en cuanto a cómo ayudan a proteger el planeta.

Para alcanzar esta segunda consecuencia de la Visión, los ingenieros civiles deben complementar su educación y la experiencia práctica subsiguiente con la conciencia ambiental. Luego deben canalizar esa energía y perspectiva hacia los responsables políticos y la población, lo que in-

Itinerario_2025_1P.indd 54 12/4/10 12:42:31

cluye la manera en que las soluciones de ingeniería civil afectan al consumo de recursos y a la igualdad social. Los ingenieros civiles deben dar un paso al frente como líderes y ayudar a promulgar nuevas políticas oficiales y del sector privado que estimulen o exijan que la sostenibilidad y las prácticas enfocadas a la resistencia se tomen en consideración en la planificación, el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento del medio ambiente construido. Otra prioridad esencial es concebir nuevos procesos, tecnologías y planteamientos financieros para proyectos sostenibles y animar a la inversión en investigación y desarrollo para impulsar dicho progreso. Los ejercientes de la ingeniería civil deben asimismo asumir nuevas responsabilidades, como convencer a propietarios y otras partes interesadas para que pongan en juego estas nuevas tecnologías y técnicas ambientales. Lo cual significa instruir a todas las partes interesadas en la rentabilidad de estas innovaciones y rebajar el coste de las soluciones sostenibles, aumentando con ello su tractivo. También significa disponer incentivos para captar a un número creciente de partes interesadas con el fin de que adopten estos nuevos avances.

Para hacer de esta custodia ambiental una realidad, la comisión de trabajo concibió consecuencias coadyuvantes en torno a cuatro grandes temas: el reconocimiento y aceptación generalizados del impacto de la disminución de los recursos, la influencia en las políticas relativas al empleo de recursos, el desarrollo y aportación de instrumentos con los que hacer frente a las limitaciones y el desempeño como catalizador que haga posible la aplicación de estos instrumentos.

Consecuencias coadyuvantes, Tácticas de la Visión Consecuencia 2: ***custodios del medio ambiente***

2.1 A través de los esfuerzos de la profesión global de la ingeniería civil, los ingenieros civiles y la población han reconocido y entendido la realidad de la disminución de los recursos; la necesidad de prácticas y diseños sostenibles y de apoyo financiero para toda la vida útil; y la necesidad de igualdad social en el consumo de recursos.

Tácticas

2.1.1 Integran la conciencia ambiental en la educación y práctica de la ingeniería civil.

2.1.2 Identifican y aplican planteamientos que mejoran la sostenibilidad de los proyectos utilizando nuevas prácticas, tecnologías y materiales y reduciendo al mínimo los costes del ciclo de vida útil.

Itinerario_2025_1P.indd 55 12/4/10 12:42:32

2.1.3 Educan a la profesión y a la población en cuanto a cómo influyen la planificación, el diseño, la construcción, la explotación, el mantenimiento y la reconstrucción del medio ambiente construido y el apoyo al medio ambiente natural en el consumo de recursos y en los efectos ambientales transfronterizos.

2.1.4 Educan a la profesión y a la población en cuanto a la necesidad de tomar en consideración la igualdad social en el consumo de recursos a la hora de planificar y ejecutar proyectos en el medio ambiente construido y natural.

2.2 Existen políticas que estimulan o exigen la sostenibilidad y las prácticas enfocadas a la resistencia apoyadas por financiación pública y privada suficiente para la investigación y el desarrollo de la sostenibilidad.

Tácticas

2.2.1 Convencen a los órganos legislativos y a las partes interesadas públicas y privadas acercan de los beneficios netos de la utilización de prácticas sostenibles y enfocadas a la resistencia.

2.2.2 Trabajan en la creación de un plan maestro global de sostenibilidad ambiental.

2.2.3 Colaboran con los funcionarios públicos en la identificación y promoción de mejores prácticas de sostenibilidad.

2.2.4 Instan a los gobiernos a adoptar y aplicar regulaciones ambientales más efectivas y razonables.

2.2.5 Influyen en la población y en los responsables políticos para que comprometan fondos suficientes en programas de investigación y desarrollo.

2.2.6 Estimulan el uso de incentivos para promover la aplicación de prácticas sostenibles y la consideración de la igualdad social en el consumo de recursos en relación con el medio ambiente construido y natural.

2.3 A través de un liderazgo colaborativo, los ingenieros civiles han puesto a disposición nuevas tecnologías, técnicas y planteamientos financieros para la planificación, el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento sostenibles.

Tácticas

2.3.1 Desarrollan procesos de planificación, diseño, construcción y mantenimiento procesos que protegen el medio ambiente.

2.3.2 Desarrollan y promulgan directrices e instrumentos que permiten a la profesión de la ingeniería civil integrar un diseño sostenible y enfocado a la resistencia en su trabajo.

Itinerario_2025_1P.indd 56 12/4/10 12:42:32

2.3.3 Expanden la práctica de la ingeniería ecológica para la restauración y mejora de los recursos naturales en apoyo de bienes y servicios ecológicos.
2.3.4 Hacen un uso significativo de los recursos renovables y progresan hacia una situación de cero residuos netos.
2.3.5 Mejoran la competencia de los ingenieros civiles en la evaluación de los impactos financieros de las acciones ambientales.

2.4 Los ingenieros civiles animan habitualmente a los propietarios y otras partes interesadas a que utilicen nuevas tecnologías y técnicas ambientales para mejorar la calidad de vida.

Tácticas

2.4.1 Educan a los propietarios y otras partes interesadas en tecnologías ambientales innovadoras y los beneficios de su utilización.
2.4.2 Buscan una reducción de costes de las tecnologías y técnicas sostenibles para favorecer su uso frecuente, generalizado.
2.4.3 Favorecen el uso de incentivos a la implantación de tecnologías y técnicas ambientales.

Itinerario_2025_1P.indd 57 12/4/10 12:42:32

Consecuencia 3 de la Visión para 2025
Innovadores

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- *Innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico.*

Los ingenieros civiles concebirán, adaptarán e integrarán nuevas tecnologías dentro y a través de los proyectos.

El ingeniero civil de 2025 concebirá, adaptará e integrará nuevas tecnologías dentro y a través de los proyectos. Ese desafío continúa siendo crucial, dadas algunas incertidumbres comunes que surgen en la profesión en nuestros días. Una de ellas es que en ocasiones se ve a los ingenieros civiles como personas reacias a abrazar nuevas tecnologías y enfoques. Habida cuenta de la preocupación legítima por la responsabilidad profesional y los litigios —sobre todo en los Estados Unidos— el primer impulso del ingeniero civil puede ser seguir las regulaciones vigentes y aplicar lo que ha funcionado bien en el pasado. Eso puede reportar cierta comodidad al profesional, pero menoscaba el rendimiento potencial y las oportunidades en cuanto al coste del ciclo de vida útil para el cliente y los usuarios finales. Se hace imperativo incorporar de manera sistemática técnicas de valoración y gestión de riesgos a la evaluación de nuevas tecnologías y con ello un reparto más equitativo del riesgo.

Para lograr esto, la agenda de la investigación en ingeniería tiene que dar prioridad a la coordinación. Las iniciativas de investigación públicas, académicas y privadas suelen llevar a cabo su trabajo en un contexto de fragmentación, sin que se centren recursos para un mayor impacto. Es necesario que se contrate a ingenieros civiles y que estos presten servicio como líderes en todos los sectores para que se consigan, acepten y apliquen los avances en investigación. Dicha coordinación intersectorial enlaza con la meta del ingeniero civil de integrar una variedad de nuevas tecnologías en sus proyectos: es preciso dar apoyo adecuado a la investigación aplicada con una clara aplicación práctica. Continúa siendo importante aprender de los errores de la ingeniería del pasado, al igual que la promoción de los intercambios multinacionales con el fin de que los ingenieros civiles puedan aprender las mejores prácticas por todo el mundo. Establecer qué es lo que hace que funcionen las asociaciones entre los sectores de la investigación forma parte de la búsqueda de nuevos planteamientos.

En última instancia, los ingenieros civiles deben dar un paso al frente y al centro por lo que se refiere a influir en la política pública tanto con el

Itinerario_2025_1P.indd 58 12/4/10 12:42:32

fin de conformar una agenda de investigación en ingeniería y construcción estratégicas como a garantizar la financiación suficiente para llevarla adelante. Promover esa conciencia política debe ir de la mano con suprimir los obstáculos a la adopción de nuevas tecnologías. Con ese liderazgo en la definición de la investigación, unida a una nueva libertad y motivación para adoptar la innovación, los ingenieros civiles de 2025 se habrán ganado la confianza de la población como innovadores e integradores de tecnologías esenciales.

La comisión de trabajo desarrolló dos consecuencias coadyuvantes para conseguir la innovación imaginada. En la primera, los ingenieros civiles desempeñan un papel esencial en la localización, adaptación y desarrollo de nuevas tecnologías. En la segunda, trabajan para implantar esos avances.

Consecuencias coadyuvantes, Tácticas de la Visión Consecuencia 3: ***Innovadores***

3.1 Los ingenieros civiles definen la dirección estratégica de la investigación respecto de las tecnologías de vanguardia en el medio ambiente construido y natural y prestan servicio como participantes y socios influyentes en el proceso de investigación.

Tácticas

3.1.1 Identifican y priorizan las tecnologías emergentes y las innovaciones que encierran una mayor promesa de impacto.
3.1.2 Fomentan la aportación de los ingenieros civiles a la planificación estratégica de la investigación.
3.1.3 Mejoran la efectividad de la investigación favoreciendo la integración y colaboración entre las distintas iniciativas individuales de investigación.
3.1.4 Estimulan y facilitan la investigación multidisciplinar sobre cuestiones de ingeniería civil.
3.1.5 Promueven más investigación aplicada y mejoran la transferencia de tecnología a la praxis de la ingeniería civil.
3.1.6 Estimulan el debate de las deficiencias en el medio ambiente construido y natural y promueven iniciativas de investigación derivadas de dichas deficiencias.
3.1.7 Influyen en la política pública para que se dé mayor prioridad y más recursos a la investigación en el campo de la ingeniería civil.

3.2 Los ingenieros civiles aplican tecnologías innovadoras e instrumentos de gestión de la información para crear soluciones mejoradas en el medio ambiente construido y natural.

Itinerario_2025_1P.indd 59 12/4/10 12:42:32

Tácticas

3.2.1 Animan a los ingenieros civiles a aplicar más rápidamente las nuevas tecnologías.

3.2.2 Promueven los intercambios multinacionales que ayudan a los ingenieros civiles a participar activamente y a entender los beneficios de las innovaciones que se aplican en todo el mundo con resultados satisfactorios.

3.2.3 Aceleran la integración de tecnología mediante colaboraciones efectivas con el gobierno, la industria, el mundo académico y los ejercientes en materia de investigación, enseñanza, liderazgo y aplicación.

3.2.4 Estimulan la colaboración entre investigadores y constructores del campo de la ingeniería civil en la identificación y evaluación de técnicas de construcción prometedoras.

3.2.5 Incorporan técnicas sistemáticas de gestión de riesgos a la evaluación de nuevas tecnologías con el fin de compartir el riesgo de manera equitativa y abrazar más plenamente estas innovaciones.

3.2.6 Exploran formas de hacer posible la adopción pronta y segura de nuevas tecnologías en códigos y normas, incluido el proceso utilizado para revisar los códigos y las normas.

3.2.7 Mejoran la documentación y puesta en común de innovaciones.

Itinerario_2025_1P.indd 60 12/4/10 12:42:32

Consecuencia 4 de la Visión para 2025
Gestores de Riesgo

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- *Gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas.*

Los ingenieros civiles serán líderes en evaluación y gestión de riesgos.

No gestionar los riesgos puede tener resultados nefastos. Frente a la abundancia de amenazas naturales y antropogénicas que ensombrecen el presente y en el futuro, los ingenieros civiles tienen la responsabilidad de evaluar correctamente y gestionar el riesgo de lo impredecible y lo inevitable.[6] Es imposible suprimir por completo el riesgo de nuestras vidas cotidianas. Sencillamente, no se puede hacer. Sin embargo, se puede trabajar para reducirlo al mínimo. Y ahí es donde entran los ingenieros civiles. En la previsión el año 2025, los ingenieros civiles asumirán el liderazgo y realizarán las siempre difíciles invocaciones a la gestión de los riesgos respecto del medio ambiente construido y natural, con la meta clara de reducir al mínimo los fallos catastróficos y la tragedia humana resultante. Para llegar ahí, el sector de la ingeniería civil debe desprenderse del estigma de que —al decir de algunos—la profesión se centra en soluciones a corto plazo y adopta la perspectiva de un único proyecto. Los ingenieros civiles tienen que echar por tierra esa imagen —ya sea percepción o realidad— y expandir su mirada para tomar en consideración las grandes empresas de una manera más holística.

Los ingenieros civiles desarrollarán planteamientos innovadores para tratar el riesgo en todas las fases de su trabajo.

Los hechos están claros: es improbable que la sociedad disponga de recursos suficientes para proteger del todo las infraestructuras y la vida humana frente a todos los posibles acontecimientos naturales y antropogénicos. Por lo tanto, a través de la educación y la experiencia práctica, los ingenieros civiles evaluarán las probabilidades y riesgos de pérdidas humanas y materiales. Esto facilitará tomar decisiones y alertará a los responsables políticos y a la población sobre las contrapartidas que conlleva.

En la senda de la gestión del riesgo y la incertidumbre, los ingenieros civiles deberán desarrollar planteamientos, instrumentos, técnicas, materiales, políticas y relaciones comerciales innovadores para tratar los impactos inherentes a las amenazas naturales y antropogénicas. Ese trabajo ha de encontrar un lugar destacado en la educación y el ejercicio de la ingeniería civil. Tiene que convertirse en parte de la agenda investiga-

Itinerario_2025_1P.indd 61 12/4/10 12:42:32

dora de la ingeniería civil, de las políticas reguladoras y comerciales, así como una expectativa de las relaciones comerciales y contractuales. Además, los ingenieros civiles deben aprender análisis cuantitativo de riesgos y toma de decisiones, y a continuación comunicar los riesgos y las opciones mitigación a las partes interesadas del proyecto y de la población. En 2025, los ingenieros civiles han asimilado toda una nueva forma de praxis. Tratan los riesgos en todas las fases de su trabajo —planificación, diseño, construcción, explotación, mantenimiento y control de calidad— lo que trae consigo una evaluación y gestión de riesgos en el ámbito de toda la empresa, además de las decisiones en cuanto a riesgos específicas de cada proyecto. Los ingenieros civiles también abrazarán un nuevo e innovador acto de balance: ponderar el riesgo comercial frente a la ganancia potencial y realizar cómodamente las compensaciones cotidianas de rutina entre calidad funcional y costes.

Para que la consecuencia de la Visión en cuanto a riesgos e incertidumbres rindiera sus frutos, la comisión de trabajo propuso consecuencias coadyuvantes centradas en cinco grandes temas: desarrollo de planteamientos de mitigación para desastres naturales y antropogénicos, desarrollo de técnicas de reducción de riesgos para el proceso de diseño y construcción, esfuerzos de liderazgo para tomar decisiones que incumben a todo el sistema basadas en los riesgos, comunicación efectiva de los riesgos y desarrollo de nuevas formas de equilibrar el riesgo y el premio en beneficio de todas las partes interesadas.

Consecuencias coadyuvantes, Tácticas de la Visión Consecuencia 4: ***gestores de riesgos***

4.1 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos, instrumentos, técnicas, materiales, políticas y relaciones comerciales innovadores para mitigar el acaecimiento y efectos de los desastres tanto naturales como antropogénicos y sus riesgos y incertidumbres asociados.

Tácticas

4.1.1 Integran las metodologías de evaluación y gestión de los riesgos como conocimientos y destrezas centrales de los ingenieros civiles a lo largo de su educación y praxis.

4.1.2 Apoyan y estimula una investigación integrada y colaborativa y la innovación en tecnologías y planteamientos que mejoren la planificación, la gestión de proyectos, la evaluación de riesgos y la realización de proyectos.

4.1.3 Desarrollan planteamientos y directrices especializados para mejor salvaguardar los sistemas críticos de las infraestructuras.

Itinerario_2025_1P.indd 62 12/4/10 12:42:32

4.1.4 Promueven políticas regulatorias y comerciales que favorecen la resistencia en la construcción.
4.1.5 Promueven relaciones comerciales y contractuales que favorecen la planificación, la ingeniería, el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento orientados a la resistencia.
4.1.6 Promueven la conciencia pública de la necesidad de invertir en nuevas tecnologías y técnicas de prevención y mitigación.

4.2 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos, instrumentos, técnicas, materiales, políticas y relaciones comerciales innovadores para mitigar los riesgos en la planificación, el diseño, la construcción, la explotación, el mantenimiento y el control de calidad.

Tácticas

4.2.1 Identifican, mejoran y estimulan la utilización de tecnologías de construcción innovadoras durante la planificación y el diseño.
4.2.2 Mejoran los instrumentos de modelización para identificar los errores de planificación y diseño antes de la construcción.
4.2.3 Desarrollan y aplican métodos mejorados para detectar problemas de calidad en una fase más temprana del proceso de construcción, mientras continúan siendo factibles medidas correctoras.
4.2.4 Promueven relaciones comerciales y contractuales que favorecen una mayor cooperación continua entre los equipos de ingeniería y de construcción para reducir al mínimo los errores y omisiones.

4.3 Los ingenieros civiles lideran las iniciativas de gestión de los riesgos en toda la empresa y toman de manera rutinaria decisiones sobre riesgos específicas de cada proyecto.

Tácticas

4.3.1 Refuerzan la ingeniería civil como una disciplina líder en cuanto a evaluación y gestión de los riesgos del medio ambiente construido y natural.
4.3.2 Promueven la evaluación y gestión de los riesgos como un componente esencial de todo programa y proyecto: un componente tan necesario como la programación y el presupuesto.

Itinerario_2025_1P.indd 63 12/4/10 12:42:32

4.3.3 Promueven la evaluación y gestión de los riesgos como un elemento esencial en las operaciones de las empresas de planificación, diseño y construcción.

4.3.4 Promueven la gestión de los riesgos como un elemento esencial en las operaciones de las agencias públicas propietarias del medio ambiente construido y natural.

4.3.5 Impulsan el desarrollo y la aplicación generalizada de tecnologías e instrumentos efectivos de evaluación y gestión de riesgos de los proyectos.

4.4 Los ingenieros civiles comunican de manera efectiva los riesgos y las opciones de mitigación a los colegas de proyecto, los clientes, los organismos reguladores y la población.

Tácticas

4.4.1 Promueven una comprensión general de que el riesgo es una parte inherente de todos los programas y proyectos y requiere una evaluación racional y una gestión efectiva.

4.4.2 Aplican técnicas, prácticas y métodos de comunicación que facilitan la comunicación y comprensión efectiva de los riesgos.

4.4.3 Promueven relaciones comerciales y contractuales que facilitan la comunicación efectiva de los riesgos del proyecto y las opciones de mitigación.

4.5 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos innovadores para equilibrar riesgo y beneficio comerciales a través de nuevas tecnologías, políticas y relaciones comerciales.

Tácticas

4.5.1 Integran la gestión de los riesgos comerciales como un conocimiento y destreza básicos para los ingenieros civiles durante su educación y praxis.

4.5.2 Apoyan y estimulan la investigación e innovación en técnicas y tecnologías que mejoren la capacidad de equilibrar riesgo y premio en la gestión y realización de proyectos.

4.5.3 Promueven políticas regulatorias que estimulan la reducción, asignación y mitigación efectivas del riesgo.

4.5.4 Promueven relaciones comerciales y contractuales que sirven para reducir riesgos y equilibran el riesgo y el beneficio potenciales.

Itinerario_2025_1P.indd 64 12/4/10 12:42:32

Consecuencia 5 de la Visión para 2025
Líderes in Política Pública

Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- *líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.*

Debido a la creciente especialización y complejidad, los ingenieros civiles de hoy en día se ven en ocasiones conducidos hacia trabajos con un estrecho enfoque técnico y, por ende, nunca se aventuran muy lejos de las comodidades de ese perfil de ingeniería. Esto va en contra de la historia de la ingeniería civil: muchos ingenieros civiles han realizado contribuciones estelares como políticos, emprendedores, empresarios y funcionarios públicos de rango superior. Dicho esto, personas ajenas a la profesión ocupan, con creciente frecuencia, puestos de liderazgo en entidades públicas y privadas de ingeniería. Para que los ingenieros civiles se conviertan en líderes en la conformación de la política pública, tendrán que detonar la percepción de que a quienes les atraen las materias técnicas y matemáticas sólo se sienten cómodos frente a cuestiones que poseen respuestas nítidas, de verdadero o falso. Los ingenieros civiles deben encontrar nuevos ámbitos en los que sentirse a gusto y abordar aspectos de relevancia social y deshacerse de la autoproclamada aversión a cuestiones "intangibles". Dar forma a las decisiones en materia de política ambiental y de infraestructuras forma parte de esa nueva cartera, lo cual significa implicarse en los procesos políticos y de políticas en los ámbitos local, regional, nacional e internacional. También quiere decir hacerse experto en la navegación por los a menudo largos y ambiguos procesos de toma de decisiones y negociación que colocan obstáculos en la senda. Todo esto requiere un examen detallado de la educación formal en ingeniería civil y analizar las ofertas de desarrollo profesional permanente. La profesión debe determinar cómo pueden estos vehículos consolidar los conocimientos y destrezas políticos y de participación política necesarios y depositar los instrumentos, materiales y orientación en manos de cada ingeniero civil.

Los ingenieros civiles deben sentirse cómodos no sólo con cuestiones cuantitativas, de "blanco y negro", sin también con los aspectos "grises" del liderazgo de las políticas.

Y hay más. Los ingenieros civiles tienen que aumentar su visibilidad, asumir un rol activo en los foros de la política pública y promover la conciencia de que su experiencia y destrezas exclusivas resultan cruciales. Los ingenieros civiles no pueden limitarse a proporcionar soluciones técnicas; deben definir los problemas que afectan a las mejoras de la calidad de vida. Eso se traduce en una mayor participación en reuniones

Los ingenieros civiles han de aumentar su visibilidad y ser más activos y que se los reclame en los foros de la política pública.

Itinerario_2025_1P.indd 65 12/4/10 12:42:32

En 2025, un número mayor de ingenieros civiles ostentarán cargos electos y de designación a todos los niveles de gobierno.

locales, en trabajar con el poder legislativo y dar testimonio, así como aportar los conocimientos y competencia en ingeniería civil cuando y donde se los necesite a través de actividades como grupo de influencia. Este mayor alcance debe asimismo subrayar el nexo físico entre el medio ambiente construido y natural y la calidad de vida y poner de relieve que las decisiones de política pública pueden llegar al siguiente nivel con las reflexiones y las acciones de los ingenieros civiles. Los ingenieros civiles impulsarán este papel iniciando, liderando y participando en iniciativas interprofesionales para prever los cambios sociales y comunicar cómo concuerdan el medio ambiente construido y natural.

En el escenario global, los ingenieros civiles deben mantener lazos estrechos con organizaciones no gubernamentales para que esas entidades busquen el punto de vista de la ingeniería a la hora de fijar sus políticas globales en cuanto a infraestructuras. El año 2025 debería asimismo asistir a un mayor número de ingenieros civiles en puestos electos y de designación a todos los niveles de gobierno, un logro que exigirá educación, programas de formación y estímulo. Por último, los ingenieros civiles tendrán que hacer horas extras para asegurarse de que los puestos de toma de decisiones que requieran experiencia en ingeniería civil para proteger a la población se reserven a ingenieros civiles titulados. Es lo mismo que exigir a facultativos con licencia para cubrir puestos de toma de decisiones en medicina y atención sanitaria.

Con el fin de reforzar este liderazgo público consecuencia de la Visión, la comisión de trabajo desarrolló cinco consecuencias coadyuvantes específicas. Se centran en la preparación para este papel público más amplio, la modificación del concepto que la población tiene del cometido del ingeniero civil, el estímulo a que otras partes interesadas inviten a la participación de los ingenieros civiles, a la profundización en el entendimiento de la relación existente entre infraestructura y calidad de vida y al aumento de la participación activa y directa de los ingenieros civiles en la escena pública.

Consecuencias coadyuvantes, Tácticas de la Visión Consecuencia 5: ***líderes en política pública***

5.1 Los ingenieros civiles están suficientemente preparados para tomar parte de manera activa y efectiva en debates de política pública de temática amplia.

Tácticas

5.1.1 Evalúan el sistema educativo vigente en relación con la "definición activa de problemas", incluida la planificación y gestión de proyectos, e identifican mejoras.

Itinerario_2025_1P.indd 66 12/4/10 12:42:32

5.1.2 Ofrecen formación permanente, mentorazgo y oportunidades en el empleo para mejorar los conocimientos y destrezas en el terreno de la política pública.

5.1.3 Proveen instrumentos, materiales y orientación para hacer posible la participación en debates públicos en torno a cuestiones relacionadas con el medio ambiente construido y natural.

5.1.4 Amplían las oportunidades de formación permanente en temas de política pública para que los ingenieros civiles estén mejor preparados para tomar parte en estos debates.

5.1.5 Supervisan y participan activamente en las actividades de las organizaciones de ingeniería regionales y globales para aprender cómo se influyen en la política pública en otras partes.

5.2 Se contempla a los ingenieros civiles como definidores de problemas, así como solucionadores de los mismos y como profesionales que buscan oportunidades de introducir mejoras en la calidad de vida.

Tácticas

5.2.1 Amplían los programas de difusión que educan a responsables políticos y a la población en torno a los conocimientos, destrezas, atributos y actitudes de los ingenieros civiles que les convierten en asesores cualificados en políticas relativas al medio ambiente construido y natural.

5.2.2 Abogan por la ingeniería civil como la profesión que mejora la calidad de vida fundamental y demuestran que los ingenieros civiles ayudan a definir los problemas y a aportar soluciones a las necesidades ambientales y de infraestructuras.

5.2.3 Promueven la conciencia, a través de los medios populares, de las extraordinarias contribuciones de los ingenieros civiles, que han cambiado la vida.

5.3 Se busca a los ingenieros civiles para que aporten sus destrezas y su perspicacia en cuanto a las decisiones de política pública en materia del medio ambiente construido y natural.

Tácticas

5.3.1 Promueven oportunidades para que los ingenieros civiles inicien, lideren y participen en iniciativas interprofesionales que traigan consigo cambios sociales en pro de la mejora de la calidad de vida.

5.3.2 Amplían las oportunidades de participación pública, como reuniones municipales, testimonios y grupos de influencia,

Itinerario_2025_1P.indd 67 12/4/10 12:42:32

para aportar oportunamente conocimientos y competencia en el campo de la ingeniería civil.

5.3.3 Desarrollan y mantienen estrechos lazos con organizaciones no gubernamentales para que puedan recabar las reflexiones de la ingeniería civil a la hora de establecer sus políticas globales en materia de infraestructuras.

5.3.4 Estimulan a los ingenieros civiles a busquen puestos en instituciones multinacionales de desarrollo de infraestructuras.

5.3.5 Amplían las oportunidades de formación permanente sobre temas de política pública con el fin de que los ingenieros civiles estén mejor preparados para participar en estos debates.

5.4 Unas infraestructuras sólidas se han convertido en una prioridad desde el punto de vista de la calidad de vida y los responsables políticos y la población entienden su nexo crucial con la prosperidad económica y la seguridad y la higiene públicas.

Tácticas

5.4.1 Educan a los responsables políticos y a la población en las siempre cambiantes oportunidades y desafíos que afectan a la calidad de vida.

5.4.2 Comunican de manera efectiva las consecuencias de unas infraestructuras inadecuadas.

5.4.3 Amplían la influencia de la profesión desarrollando relaciones con organizaciones sin ánimo de lucro que operan en el mercado global para mejorar la vida humana.

5.4.4 Influyen en los órganos regulatorios y legislativos para priorizar las infraestructuras como una cuestión de calidad de vida.

5.5 Un número significativo de ingenieros civiles han desarrollado su carrera y ostentan cargos electos y de designación a todos los niveles del gobierno.

Tácticas

5.5.1 Aumentan la comprensión por parte de los ingenieros civiles de las operaciones públicas.

5.5.2 Desarrollan programas de educación y formación para preparar a los ingenieros civiles para servir en las Administraciones públicas.

5.5.3 Animan a los ingenieros civiles a buscar puesto electos y de designación en las Administraciones públicas.

5.5.4 Abogan para que los puestos pertinentes en la Administración pública exijan que la persona designada sea un ingeniero civil.

Itinerario_2025_1P.indd 68 12/4/10 12:42:33

Y ahora **¿qué?**

Ahí está: el Itinerario detallado para alcanzar Visión para 2025, con su propuesta de tácticas específicas, enfocadas a acciones, dirigidas hacia consecuencias críticas, que invitan tanto a la reflexión como a la acción. La Visión en sí continúa siendo amplia e implica muchos aspectos de la praxis tradicional de la ingeniería civil, más un papel que se extiende a ámbitos que la profesión hoy no abraza de manera universal. La comisión de trabajo reconoce que es difícil para cualquier grupo dado abarcar toda la competencia y perspicacia necesarias para desarrollar semejante selección de tácticas propuestas. Se anima a todas a ofrecer sus reacciones al Itinerario presentado aquí.

Ningún grupo de profesionales puede alcanzar, por sí solo, la Visión para 2025.

Además, un grupo de profesionales no puede, en solitario, alcanzar la Visión. La ASCE, con su gran número de miembros e influencia proporcional —y patrocinador de la comisión de trabajo de la Visión para 2025— sólo representa una de las muchas organizaciones relacionadas con la ingeniería civil. Muchas otras deberán sumarse para asumir este desafío. La realidad continúa siendo que un grupo mucho más amplio de ingenieros y otros profesionales debe evaluar, mejorar, ampliar, adoptar, apoyar, animar, perseguir apasionadamente y, en última instancia, alcanzar las muchas facetas previstas en este Itinerario. El campo de la ingeniería civil siempre ha sido amplio y la Visión pretende expandir la profesión y ampliar su influencia aún más. Así pues, ¿cómo puede avanzar esto? La comisión de trabajo prevé siete grandes ámbitos de actividad:

1. Se desarrolla un mensaje convincente, conciso y coherente sobre la Visión y su Itinerario para su difusión entre diversos públicos. Por ejemplo, desde la perspectiva de la ASCE, estos incluirían diversas entidades internas de ASCE, sociedades nacionales de ingeniería, sociedades internacionales de ingeniería, líderes de empresas, estudiantes y docentes universitarios y estudiantes de K-12 [enseñanza de 5 a 18 años].
2. Los ingenieros civiles y las organizaciones relacionadas con la ingeniería civil apoyan ampliamente la Visión y su Itinerario, comprendiendo que serán precias —confirme dicten las circunstancias futuras— la evaluación, modificación, adaptación y ampliación continuas.
3. La ASCE forma un equipo global de participantes para que supervisen los progresos con respecto al Itinerario. Este equipo puede llevar a cabo actividades como el mantenimiento de una base de datos de lo que ya se ha hecho para alcanzar la Visión por todo el mundo, desarrollar métricas con metas a corto y largo plazo y evaluar qué organizaciones están mejor dotadas para abordar tácticas específicas.

Itinerario_2025_1P.indd 69 12/4/10 12:42:35

4. El equipo global de participantes identifica posibles obstáculos para alcanzar la Visión, seguidos de las estrategias para superarlos.
5. Se informa, educa, inspira y capta a ingenieros civiles de todas partes para que se impliquen —individualmente y en coaliciones— y ayuden a alcanzar la Visión. De ese grupo deben salir personas dispuestas y capaces de hacer correr la voz sobre la Visión y su Itinerario.
6. El equipo global de participantes toma la puntuación de partes interesadas, tanto personas como organizaciones, para poner sobre la mesa cuestiones esenciales, establecer asociaciones adicionales y realizar progresos en cada de las tácticas.
7. Todo el esfuerzo es objeto de supervisión, evaluación y medición a largo plazo, con correcciones, claro está, para mantenerse en la senda correcta.

La participación de ciertos tipos de organizaciones destaca como esencial para alcanzar la Visión.

La comisión de trabajo ha abordado el trabajo preliminar en algunos de estos frentes, como inventariar lo que se está haciendo para alcanzar la Visión dentro de la ASCE, de otras sociedades y de grupos, por todo el mundo; identificar posibles obstáculos para alcanzar la Visión y posibles estrategias para superarlos; y determinar los tipos de organizaciones cuya participación destaca como esencial. Entre dichos tipos de organizaciones figuran (véase el Apéndice B para algunos ejemplos específicos):

A) Asociaciones y organizaciones profesionales. Por ejemplo:
- ASCE
- Otras sociedades profesionales
- Organizaciones de acreditación
- Organizaciones multinacionales

B) Instituciones educativas. Por ejemplo:
- Universidades y facultades
- Organizaciones de acreditación
- Consejos de responsables de universidades
- Proveedores de formación permanente

C) Ejercientes de la ingeniería civil. Por ejemplo:
- Empresas multinacionales de arquitectura/ingeniería/construcción (AIC)
- Consultorías regionales y locales de ingeniería
- Ejercientes a título individual

D) Instituciones públicas. Por ejemplo:
- Colegios de ingenieros
- Organismos nacionales
- Organismos regionales
- Organismos locales
- Organizaciones de investigación

Itinerario_2025_1P.indd 70 12/4/10 12:42:35

E) Organizaciones no gubernamentales. Por ejemplo:
- Organizaciones de codificación y normalización
- Organizaciones humanitarias

F) Sector. Por ejemplo:
- Corporaciones multinacionales
- Contratistas de construcción
- Organizaciones de financiación de infraestructuras

La Visión para la Ingeniería Civil en 2025, publicada en junio de 2007, desató el entusiasmo y el fervor mundial entre ingenieros civiles de todas las edades. Es difícil dar continuidad a un acto así, pero el Itinerario desempeñará su papel, destinado tanto a inspirar a ingenieros civiles de todos los confines y a servir de llamada a la acción. La iniciativa prevé una campaña de alcance para compartir el plan globalmente, reunir a gentes por una causa común y movilizar a personas, grupos, coaliciones y empresas.

Construir un consenso en torno a cualquier parte del Itinerario y conseguir resultados tangibles exigirá un programa integral para hacer correr la voz, recabar reacciones y a continuación catalizar las acciones de muchos de los grupos antes enumerados. Sin duda, algunas iniciativas ya puestas en marcha por organizaciones de ingeniería civil de todo el mundo coinciden a la perfección con tácticas que figuran en el Itinerario. Todas esas iniciativas habría que identificarlas y vincularlas a los elementos correspondientes del Itinerario. Algunas de estas iniciativas será necesario ampliarlas, extenderlas o fusionarlas con la de otros grupos. También será necesario poner en marcha algunas grandes iniciativas nuevas, encontrar valedores, formular planes con detalle y recoger apoyos.

Una colección tan amplia y diversa de actividades no se puede controlar de manera centralizada. Requerirá supervisión y coordinación, comunicación y cooperación entre muchos grupos garantizar que todo el mundo esté recorriendo las rutas correctas para alcanzar la Visión. El esfuerzo inevitablemente llegará a algunos callejones sin salida y precisará correcciones de rumbo, pero muchas de las sendas llegarán a sus metas últimas. La ASCE hará su parte por estimular y facilitar la coordinación, pero el factor común, unificador, será la Visión.

Una colección tan amplia de actividades no se puede controlar de manera centralizada, pero será necesaria una supervisión global.

Itinerario_2025_1P.indd 71 12/4/10 12:42:35

En **marcha**, hay que **moverse**

Quienes tomaron parte directamente en la creación del Itinerario experimentaron multitud de emociones al crear el plan: ¿No será un castillo en el aire? ¿No será un desafío demasiado sobrecogedor? ¿No aparecerán feroces detractores? Con todo, al final de la jornada, la comisión de trabajo contempló el conjunto de la Visión/Itinerario como transformador e inspirador, con la fe básica de que el esfuerzo, el liderazgo y el empeño —por no mencionar un tesón rayano en la obstinación a largo plazo— continúan siendo los cimientos del éxito.

Reunir las fuerzas y la energía para asumir esta variedad de iniciativas no es para los que se amilanan fácilmente. En muchos casos usted, el ingeniero civil, deberá conformarse con mantener los esfuerzos a niveles manejables, cuantificables, en los que los elementos se puedan comprobar con el correr del tiempo. La clave es hacer lo que le toque y vigilar a otros, sean organizaciones o personas, para que la suma de toda su energía, con el tiempo, redunde en un nuevo futuro. Entonces habrá dado nueva forma a su estatura profesional y habrá continuado siendo la fuerza que subyace a su destino, descubriendo con ello una realidad práctico en lo que una vez fue sólo imaginación, y alcanzando la Visión.

Usted, el ingeniero civil, habrá dado nueva forma a su estatura profesional y habrá continuado siendo la fuerza que subyace a su destino.

Es hora de remangarse, abrazar el Itinerario y ponerle toda su pasión y competencia. Pregúntese "si no soy yo, ¿quién?, y si no es ahora, ¿cuándo?"

Itinerario_2025_1P.indd 73 12/4/10 12:42:37

Notas

1. ***The Vision for Civil Engineering in 2025*** [La Visión para la Ingeniería Civil en 2025] (descarga de 3 MB en www.asce.org), producido por el Comité Directivo de la ASCE de planificación de una Cumbre sobre el Futuro de la Profesión de la Ingeniería Civil en 2025 (2007). El comité directivo utilizó la aportación de una importante cumbre con unos 60 participantes de todo el planeta para presentar una proyección del escenario de los ingenieros civiles en el año 2025 y una visión a la que se aspira con respecto a cuál debería ser la posición de los ingenieros civiles y de la profesión de la ingeniería civil ese año.

2. ***La Visión para la Ingeniería Civil en 2025*** explica la utilización de la palabra "maestro" como sigue: "Conforme se utiliza en la Visión, 'maestro' quiere decir poseer conocimientos y destrezas ampliamente reconocidos y valorados, así como otros atributos adquiridos como resultado de la educación, la experiencia y los logros. Las personas que, dentro de una profesión, poseen estas cualidades suelen estar dispuestas y ser capaces de servir a la sociedad orquestando soluciones para las necesidades más acuciantes en ese momento, contribuyendo a un tiempo a crear un futuro más viable." Aunque la Visión para 2025 no espere necesariamente que cada ingeniero civil sea un maestro de todos los aspectos de la Visión, ésta prevé que la población contemple a los ingenieros civiles, como grupo, como la encarnación de estas cualidades.

3. En las deliberaciones de la comisión de trabajo, la meta era pergeñar una serie de consecuencias coadyuvantes para cada consecuencia de la Visión. La comisión de trabajo desarrolló en primer lugar largas listas de declaraciones específicas y sucintas de consecuencias, utilizando el capítulo "2025: el mundo del ingeniero civil" del informe original de la Visión para 2025 como guía principal. A continuación esta lista, de proporciones considerables, se redujo suprimiendo los aspectos repetitivos, consolidando conceptos y cotejando los resultados con el siguiente criterio: las consecuencias coadyuvantes se deben poder conseguir de manera realista y estar dentro de la esfera de influencia de la profesión de la ingeniería civil. "Realista" no se consideró sinónimo de "fácil". Luego, las nuevas consecuencias coadyuvantes se clasificaron con arreglo a las cinco consecuencias de la Visión, se volvieron a redactar y moldear, y se utilizaron como base para desarrollar un plan susceptible de llevar a la práctica.

4. ***Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century*** [Corpus de conocimientos de ingeniería civil para el siglo XXI, segunda

Itinerario_2025_1P.indd 74 12/4/10 12:42:37

edición (descarga de 1,1 MB en www.asce.org), producido por la Comisión del Corpus de Conocimientos de la ASCE. El corpus de conocimientos mueve a reflexionar sobre cómo deberían los ingenieros civilesprepararse para acceder a la práctica de la ingeniería civil, según la visión de un número creciente de docentes y profesionales en ejercicio.

5. Se entiende que un "corpus de conocimientos universalmente aceptado que prepare a los ingenieros civiles para el ejercicio profesional" variará algo de unos países a otros, dados los matices de los distintos sistemas educativos.

6. A nivel fundamental, el riesgo existe debido a la incertidumbre. Si no hubiera incertidumbre, no habría riesgo. La incertidumbre está presente en los datos e información disponibles (sobre datos), así como en la incapacidad del ingeniero de predecir la realidad (sobre conocimientos). Así pues, los instrumentos adecuados para la evaluación cuantitativa del riesgo requiere de los principios y conceptos de la probabilidad y la estadística para modelizar correctamente las incertidumbres y analizar sus efectos. Para ser maestros de riesgo efectivos, los ingenieros civiles deben ser capaces de evaluar cuantitativamente los riesgos pertinentes y generar la necesaria información basada en estos a efectos de tomar decisiones sólidas de gestión de los riesgos.

Itinerario_2025_1P.indd 75 12/4/10 12:42:37

Apéndice A

Algunas **acciones potenciales** para las tácticas del Itinerario

Durante el desarrollo de las tácticas, los debates de la comisión de trabajo con frecuencia aportaron pasos más detallados que las tácticas. Estos pasos detallados se han recogido en el presente apéndice como "acciones potenciales" y se enumeran debajo de la consecuencia coadyuvante y la táctica a la que respaldan (las consecuencias coadyuvantes y las tácticas sin acciones se han omitido de las páginas que siguen). La comisión de trabajo no buscaba el desarrollo de acciones dentro de su encargo específico. Ese desarrollo competerá a las partes que asuman la responsabilidad de ejecutar una táctica.

Itinerario_2025_1P.indd 77 12/4/10 12:42:39

Consecuencia 1 Visión para 2025
Maestros constructores

1.1 Los ingenieros civiles facilitan y dirigen programas de colaboración multidisciplinares, utilizando un planteamiento sistémico para conseguir que el proyecto tenga consecuencias satisfactorias.

Táctica

1.1.3 Promueven, por extenso, el liderazgo, la dirección de programas y la educación y formación en realización de proyectos a todos los niveles de desarrollo profesional.

Algunas acciones potenciales

1.1.3.a Identificar los atributos de los líderes de equipos colaborativos que tienen éxito.

1.1.3.b Desarrollar instrumentos, educación y formación y recursos apropiados que permitan a los ingenieros civiles asumir este papel con buenos resultados.

1.1.3.c Facilitar el dominio de la gestión innovadora de proyectos e instrumentos y técnicas de realización de proyectos por parte de los ingenieros civiles con el fin de dirigir y gestionar de la manera más efectiva programas grandes, diversos y multidisciplinares.

1.1.3.d Recoger y compartir ejemplos de figuras destacadas de la ingeniería civil como ilustrativas de sólidos atributos de liderazgo.

1.2 La ingeniería civil tiene el reconocimiento universal como una "profesión docta", caracterizada por la competencia y la búsqueda permanente de conocimientos y experiencia.

Tácticas

1.2.1 Desarrollan y promueven un corpus universalmente aceptado de conocimientos que prepara a los ingenieros civiles para la práctica profesional.

Una acción potencial

1.2.1.a Animar a las organizaciones académicas, sectoriales y profesionales a que adopten conjuntamente un corpus de conocimientos.

1.2.6 Promueven la movilidad de las acreditaciones para la práctica de la ingeniería civil en todo el mundo.

Itinerario_2025_1P.indd 78 12/4/10 12:42:39

Una acción potencial

1.2.6.a Desarrollar un programa internacional de reciprocidad en la acreditación basado en corpus de conocimientos universalmente aceptados.

1.3 Los ingenieros civiles poseen las destrezas, competencia y experiencia idiomáticas y culturales necesarias para una práctica globalizada.

Tácticas

1.3.1 Articulan la creciente necesidad de la diversidad idiomática y cultural para mantener la competitividad en la comunidad global de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

1.3.1.a Animar a quienes desarrollan profesionalmente la ingeniería civil a que aprendan otra lengua.

1.3.1.b Asegurarse de que se presenten a los ingenieros civiles diferentes culturas para que aprecien y entiendan que las diferencias existen.

1.3.2 Desarrollan y promueven oportunidades de servicios humanitarios que mejoren los conocimientos, destrezas y aptitudes en materia de ingeniería civil, mientras los ingenieros civiles mejoran la calidad de vida en general.

Algunas acciones potenciales

1.3.2.a Colaborar con organizaciones que ofrezcan estas oportunidades.

1.3.2.b Favorecer la experiencia internacional como parte de la educación para la ingeniería civil.

1.4 Los ingenieros civiles gozan de reconocimiento universal por sus elevados niveles éticos en relación con su praxis.

Tácticas

1.4.1 Promueven la responsabilidad social, la competencia, la honradez, la integridad, la dignidad, la imparcialidad, la justicia para con los demás, así como la mejora de la práctica ética con el ejemplo, la educación y el liderazgo.

Algunas acciones potenciales

1.4.1.a Publicar y promover el debate de estudios de casos en relación con la ética.

1.4.1.b Favorecer el desarrollo de códigos éticos donde no existan.

Itinerario_2025_1P.indd 79 12/4/10 12:42:39

1.4.1.c Promover la formación ética como parte obligatoria de los currícula de la ingeniería civil.

1.4.3 Promueven la tolerancia cero con el soborno, el fraude y la corrupción a través del ejemplo y liderazgo.

Algunas acciones potenciales

1.4.3.a Crear unas directrices universales mínimas encaminadas a suprimir el soborno, el fraude y la corrupción.

1.4.3.b Estimular la supervisión y la aplicación de la ley.

1.4.3.c Compromete a las corporaciones multinacionales a que ayuden a reducir el soborno, el fraude y la corrupción identificando los perjuicios de estas prácticas para la competitividad global de las empresas.

1.4.3.d Establecer programas de alcance para educar al sector de la ingeniería y el sector de la construcción tanto en los perjuicios del soborno, el fraude y la corrupción como en la forma de mejorar las prácticas.

1.5 La ingeniería civil se ha adaptado a los cambios en la población activa para incorporar de manera efectiva a ingenieros civiles, otros profesionales y personal de apoyo.

Táctica

1.5.2 Favorecen la aceptación general de un sistema de varios niveles para prestar servicios de ingeniería civil basados en una jerarquía bien definida de competencias profesionales y de apoyo.

Una acción potencial

1.5.2.a Educar a propietarios y clientes en el papel creciente del personal de apoyo en el lugar de trabajo donde se desarrolla la actividad de la ingeniería civil.

1.6 La ingeniería civil está formada por un cuerpo respetado y diverso de profesionales dedicados.

Tácticas

1.6.1 Atraen a una población diversa de personas sobresalientes a la profesión de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

1.6.1.a Desarrollar estrategias para suprimir los principales obstáculos para la captación de esas personas para la ingeniería civil.

Itinerario_2025_1P.indd 80 12/4/10 12:42:39

1.6.1.b Ampliar los esfuerzos de difusión entre los estudiantes para ofrecerles más modelos, más información y más entusiasmo en torno a la profesión.

1.6.1.c Desarrollar e integrar programas que "eduquen a los docentes" dentro del sistema educativo del K-12 [de 5 a 18 años], proporcionando a los profesores una mejor comprensión de la ingeniería y las profesiones técnicas.

1.6.2 Contratan a profesionales y personal de apoyo dedicados y con experiencia del ámbito de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

1.6.2.a Identificar y evaluar los factores que provocan que ingenieros civiles, técnicos, tecnólogos y otro personal de apoyo dejen la profesión y desarrollar un plan para reducir estos factores que tenga un impacto significativo.

1.6.2.b Estimular un mayor mentorazgo y pupilaje de los jóvenes ingenieros civiles y del personal de apoyo.

1.7 Los ingenieros civiles han hecho posible la adopción de normas de ingeniería civil a escala mundial —adaptables a las circunstancias y entornos locales— que garantizan la seguridad, higiene y bienestar de la población.

Tácticas

1.7.1 Evalúan los requisitos básicos de la seguridad, higiene y bienestar humanos.

Una acción potencial

1.7.1.a Desarrollar una relación de los componentes de unas normas fundamentales mínimas apropiadas.

1.7.2 Identifican las normas de ingeniería civil disponibles y determinan su aplicabilidad mundial.

Una acción potencial

1.7.2.a Animan a las organizaciones de normalización existentes a que colaboren al desarrollo de normas unificadas.

1.8 La ingeniería civil se considera en general una profesión vital que crea la infraestructura impulsora del crecimiento económico y el desarrollo social.

Itinerario_2025_1P.indd 81 12/4/10 12:42:39

Tácticas

1.8.1 Educan a la población sobre la relación entre la infraestructura creada por los ingenieros civiles y las oportunidades y desafíos siempre cambiantes del crecimiento económico.

Algunas acciones potenciales

1.8.1.a Buscar roles de liderazgo en organizaciones como cámaras de comercio, asociaciones empresariales locales, organizaciones de planificación regional, asociaciones comerciales, agencias de desarrollo económico y otras con el fin de formar parte de los planes locales, regionales y nacionales para el desarrollo económico.

1.8.1.b Facilitar oportunidades de prestar servicio en comisiones y grupos de trabajo responsables de recomendar o promover iniciativas para el desarrollo económico.

1.8.2 Se empapan y abogan por el crecimiento económico sostenible y demuestran en la práctica que los ingenieros civiles pueden ayudar a definir los tipos y características de las infraestructuras que son esenciales para dicho crecimiento.

Algunas acciones potenciales

1.8.2.a Educarse y formarse en los principios del desarrollo económico, la financiación innovadora el y desarrollo sostenible realizando cursos académicos, participando en seminarios sobre liderazgo empresarial y colaborando con otras organizaciones que posean esta competencia.

1.8.2.b Estimular lo más posible la incorporación de conceptos económicos y de sostenibilidad a la práctica cotidiana de la ingeniería civil.

1.8.2.c Buscar oportunidades de interacción con intereses políticos, financieros y empresariales para ofrecerles reflexiones, asesoramiento y consejo sobre la viabilidad a largo plazo de las infraestructuras y su impacto en el desarrollo económico.

1.8.2.d Desarrollar un programa de certificación respecto del diseño sostenible de las infraestructuras civiles.

Itinerario_2025_1P.indd 82 12/4/10 12:42:39

Consecuencia 2 Visión para 2025
Custodios del medio ambiente

2.1 A través de los esfuerzos de la profesión global de la ingeniería civil, los ingenieros civiles y la población han reconocido y entendido la realidad de la disminución de los recursos; la necesidad de prácticas y diseños sostenibles y de apoyo financiero para toda la vida útil; y la necesidad de igualdad social en el consumo de recursos.

Tácticas

2.1.1 Integran la conciencia ambiental en la educación y práctica de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

2.1.1.a Favorecer la inclusión de las cuestiones relativas a la conciencia ambiental y el consumo de recursos en el corpus de conocimientos de la ingeniería civil.

2.1.1.b Desarrollar materiales adicionales de formación permanente centrados en las cuestiones e instrumentos de consumo de recursos y promover su utilización generalizada.

2.1.3 Educan a la profesión y a la población en cuanto a cómo influyen la planificación, el diseño, la construcción, la explotación, el mantenimiento y la reconstrucción del medio ambiente construido y el apoyo al medio ambiente natural en el consumo de recursos y en los efectos ambientales transfronterizos.

Algunas acciones potenciales

2.1.3.a Realizar o compilar evaluaciones de consumo de recursos en el medio ambiente construido y natural, centradas específicas en la calidad y el suministro de agua, la energía, la calidad del aire, la gestión del caudal de residuos y la reutilización de materiales.

2.1.3.b Informar públicamente de las conclusiones de la evaluación del consumo de recursos.

2.1.3.c Desarrollar y ofrecer información educativa sobre los impactos potenciales de un mundo no sostenible.

2.1.3.d Colaborar con actores que tomen parte activa en las decisiones y políticas en materia de recursos naturales.

2.3 A través de un liderazgo colaborativo, los ingenieros civiles han puesto a disposición nuevas tecnologías, técnicas y planteamientos financieros para la planificación, el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento sostenibles.

Itinerario_2025_1P.indd 83 12/4/10 12:42:39

Tácticas

2.3.2 Desarrollan y promulgan directrices e instrumentos que permiten a la profesión de la ingeniería civil integrar un diseño sostenible y enfocado a la resistencia en su trabajo.

Algunas acciones potenciales

2.3.2.a Crear directrices de diseño sostenible.

2.3.2.b Promover el debate, la mejora y la adopción de estas directrices.

2.3.2.c Hacer públicos estudios de casos que demuestren la aplicación efectiva de diseños sostenibles y enfocados a la resistencia.

2.3.2.d Favorecer la aplicación amplia de instrumentos de diseño sostenible y enfocado a la resistencia.

2.3.4 Hacen un uso significativo de los recursos renovables y progresan hacia una situación de cero residuos netos.

Algunas acciones potenciales

2.3.4.a Desarrollar directrices para la reutilización de materiales en la construcción y las operaciones de mantenimiento.

2.3.4.b Revisar la redacción de las normas y especificaciones y recomendar los cambios oportunos para permitir y promover la reutilización de materiales.

2.3.4.c Patrocinar el debate de las directrices propuestas y ejemplos de historias de reutilización de materiales con buenos resultados.

2.3.4.d Favorecer la aplicación generalizada de la reutilización de materiales oportuna.

2.3.5 Mejoran la competencia de los ingenieros civiles en la evaluación de los impactos financieros de las acciones ambientales.

Una acción potencial

2.3.5.a Ofrecer instrumentos para medir y evaluar los impactos financieros de las prácticas sostenibles y el diseño enfocado a la resistencia.

2.4 Los ingenieros civiles animan habitualmente a los propietarios y otras partes interesadas a que utilicen nuevas tecnologías y técnicas ambientales para mejorar la calidad de vida.

Itinerario_2025_1P.indd 84 12/4/10 12:42:39

Táctica

2.4.1 Educan a los propietarios y otras partes interesadas en tecnologías ambientales innovadoras y los beneficios de su utilización.

Algunas acciones potenciales

2.4.1.a Proporcionar estudios de casos sobre aplicaciones con buenos resultados de tecnologías ambientales innovadoras.

2.4.1.b Demostrar los beneficios económicos, de bienestar de la población y de relaciones públicas de las tecnologías ambientales innovadoras.

2.4.1.c Dedicar espacio en publicaciones profesionales y técnicas a historias sobre las aplicaciones de tecnologías ambientales innovadoras.

2.4.1.d Desarrollar un cuadro de autores en el campo de la ingeniería civil que aporten periódicamente artículos sobre tecnologías ambientales innovadoras a los medios de comunicación para el público en general.

2.4.1.e Colaborar con los principales medios de radiodifusión para promover y ayudar a producir programas populares que destaquen las tecnologías ambientales innovadoras.

Itinerario_2025_1P.indd 85 12/4/10 12:42:39

Consecuencia 3 de la Visión para 2025
Innovadores

3.1 Los ingenieros civiles definen la dirección estratégica de la investigación respecto de las tecnologías de vanguardia en el medio ambiente construido y natural y prestan servicio como participantes y socios influyentes en el proceso de investigación.

Tácticas

3.1.2 Fomentan la aportación de los ingenieros civiles a la planificación estratégica de la investigación.

Algunas acciones potenciales

3.1.2.a Organizar una iniciativa para evaluar el conjunto de la planificación de la investigación e identificar las necesidades en este terreno.

3.1.2.b Desarrollar un plan estratégico de investigación.

3.1.2.c Promover la expansión de la investigación en el campo de la ingeniería civil de acuerdo con el plan estratégico de investigación.

3.1.3 Mejoran la efectividad de la investigación favoreciendo la integración y colaboración entre las distintas iniciativas individuales de investigación.

Algunas acciones potenciales

3.1.3.a Identificar potenciales impedimentos, como el riesgo, el tiempo y las limitaciones presupuestarias, así como falta de conocimientos o experiencia.

3.1.3.b Evaluar las relaciones y prácticas que se ha demostrado que redundan en una rápida y efectiva aplicación de los resultados de la investigación.

3.1.3.c Desarrollar un plan para una mayor interacción entre industria y mundo académico y otras colaboraciones influyentes.

3.1.7 Influyen en la política pública para que se dé mayor prioridad y más recursos a la investigación en el campo de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

3.1.7.a Identificar e influir en las políticas públicas, las actitudes y los incentivos que afectan a las prioridades de la investigación y los recursos relacionados.

Itinerario_2025_1P.indd 86 12/4/10 12:42:39

3.1.7.b Publicitar de manera más efectiva el impacto de los resultados de la investigación.
3.1.7.c Ampliar el conjunto de recursos disponibles para la investigación en el campo de la ingeniería civil.

3.2 Los ingenieros civiles aplican tecnologías innovadoras e instrumentos de gestión de la información para crear soluciones mejoradas en el medio ambiente construido y natural.

Tácticas

3.2.1 Animan a los ingenieros civiles a aplicar más rápidamente las nuevas tecnologías.

Algunas acciones potenciales

3.2.1.a Identificar obstáculos a la rápida adopción de nuevas tecnologías.
3.2.1.b Abordar y/o suprimir los obstáculos identificados.
3.2.1.c Identificar los últimos instrumentos innovadores en materia de productividad que supongan una gran promesa de aplicación práctica.
3.2.1.d Promover la utilización de estas tecnologías emergentes identificadas.

3.2.3 Aceleran la integración de tecnología mediante colaboraciones efectivas con el gobierno, la industria, el mundo académico y los ejercientes en materia de investigación, enseñanza, liderazgo y aplicación.

Algunas acciones potenciales

3.2.3.a Determinar las características y beneficios de una colaboración efectiva.
3.2.3.b Desarrollar planes para promover las oportunidades de colaboración más prometedoras, incluidas la iniciativas de relaciones públicas oportunas.

3.2.7 Mejoran la documentación y puesta en común de innovaciones.

Algunas acciones potenciales

3.2.7.a Evaluar los roles que desempeñan cada una de las partes interesadas en el reparto efectivo del riesgo.
3.2.7.b Identificar si son o no necesarios cambios en el papel de los ramos jurídico y del seguro para una gestión efectiva de los riesgos con el fin de hacer posible una aplicación más rápida de las nuevas tecnologías.

Itinerario_2025_1P.indd 87 12/4/10 12:42:39

3.2.7.c Proveer instrumentos para ayudar a los ejercientes a entender y aplicar la gestión de riesgos a la utilización de nuevas tecnologías.

Itinerario_2025_1P.indd 88 12/4/10 12:42:39

Consecuencia 4 Visión para 2025
Gestores de Riesgo

4.1 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos, instrumentos, técnicas, materiales, políticas y relaciones comerciales innovadores para mitigar el acaecimiento y efectos de los desastres tanto naturales como antropogénicos y sus riesgos y incertidumbres asociados.

Tácticas

4.1.1 Integran las metodologías de evaluación y gestión de los riesgos como conocimientos y destrezas centrales de los ingenieros civiles a lo largo de su educación y praxis.

Algunas acciones potenciales

4.1.1.a Identificar manuales generales apropiados sobre evaluación cuantitativa y gestión de los riesgos que contengan mejores prácticas para uso en educación de ingeniería civil.

4.1.1.b Evaluar el núcleo de los currícula de ingeniería civil y los elementes de un corpus de conocimientos aceptado con el fin de determinar los conocimientos y destrezas de evaluación y gestión de los riesgos que se enseñan y cuáles faltan.

4.1.1.c Incorporar el concepto de resistencia como un instrumento para mitigar los efectos de los desastres naturales y antropogénicos.

4.1.1.d Aprender de los desastres distribuyendo análisis forenses y dando publicidad a medidas innovadoras de mitigación entre la comunidad de la ingeniería civil.

4.1.1.e Incorporar evaluaciones cuantitativas de riesgos para los peligros naturales y antropogénicos como base del equilibrio riesgo/beneficio y de la toma de decisiones informadas por el riesgo en todas las obras de ingeniería civil.

4.1.2 Apoyan y estimula una investigación integrada y colaborativa y la innovación en tecnologías y planteamientos que mejoren la planificación, la gestión de proyectos, la evaluación de riesgos y la realización de proyectos.

Algunas acciones potenciales

4.1.2.a Identificar impedimentos a la innovación en gestión y realización de proyectos en lo que se refiere a la asignación de riesgos.

4.1.2.b Desarrollar tecnologías efectivas para la detección, definición y notificación rápidas desastres naturales y antropogénicos inminentes.

Itinerario_2025_1P.indd 89 12/4/10 12:42:40

4.1.2.c Mejorar los medios para adquirir datos en tiempo real y conocimientos que permitan a los ingenieros civiles evaluar y gestionar mejor el riesgo inmediato y a largo plazo y desarrollar técnicas nuevas e innovadoras de evaluación y gestión de los riesgos.

4.1.2.d Recoger, evaluar y compartir mejores prácticas.

4.1.2.e Desarrollar directrices de diseño que reduzcan al mínimo las vulnerabilidades frente a peligros naturales y antropogénicos sobre la base de información de riesgos cuantitativa.

4.1.2.f Desarrollar técnicas avanzadas de modelización que ofrezcan con precisión evaluaciones y escenarios de desastres y para el análisis de las distintas opciones de mitigación.

4.1.2.g Desarrollar sistemas efectivos de recuperación en caso de desastre.

4.1.2.h Desarrollar una matriz de gestión de los riesgos que identifique los riesgos mayores/menores frente a los de impacto alto/bajo como medio de priorizar mejor los ámbitos de atención específicos para desarrollar estrategias de mitigación.

4.1.4 Promueven políticas regulatorias y comerciales que favorecen la resistencia en la construcción.

Algunas acciones potenciales

4.1.4.a Recoger, evaluar y compartir ejemplos de políticas regulatorias y comerciales efectivas.

4.1.4.b Desarrollar y promulgar políticas y sistemas adicionales para mitigar los efectos de los desastres naturales y antropogénicos .

4.1.4.c Desarrollar y estimular la adopción de códigos y normas basados en el rendimiento que incorporen la resistencia.

4.1.4.d Desarrollar normas para revisar deficiencias en proyectos construidos y favorecer la difusión de las enseñanzas extraídas.

4.1.4.e Promover que se tome en consideración la resistencia en el proceso de diseño y contratación de la construcción.

4.1.5 Promueven relaciones comerciales y contractuales que favorecen la planificación, la ingeniería, el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento orientados a la resistencia.

Itinerario_2025_1P.indd 90 12/4/10 12:42:40

Algunas acciones potenciales

4.1.5.a Identificar los beneficios de las relaciones comerciales que favorecen la consideración de la resistencia.

4.1.5.b Identificar el lenguaje contractual adecuado para tratar cuestiones de resistencia.

4.1.5.c Estimular la utilización de incentivos para promover la consideración de la resistencia.

4.1.5.d Implicar a la abogacía y el sector de los seguros en el desarrollo de estas relaciones comerciales y contractuales.

4.2 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos, instrumentos, técnicas, materiales, políticas y relaciones comerciales innovadores para mitigar los riesgos en la planificación, el diseño, la construcción, la explotación, el mantenimiento y el control de calidad.

Táctica

4.2.4 Promueven relaciones comerciales y contractuales que favorecen una mayor cooperación continua entre los equipos de ingeniería y de construcción para reducir al mínimo los errores y omisiones.

Una acción potencial

4.2.4.a Considerar alternativas para la continuidad de la ingeniería en el proyecto como forma de retener conocimientos institucionales a lo largo del mismo.

4.3 Los ingenieros civiles lideran las iniciativas de gestión de los riesgos en toda la empresa y toman de manera rutinaria decisiones sobre riesgos específicas de cada proyecto.

Táctica

4.3.1 Refuerzan la ingeniería civil como una disciplina líder en cuanto a evaluación y gestión de los riesgos del medio ambiente construido y natural.

Una acción potencial

4.3.1.a Respaldar una campaña de relaciones públicas centras en los ingenieros civiles como maestros de la evaluación y la gestión de riesgos.

4.4 Los ingenieros civiles comunican de manera efectiva los riesgos y las opciones de mitigación a los colegas de proyecto, los clientes, los organismos reguladores y la población.

Itinerario_2025_1P.indd 91 12/4/10 12:42:40

Tácticas

4.4.2 Aplican técnicas, prácticas y métodos de comunicación que facilitan la comunicación y comprensión efectiva de los riesgos.

Algunas acciones potenciales

4.4.2.a Asegurarse de que los conocimientos y destrezas en el campo de las comunicaciones se integren en la educación de todo ingeniero civil y animar a su mejora continua a la largo de su carrera.

4.4.2.b Desarrollar instrumentos que ayuden a los ingenieros civiles a comunicar los riesgos del proyecto y del programa a audiencias con y sin conocimientos técnicos.

4.4.2.c Aportar foros y redes para que los ingenieros civiles desarrollen y apliquen sus destrezas en la comunicación con las partes interesadas.

4.4.3 Promueven relaciones comerciales y contractuales que facilitan la comunicación efectiva de los riesgos del proyecto y las opciones de mitigación.

Algunas acciones potenciales

4.4.3.a Identificar los beneficios de una comunicación efectiva del riesgo dentro de las relaciones comerciales y contractuales.

4.4.3.b Identificar y promover un lenguaje contractual apropiado que facilite la comunicación efectiva, la evaluación y gestión de los riesgos y la asignación de estos.

4.5 Los ingenieros civiles han desarrollado planteamientos innovadores para equilibrar riesgo y premio comerciales a través de nuevas tecnologías, políticas y relaciones comerciales.

Táctica

4.5.2 Apoyan y estimulan la investigación e innovación en técnicas y tecnologías que mejoren la capacidad de equilibrar riesgo y premio en la gestión y realización de proyectos.

Algunas acciones potenciales

4.5.2.a Identificar los impedimentos a la innovación en la gestión y realización de proyectos en lo que se refiere a la asignación de riesgos.

4.5.2.b Mejorar los medios de adquirir datos y conocimientos relativos a las técnicas de gestión comercial de los riesgos que dan buenos resultados.

4.5.2.c Recoger, evaluar y compartir aplicaciones del equilibrio de riesgo y premio que dan buenos resultados.

Itinerario_2025_1P.indd 92 12/4/10 12:42:40

Consecuencia 5 Visión para 2025
Líderes en política pública

5.1 Se contempla a los ingenieros civiles como definidores de problemas, así como solucionadores de los mismos y como profesionales que buscan oportunidades de introducir mejoras en la calidad de vida.

Táctica

5.1.3 Promueven la conciencia, a través de los medios populares, de las extraordinarias contribuciones de los ingenieros civiles, que han cambiado la vida.

Algunas acciones potenciales

5.1.3.a Evaluar el papel actual de los ingenieros civiles con el fin de determinar cuándo y cuándo no se les percibe como solucionadores activos de problemas y desarrollar recomendaciones para cambios significativos.

5.1.3.b Reconocer y publicar tendencias demográficas y problemas de calidad de vida actuales.

5.1.3.c Participar en debates sobre política pública, aportando reflexiones, conocimientos técnicos y soluciones innovadoras.

5.1.3.d Llevar a cabo campañas de concienciación pública en torno a las evaluaciones de las infraestructuras nacionales y promover las soluciones necesarias.

5.1.3.e Publicitar proyectos de ingeniería civil específicos que mejoren la calidad de vida en todo el mundo.

5.1.3.f Publicitar situaciones en las que ingenieros civiles concretos han participado y han influido positivamente en la calidad de vida.

5.1.3.g Colaborar y ayudar a organizaciones humanitarias con programas para mejorar la calidad de vida.

5.2 Se busca a los ingenieros civiles para que aporten sus destrezas y su perspicacia en cuanto a las decisiones de política pública en materia del medio ambiente construido y natural.

Tácticas

5.2.1 Promueven oportunidades para que los ingenieros civiles inicien, lideren y participen en iniciativas interprofesionales que traigan consigo cambios sociales en pro de la mejora de la calidad de vida.

Itinerario_2025_1P.indd 93 12/4/10 12:42:40

Una acción potencial

5.2.1.a Formar equipo con diversas organizaciones para identificar cambios y dar respuestas estratégicas generales.

5.22 Amplían las oportunidades de participación pública, como reuniones municipales, testimonios y grupos de influencia, para aportar oportunamente conocimientos y competencia en el campo de la ingeniería civil.

Algunas acciones potenciales

5.2.2.a Identificar entidades públicas que se enfrenten a problemas críticos y proporcionarles información sobre los ingenieros civiles que mejor pueden ofrecerles su competencia.

5.2.2.b Identificar nuevas oportunidades de participación pública para los ingenieros civiles.

5.2.2.c Desarrollar planes para que los ingenieros civiles participen activamente en foros donde su aportación pueda ser efectiva.

5.2.2.d Favorecer actividades voluntarias por parte de empresas de ingeniería, organizaciones y personas.

5.2.5 Amplían las oportunidades de formación permanente sobre temas de política pública con el fin de que los ingenieros civiles estén mejor preparados para participar en estos debates.

Una acción potencial

5.2.5.a Proveer instrumentos, educación, formación y orientación a los ingenieros civiles que deseen participar en debates públicos sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente construido y natural.

5.3 Unas infraestructuras sólidas se han convertido en una prioridad desde el punto de vista de la calidad de vida y los responsables políticos y la población entienden su nexo crucial con la prosperidad económica y la seguridad y la higiene públicas.

Tácticas

5.3.1 Educan a los responsables políticos y a la población en las siempre cambiantes oportunidades y desafíos que afectan a la calidad de vida.

Algunas acciones potenciales

5.3.1.a Colaborar con profesionales de las relaciones públicas para comunicar de manera efectiva los desafíos y potenciales soluciones presentes y futuros.

Itinerario_2025_1P.indd 94 12/4/10 12:42:40

5.3.1.b Reconocer y publicar las tendencias demográficas y los impactos ambientales presentes derivados del crecimiento y consumo.

5.3.1.c Utilizar de manera efectiva los medios de comunicación populares para educar y captar a los responsables políticos y a la población.

5.3.1.d Crear planes a largo plazo para responder a las informaciones de los medios.

5.3.1.e Ofrecer orientación técnica crítica para influir en la política pública a través de los gobiernos y las organizaciones globales.

5.3.2 Comunican de manera efectiva las consecuencias de unas infraestructuras inadecuadas.

Algunas acciones potenciales

5.3.2.a Expandir el alcance de las evaluaciones de las infraestructuras nacionales para demostrar las consecuencias de unas infraestructuras inadecuadas.

5.3.2.b Citar ejemplos de reducción de la calidad de vida como resultado de unas infraestructuras inadecuadas.

5.3.2.c Citar ejemplos de fallos catastróficos como resultado de unas infraestructuras inadecuadas.

5.3.4 Influyen en los órganos regulatorios y legislativos para priorizar las infraestructuras como una cuestión de calidad de vida.

Algunas acciones potenciales

5.3.4.a Prestar servicio activo como asesores de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en puestos ad hoc y de designación.

5.3.4.b Establecer grupos de asesores para aportar reflexiones sobre política ambiental y infraestructuras tanto a escala mundial como en función de las necesidades geográficas pertinentes.

Itinerario_2025_1P.indd 95 12/4/10 12:42:40

Apéndice B

Tipos de organizaciones

En la sección "Y ahora ¿qué?" se señalaban tipos de organizaciones (página 38) que quizá quieran tomar parte en lo que se refiere a aplicar el Itinerario y alcanzar la Visión. Las distintas organizaciones que se enumeran a continuación constituyen algunos ejemplos, para comenzar. Muchas otras organizaciones de todo el mundo encajarían en estas listas, que no implican juicio alguno sobre su importancia relativa o disposición a participar.

A) Asociaciones y organizaciones profesionales. Por ejemplo:

- ASCE
- Otras sociedades profesionales como el Consejo Americano de Empresas de Ingeniería (ACEC), el Instituto Americano de Arquitectos (AIA), la Asociación Americana de Obras Públicas (APWA), la Sociedad Americana para la Docencia de la Ingeniería (ASEE), Contratistas Generales Asociados (AGC), Ingenieros Australia (EA), la Institución de Ingenieros Civiles del Reino Unido (ICE), la Sociedad de Ingenieros Civiles de Japón (JSCE), la Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales (NSPE), la Sociedad de Ingenieras (SWE) y el Instituto Sudafricano de Ingeniería Civil (SAICE)
- Organizaciones de acreditación, como la Academia Americana de Ingenieros Ambientales (AAEE), Civil Engineering Certification Inc. (CEC), el Instituto de Ingenieros del Transporte (ITE), el Consejo Nacional de Examinadores de Ingeniería y Agrimensura (NCEES), el Consejo de Acreditación de Ingeniería Estructural (SECB) y el Consejo de Construcción Ecológica de EE.UU. (USGBC)
- Organizaciones multinacionales, como el Consejo Asiático de Coordinación de la Ingeniería Civil (ACECC), la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), la Federación Panamericana de Sociedades de Ingeniería (UPADI) y la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería (WFEO)

B) Instituciones educativas. Por ejemplo:

- Universidades y facultades
- Organizaciones de acreditación, como el Consejo de Acreditación de Ingeniería y Tecnología (ABET) y el grupo de acreditación de la Unión Europea
- Consejos de responsables de universidades, como el Consejo de Jefes de Departamento de la ASCE y el Consejo de Decanos de Ingeniería
- Proveedores de formación permanente

Itinerario_2025_1P.indd 97 12/4/10 12:42:40

C) Ejercientes de la ingeniería civil. Por ejemplo:

- Empresas multinacionales de arquitectura/ingeniería/construcción (AIC)
- Consultorías regionales y locales de ingeniería
- Ejercientes a título individual

D) Instituciones públicas. Por ejemplo:

- Colegios de ingenieros
- Organismos nacionales, como el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. (USACE), el Ministerio de Seguridad Nacional de EE.UU. (DHS), el Ministerio de Transportes de EE.UU. (USDOT), la Administración Federal de Carreteras de EE.UU. (FHWA), y los ministerios de transporte de todo el mundo
- Organismos regionales (estatales, provinciales, condales, etc.)
- Organismos locales
- Organizaciones de investigación, como la Academia Nacional de Ingeniería (NAE), el Consejo Nacional de Investigación, la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) y el Consejo de Investigación del Transporte (TRB),

E) Organizaciones no gubernamentales. Por ejemplo:

- Organizaciones de codificación y normalización, como la Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte (AASHTO), el Instituto Americano del Hormigón (ACI), el Instituto Americano de la Construcción en Acero (AISC), el Consejo Internacional de Codificación (ICC), y la Masonry Society (TMS)
- Organizaciones humanitarias, como Ingenieros Sin Fronteras – EE.UU. (EWB-USA), Habitat for Humanity, Partners in Health, y Water for People
- Organizaciones globales de financiación, como el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial

F) Sector. Por ejemplo:

- Corporaciones multinacionales, como ExxonMobil y General Electric
- Contratistas de construcción
- Organizaciones de financiación de infraestructuras, como Cintra, Deloitte-Touche y Macquarie

Itinerario_2025_1P.indd 98 12/4/10 12:42:40

Apéndice C

Comisión de Trabajo de la ASCE para Alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en 2025

Blaine D. Leonard, P.E., D.GE, F.ASCE, Presidente; Presidente electo de ASCE, Director del Programa de Investigación, Departamento de Transportes de Utah, Salt Lake City, Utah

Stan R. Caldwell, P.E., SECB, F.ASCE, F.AEI, Vicepresidente; Vicepresidente de Half Associates, Inc., Richardson, Texas

Eric L. Fisher, P.E., M.ASCE; Director de Proyecto, Brown & Gay Engineers Inc., Tyler, Texas

Robert B. Flowers, P.E., M.ASCE; Vicepresidente/ Director General, International Enterprise Solutions, L-3 Communications, EITS, Reston, Virginia

Fletcher H. (Bud) Grifis, Ph.D., P.E., F.ASCE; Profesor, Departamento de Ingeniería Civil, Instituto Politécnico de NYU, Brooklyn, Nueva York

Eva Lerner-Lam, M.ASCE; Presidenta de The Palisades Consulting Group, Inc., Pekín, China

Judith Nitsch, P.E., LEED AP, M.ASCE; Presidenta de Nitsch Engineering, Boston, Massachusetts

Deborah A. Snyder, P.E., LEED AP, M.ASCE; Directora de Operaciones Técnicas, CDM, Denver, Colorado

Miembros corresponsales

David B. Botha, Af.M.ASCE; Director Ejecutivo del Instituto Sudafricano de Ingeniería Civil, Midrand, Sudáfrica

Barry J. Grear, AO, CPEng; Presidente la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería, Australia

Richard M. Kunnath, A.M.ASCE; Presidente de Charles Pankow Builders, Pasadena, California

Itinerario_2025_1P.indd 99 12/4/10 12:42:40

David G. Leverenz, P.E., F.ASCE; Director Técnico de Parsons Transportation Group, Miami, Florida

Gordon G.T. Maestroton, OBE, FREng, FRSE, FICE; Vicepresidente de Jacobs, Glasgow, Reino Unido

Stuart G. Walesh, Ph.D. P.E., D.WRE, Dist.M.ASCE; S.G. Walesh Consulting, Englewood, Florida

Contactos de personal

Stefan Jaeger, CAE; Director General de Iniciativas Estratégicas, Geográficas e Internacionales de la ASCE, Reston, Virginia

Meggan Maughan-Brown, CAE, CMP; Directora de Relaciones Internacionales y Planificación Estratégica de la ASCE, Reston, Virginia

Itinerario_2025_1P.indd 100 12/4/10 12:42:40