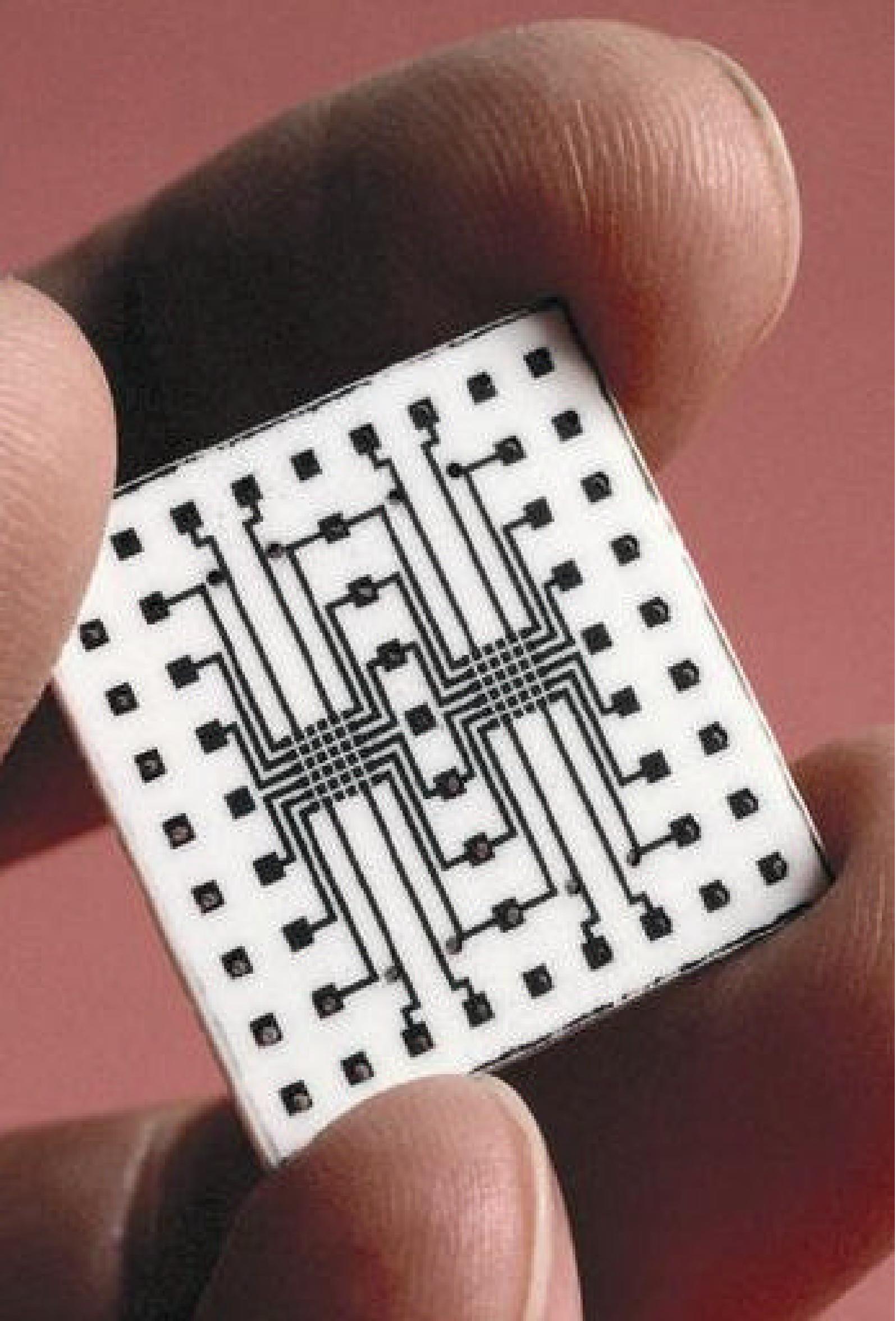


9

Prospectiva



Perspectiva tecnológica al 2025

El objetivo de este capítulo consiste en visualizar cuál podría ser el escenario de largo plazo de las comunicaciones y los transportes que permitiera al sector el logro de su objetivo de integrar al país en el espacio territorial para facilitar su desarrollo. El sector tendrá que ir satisfaciendo la demanda derivada de la necesidad de movilización de las personas y de la diferencia geográfica entre la producción y el consumo. Esto requiere de concebir escenarios para diversas líneas de desarrollo socioeconómico futuro y diversas políticas de desarrollo regional.

Un escenario a considerar, desde luego deseable, sería el que lleva al largo plazo las líneas estratégicas de desarrollo que hoy se perfilan como adecuadas para el progreso socioeconómico de México. Esta previsión asume el cumplimiento, estructuralmente factible, del llamado *bono demográfico* que, se vislumbra, tendrá nuestro país en el próximo cuarto de siglo: de acuerdo con la prospectiva del Consejo Nacional de Población (Conapo), la dinámica poblacional empezará a comportarse asintóticamente, con una tasa de incremento a la baja, llegando a la estabilización hacia la cuarta década del siglo. Esto, aunado a un crecimiento del PIB con calidad y a una mejor distribución del ingreso para los próximos 25 años, ofrecería un futuro particularmente promisorio.

Perspectiva del transporte

El desarrollo histórico del transporte debido a los avances en ciencia y tecnología se encuentra lejos de alcanzar un estado estacionario. El sentido hacia el cual se orientan las innovaciones previsibles y en gestación, perfila un sistema en el cual los vehículos y su operación resultan más baratos, *limpios* desde el punto de vista ambiental, veloces, capaces y seguros.

A fin de que nuestro país disponga de servicios con esas características y se concilien los intereses públicos con los particulares, es necesario incorporar gradual y oportunamente las nuevas tecnologías que se desarrollan en el mundo, orientándolas a obtener los siguientes beneficios:

- Aumento de la seguridad en caminos y vehículos mediante el uso de dispositivos técnicos.
- Reducción de contaminantes a través de:
 - ◉ Una operación más eficiente del sistema de transporte, basada en el uso de sistemas avanzados para su administración;
 - ◉ la reducción en el consumo de combustible gracias a la tecnología de los componentes, materiales y diseño de vehículos;
 - ◉ el uso de combustibles alternativos menos contaminantes, incorporando innovaciones de este campo a vehículos de nueva generación.
- Disminución de los costos totales de operación vehicular y por unidad de carga o pasajero transportado y, en consecuencia, menores precios a los usuarios, debido a mayor eficiencia y capacidad de los vehículos.

Para obtener tales beneficios, el sector debe apoyar la investigación aplicada y tecnológica, así como el desarrollo de los profesionales del transporte. Estos deberán ser

capaces de evaluar, asimilar y adaptar las tecnologías que lleguen, de manera que las hagan realidad en la operación cotidiana.

La incorporación, en años recientes, de las telecomunicaciones y la informática en los sistemas de transporte ha dado lugar al concepto de los llamados Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT, más conocidos como ITS, por sus siglas en inglés). Se espera que con su aplicación a vehículos, rutas e interfaces con los operarios y usuarios, se conformen sistemas que conduzcan, entre otros beneficios, a una reducción en los costos totales de operación que reditúe entre tres y cinco veces la inversión inicial, sin tener que construir nueva infraestructura.

Los SIT tienen seis componentes orientados a mejorar la operación de modos del transporte carretero, los cuales son sistemas avanzados de: manejo de tráfico, información para viajeros, vehículos comerciales, transporte público, control de vehículos y transporte rural. Su aplicación está orientada a ambientes tanto urbanos como interurbanos. Entre los que tienen aplicaciones promisorias para el transporte automotriz interurbano en México destacan los de información para viajeros, operación de vehículos comerciales, control vehicular y, en algunas regiones, los de transporte rural.

En la medida en que el transporte carretero siga consolidándose como el elemento fundamental del sistema de transporte nacional y se expanda la cobertura de las redes de infraestructura, el énfasis en la política de transporte tendrá que orientarse cada vez más hacia el óptimo aprovechamiento de la capacidad instalada y hacia un mayor control y mitigación de los efectos nocivos del transporte.

Dentro de ese escenario, serán amplias las posibilidades de aplicación de tecnologías y procedimientos de trabajo basados en los SIT, que, mediante una combinación de tecnologías provenientes de las telecomunicaciones, la informática y la ingeniería de sistemas, hacen factible una gestión dinámica, en tiempo real, de sistemas de alta complejidad.

En el sector transporte ya está en marcha la aplicación de estas tecnologías, sobre todo en los países más avanzados. Algunos ejemplos de aplicaciones exitosas se hallan en los campos de control y administración del tránsito, sobre todo en recorridos urbanos; el suministro de información en tiempo real al público usuario; sistemas de navegación y seguimiento de vehículos y cargas en tránsito; administración de sistemas de estacionamientos; y sistemas de pago de servicios de transporte en función directa de la intensidad de uso.

En el caso de las autopistas de cuota, las aplicaciones más comunes de estas tecnologías se encuentran en áreas como los sistemas electrónicos de cobro y facturación de peajes, la supervisión funcional de las casetas, la vigilancia de la operación y la provisión de respuestas ante emergencias.

En México, la introducción de estas tecnologías será gradual y ocurrirá en la medida en que aumente la complejidad del sistema carretero nacional y, con ella, la necesidad de contar con nuevas y mejores herramientas para su manejo y administración. Lo mismo puede decirse de otros campos donde ya existen tecnologías novedosas que aún no se aplican en México, o bien cuya introducción es apenas incipiente.

Tal es el caso, por ejemplo, de tecnologías de diseño, construcción y operación de túneles carreteros y de estructuras complejas para la operación de puentes, así como el uso

generalizado de materiales nuevos o mejorados, y de equipos y procedimientos de construcción en diversos tipos de obras.

En el campo del manejo de carga, la creciente utilización de sistemas unitarizados, como los contenedores, acarreará cambios, que ya están en marcha, para permitir su traslado por distintos vehículos, su manejo en puertos y terminales intermodales así como su control y seguimiento a través de modernos sistemas de información.

A mediano plazo no se advierten cambios espectaculares en la naturaleza de los vehículos que se utilizan en la actualidad para el transporte carretero, aunque indiscutiblemente continuarán introduciéndose innovaciones que provocarán su mejoramiento sistemático.

Dentro de ese contexto, algunas tendencias que impactarán en las características de los vehículos del futuro son: la búsqueda de crecientes niveles de seguridad para los tripulantes; la elevación del rendimiento energético de los vehículos; la menor emisión de contaminantes ambientales; la introducción gradual de vehículos propulsados por fuentes alternativas de energía, tales como el gas natural o la energía eléctrica, y la oferta de sistemas de navegación e información dentro de los vehículos. Asimismo, un mayor uso del concreto hidráulico en la construcción de carreteras de altas especificaciones contribuirá, también, a abatir los tiempos de recorrido y los costos tanto de operación vehicular como de mantenimiento de las vías.

En el caso del transporte ferroviario, por su valor para incrementar el servicio a los usuarios y la productividad de la industria, es deseable el uso del sistema de control positivo de trenes, que permitirá localizarlos automáticamente por medio del sistema de posicionamiento global vía satélite (GPS, por sus siglas en inglés). Este se alimentará de información enviada por computadoras ubicadas a bordo de las locomotoras, cada una de las cuales se enlazará, a través de una red de radio digital, con la estación central de control.

Además de incrementar la protección de los trabajadores que realizan labores de mantenimiento de la red, el monitoreo permanente realizado por este sistema permitirá asegurar que los trenes operen dentro de los parámetros establecidos. En tanto, el control central funcionará de manera flexible, ofrecerá una seguridad casi absoluta y podrá supervisar simultáneamente numerosos trenes que se desplazarán a elevadas velocidades.

En adición a ello, serán comunes el uso de fibra óptica para detectar fallas en los rieles y el seguimiento y rastreo de la carga mediante sistemas de información vía Internet. Otras innovaciones destacan por sus efectos favorables sobre trenes, aviones y buques de dimensiones y equipamiento superiores a los actuales.

Por ejemplo, la corrida de trenes largos, de más de dos kilómetros, ofrece las ventajas que siguen: movilización de mayores volúmenes de carga en las líneas que se encuentran congestionadas; no se requiere construir ni operar cruces o dobles vías; y ahorros en términos de número de conductores o maquinistas, así como de locomotoras (muy importante en los casos donde la fuerza tractiva no es explotada cabalmente por los trenes que están en servicio).

En el caso de México, es probable que mucha de la infraestructura no resulte adecuada para movilizar trenes de tales dimensiones, por lo que deberán evaluarse sus condiciones.

Dentro de la nueva tecnología existente destacan los trenes de contenedores equipados para viajar tanto en carretera como en plataformas de ferrocarriles, mismos que ya

empezaron a operar en México. En ciertas partes del mundo, existen proyectos que para el año 2020 permitirán el movimiento de cien trenes al día por línea.

Respecto a los trenes de pasajeros, precedidos por el desarrollo del *tren bala* en otros países, en la actualidad se encuentran en operación algunos que alcanzan velocidades de 350 kilómetros por hora, mientras que se están desarrollando otros que operarán a 500 kilómetros por hora.

El transporte aéreo cuenta con aeronaves cada vez más veloces y de mayor capacidad, que redundan en un mejor servicio. Existen aviones que, con capacidad de 555 pasajeros y autonomía de vuelo por 10 mil 400 kilómetros, reducen en 35 por ciento los costos de operación.

Por su mayor tamaño, las nuevas aeronaves permitirán satisfacer las necesidades de las compañías aéreas, reducir la frecuencia de los vuelos y contribuir a minimizar las demandas de capacidad aeroportuaria y de espacio aéreo.

Conclusiones preliminares sugieren que, en estas aeronaves, el crecimiento en el peso, y la mayor envergadura y separación entre ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal llevarán a modificar en los aeropuertos el diseño geométrico y estructural de pistas, calles de rodaje, plataformas y puertas de salida y llegada en el edificio terminal de pasajeros. Asimismo, en este último, para adaptarse al creciente número de pasajeros deberán ampliarse los sistemas de despacho y trámites de equipaje, así como las áreas de seguridad. Por su parte, las instalaciones circundantes al aeropuerto requerirán un sistema de transporte multimodal metropolitano para reducir la congestión que previsiblemente se dará en torno a él. La intensidad en la demanda conducirá también a modificar las características de las vías de acceso y a construir estacionamientos de gran capacidad.

Se especula que el desarrollo de los GPS tendrá como consecuencia un aumento en la capacidad de la aviación y menores requerimientos de infraestructura en pistas de aterrizaje. Para acceder a un transporte aéreo más eficiente y competitivo, todo ello deberá ser considerado en la construcción y modernización de los principales aeropuertos de México.

Por lo que se refiere a los sistemas de navegación aérea del futuro, los compromisos internacionales contraídos por el gobierno mexicano como Estado miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) señalan que, para el año 2025, nuestro país habrá adoptado el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS, por sus siglas en inglés). Para este propósito, el comité consultivo nacional de normalización del transporte aéreo propuso el proyecto de Norma Oficial Mexicana que regula los procedimientos de operación del sistema GPS como medio de navegación dentro de nuestro espacio aéreo. Esta norma establece, además, los lineamientos para la selección, instalación y certificación de los equipos a bordo de las aeronaves.

Los equipos GPS serán certificados por la autoridad aeronáutica, tomando como base el ordenamiento técnico para su uso bajo reglas de vuelo por instrumentos. Se prevé que los receptores contengan la función de comprobación autónoma de integridad, que tengan la capacidad de enlazarse con el sistema de navegación integrado de la aeronave y que incluyan una base de datos de navegación actualizada. Al respecto, ya se ha establecido en México el comité nacional para el desarrollo del sistema de navegación, comunicación, vigilancia y gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM por sus siglas en inglés), en el cual participan la autoridad aeronáutica, los servicios de navegación y otras entidades. También se estableció un convenio

con la Agencia Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) para el desarrollo del sistema mundial de navegación por satélite.

El GPS abre la posibilidad de un nuevo entorno automatizado para la navegación aérea, que repercutirá en la reducción del uso de las aeronaves y de su consumo de combustible, como resultado de cubrir las rutas en forma más directa. Sobre todo, aportará importantes beneficios para los usuarios en cuanto a seguridad de los vuelos, eficiencia operativa, utilización del espacio aéreo y confiabilidad del control del tránsito aéreo.

También el transporte marítimo obtendrá ventajas por el uso de los SIT, que se usarán para administrar las bodegas de los buques, maximizar la estabilidad de éstos, reducir al mínimo los movimientos necesarios para el manejo de la carga durante las operaciones de estiba y desestiba, identificar eficazmente el posicionamiento de los contenedores de refrigeración y aislar la carga de materiales peligrosos.

Por otro lado, este modo de transporte presenta también economías de escala, lo que ha resultado en la construcción de nuevos barcos para transportar cantidades crecientes de contenedores. Existen barcos en operación que cargan 4 mil 864 TEUS (unidades equivalentes a contenedores de 20 pies de largo) y se habla ya de una quinta generación de buques portacontenedores, debido a la persistencia de los grandes operadores marítimos por encargar a los constructores naves cada vez más grandes y rápidas, para ser más competitivos. Ya es prácticamente una realidad la construcción de las embarcaciones Post-Panamax, con capacidad cercana a los siete mil TEUS.

Esto se presentará en rutas seleccionadas de comercio exterior y demandará mayores profundidades en los puertos, por lo que, si lo llegan a justificar los volúmenes de carga intercambiados vía marítima por México, deberá considerarse la construcción o modernización de la infraestructura portuaria. El hecho de recibir buques de mayor calado implicaría, además, la necesidad de ampliar otras capacidades de los puertos, indispensables para operar eficientemente cantidades superiores de contenedores: las de los patios y los equipos de maniobra en ellos; las de carga y descarga; y, para evitar congestionamientos, las de volumen y frecuencia de movilización de los cargamentos por medio de transportes terrestres.

Asimismo, en los puertos, los sistemas inteligentes son útiles para optimizar el espacio en terminales, la estiba de contenedores de diferentes longitudes, hacer eficiente el uso y la programación del mantenimiento y reparación del equipo. Así, el desarrollo en materia portuaria en lo que respecta a las innovaciones en carga y descarga, intercambio electrónico de información y accesos más expeditos a trenes y camiones de carga de contenedores, permitirán una eficiencia en tiempo inédita. En suma, los avances tecnológicos que permiten automatizar tanto los barcos como las instalaciones portuarias brindarán también una importante reducción de costos.

Los SIT se usarán en el transporte intermodal para identificar, por medio de sistemas GPS, la ubicación y carga de los contenedores en la cadena de transporte, ya sea en el trayecto o en los patios de terminales, en intervalos predefinidos de tiempo o en tiempo real, con ventajas para la planeación de las operaciones de manufactura, transformación y comercialización de productos, por parte de los dueños de la carga.

Entre otras innovaciones tecnológicas, en la actualidad hay un resurgimiento mundial de los dirigibles; se prevé que comenzarán a operar en la primera década del presente siglo. Hoy en día existen aproximadamente 15 fabricantes, ubicados en diez países.

Se espera que los dirigibles se constituyan en medios importantes de transporte. Sus ventajas sobre los aviones y helicópteros se derivan de su baja demanda de potencia, la poca contaminación ambiental que generan y sus costos de operación relativamente bajos. Sus diseños tienen ahora sólidas bases científicas y técnicas en muchos países. En todos los campos de uso de aviones y helicópteros que no demandan altas velocidades, los dirigibles los pueden reemplazar en forma satisfactoria.

Los dirigibles cumplen con una función que no puede ser cubierta por las aeronaves de ala fija o rotativa. Sus capacidades para volar bajo y despegar y aterrizar verticalmente los hacen adecuados para lugares donde otras aeronaves no pueden operar. Sus principales ventajas radican en que pueden quedar suspendidos en el aire y en que demandan una infraestructura relativamente modesta, así como escaso personal. En contraparte, su gran tamaño y su vulnerabilidad climática constituyen desventajas que le imponen límites a su potencial de uso.

Finalmente, en todos los modos de transporte, además de los aportados por la automatización de vehículos e instalaciones, así como por el desarrollo de los GPS, existe un importante beneficio originado en las innovaciones tecnológicas relacionadas con el manejo de la información. Se dispondrá de mejores instrumentos de comunicación que habrán de traducirse en una mayor eficiencia del desempeño logístico.

Perspectiva de las comunicaciones

Las telecomunicaciones jugarán un papel determinante en el modelo de desarrollo social y económico del país durante el próximo cuarto de siglo; por ello, el entorno prevaeciente para su avance seguirá promoviendo la apertura a la competencia, la inversión privada y la continua innovación tecnológica.

La visión al año 2025 es que México sea un país donde toda la población tenga acceso a las telecomunicaciones, con calidad y a precios accesibles. Se prevé que, en promedio, se multiplique cuatro veces la demanda por servicios de comunicaciones, incluidos los de telefonía básica, telegrafía, acceso a redes de datos, Internet, videotexto, escuela y salud pública virtuales. Todo ello, en un entorno de convergencia tecnológica o de servicios, entendida ésta como la utilización de una misma infraestructura para prestar diferentes servicios.

Asimismo, en los próximos años se desarrollarán los servicios con transmisión digital de datos en banda ancha: entre otros, teleservicios profesionales, transmisión de ficheros, telecopias cromáticas, teleimpresión de periódicos, telefonía, audio y televisión de alta fidelidad, videofonía y videotextos fijos y móviles, servicios integrales de comunicación y financieros básicos residenciales en línea. Deberá cuidarse que su distribución geográfica y disponibilidad abarquen a toda la población.

Serán usuales y a bajos precios las videoconferencias y los videotextos transmitidos entre personas de diferentes ciudades y pequeñas poblaciones, sean dentro del país o con el extranjero. Al avanzar en el proceso de modernización de las redes, se podrán ofrecer servicios en línea y universales de comunicación multimedia y de telecomunicaciones, en el sitio en que el cliente lo requiera, ya sea fijo o portando la señal móvil. También será posible intercambiar imágenes e información en línea, contribuyendo a que se eliminen las brechas que su escasa disponibilidad impone.

En el futuro se prevé que tan solo existirán redes de acceso y de transporte. Por lo que hace a las segundas, al parecer predominará como medio de transmisión la fibra óptica, por el mayor ancho de banda que puede manejar. En las de acceso se continuarán utilizando básicamente las dos modalidades existentes, alámbrica e inalámbrica, en las cuales existen tendencias tecnológicas que permitirán incrementar su capacidad de ancho de banda.

La flexibilidad del Protocolo Internet (IP) para soportar múltiples servicios de voz, datos, video, consulta remota, etc., lo ha llevado a ocupar una posición importante en el mercado de las telecomunicaciones. Se prevé que el tráfico cursado a través de él siga en aumento en la medida en que mejore su capacidad para transmitir voz y video. De hecho, y como resultado de la eficiencia con que se manejan los recursos en las redes de conmutación de paquetes, es posible que en el futuro este protocolo se utilice en todas las redes públicas de telecomunicaciones.

En el mediano plazo, será un hecho consumado la convergencia de la radiodifusión, las telecomunicaciones, la informática y otras tecnologías de esos ámbitos. Se habrá optimizado el uso del espectro radioeléctrico, contándose con los medios de comunicación requeridos por la sociedad, y se habrán liberado porciones de él; como consecuencia de ello, para el 2025 habrán aparecido nuevos servicios móviles y fijos.

La evolución tecnológica no sólo permitirá mejorar la calidad de las señales, resolver problemas técnicos de recepción y hacer un mejor uso del espectro radioeléctrico, sino que también abrirá la posibilidad de un mundo tecnológico más amplio que permitirá la generalización de los servicios.

Por su parte, el Sistema Nacional e-México, proyecto visionario de largo plazo, visualiza el incremento de capacidad en el ancho de banda y la integración de recursos informáticos con las redes de telecomunicaciones, así como la convergencia de servicios, lo cual permitirá a la sociedad utilizar en forma eficiente este sistema en conceptos tales como: teletrabajo, telemedicina, teleeducación, e-comercio y e-gobierno, por mencionar sólo algunos. Con esto, los centros de salud pública, educación, investigación y culturales tendrán la oportunidad de multiplicar las fuentes de información, y el conocimiento estará disponible de manera interactiva.

Para lograrlo, en materia de política de telecomunicaciones se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Definir programas que promuevan el desarrollo acelerado de las telecomunicaciones, para incrementar la cobertura de redes y la penetración de servicios básicos, así como la provisión de nuevos servicios con calidad y a precios accesibles.
- Realizar actualizaciones técnicas a las redes existentes, a fin de que se convierta en realidad la convergencia tecnológica.
- Diseñar mecanismos que promuevan el acceso de la mayoría de la población a los nuevos servicios de valor agregado.
- Continuar fortaleciendo medidas que impulsen la sana competencia y mejoren la certidumbre jurídica de los inversionistas.
- Continuar propiciando el desarrollo y modernización de la infraestructura de los servicios y la rápida incorporación de nuevas tecnologías.
- Fomentar la introducción de tecnologías y servicios avanzados.

- Revisar el marco jurídico vigente para adecuarlo al nuevo entorno.
- Lograr economías de escala, buscando la armonización regional a través de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (Citel), para fortalecer a la región en foros mundiales.

En el año 2025, la administración pública tendrá un papel regulatorio oportuno y altamente dinámico que continuará promoviendo el desarrollo acelerado de las tecnologías en beneficio de la sociedad. En este horizonte se habrán logrado las metas de servicio universal y diversidad en materia de telecomunicaciones, como se describe a continuación:

Telefonía básica

Se estima que, dentro de 25 años, en el país habrá 60 líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes, y el servicio universal que beneficia a ciudadanos y comunidades de bajos recursos alcanzará 40 líneas telefónicas —fijas o inalámbricas— por cada 100 habitantes. Además, la distribución regional de la densidad telefónica habrá eliminado el enorme rezago existente, especialmente en los estados del sureste, que habrán alcanzado un promedio de 20 líneas por cada 100 habitantes.

En tanto las líneas de telefonía básica se habrán digitalizado totalmente, se facilitará el acceso a servicios de voz, datos y video, con lo que aumentará la calidad y se reducirán los costos de los servicios.

Telefonía rural

Manteniendo la tendencia de desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones y el apoyo que le brinda el sector, la telefonía rural presenta las siguientes perspectivas:

- La red será ampliada y modernizada, a fin de que pueda integrarse a nuevas redes.
- La red brindará servicio continuo y de calidad, además de ofrecer servicios de valor agregado.

Comunicación vía satélite

Las telecomunicaciones se establecerán mediante satélites geoestacionarios, satélites de órbita baja, fibra óptica y señales de microondas digitales, constituyendo redes de comunicación global para el usuario, a través de un receptor fijo y otro móvil. Además, la modernización de los sistemas de comunicación móvil satelital y de los telepuertos a cargo del gobierno, atenderán con oportunidad y calidad las necesidades de telefonía, el acceso a Internet en el medio rural y otros servicios de carácter social, como telemedicina y teleeducación.

Por otra parte, la comunicación vía satélite jugará un papel relevante para atender la conectividad en las zonas rurales de difícil acceso, y los satélites funcionarán como una herramienta valiosa en apoyo a las instituciones de seguridad pública, protección civil y prevención de desastres. En los litorales mexicanos, las embarcaciones, los pescadores y la industria marítima contarán con sistemas eficientes de comunicación para proporcionar seguridad a la vida humana en el mar. En este contexto, el Estado habrá optimizado la capacidad satelital para garantizar la prestación de servicios sociales.

De acuerdo con la tendencia de crecimiento que han presentado en el país los servicios de radiocomunicación, se estima que su penetración será la siguiente:

- En telefonía móvil, la densidad habrá llegado a 66 teléfonos por cada 100 habitantes.
- La radiocomunicación móvil especializada de flotillas contará con 6.5 equipos terminales por cada 100 habitantes.
- En radiolocalización móvil de personas, habrá por lo menos un equipo terminal por cada 100 habitantes.

Adicionalmente, las redes inalámbricas de tercera generación (3G) permitirán a los usuarios lograr comunicaciones de voz, video o datos a altas velocidades. Las redes 3G serán concebidas para tener acceso universal, por lo que se trabaja en su estandarización para que sean compatibles en los diferentes países y, de esta manera, pueda existir la comunicación inmediata *roaming* a escala mundial.

Redes informáticas

En el largo plazo se prevén beneficios para la sociedad en general con servicios tales como: videoconferencia en tiempo real de alta calidad, acceso a Internet e Intranet de alta velocidad, video y audio bajo demanda, comercio y banca electrónica en línea, fax, voz y correo electrónico de calidad mejorada, oficina virtual, telemedicina, teleeducación y teletrabajo.

Las infraestructuras de teleinformática tenderán a ser de arquitectura abierta y estarán normalizadas bajo reglas de operación y conexión comunes. Paralelamente, la telemática, el comercio electrónico y la prestación de servicios a larga distancia, especialmente en educación y salud, serán aprovechados en forma intensiva en todos los sectores para aumentar la productividad. Por otro lado, la población habrá transformado sus hábitos para realizar en forma electrónica un mayor número de actividades, incluyendo el trabajo desde sus casas, que utilizará la computadora y las comunicaciones. La conectividad digital a los hogares habrá superado el 60 por ciento de cobertura, en tanto que la densidad de computadoras personales se habrá incrementado a niveles del 40 por ciento.

Radio y televisión

En el futuro, la radio y la televisión serán digitales, lo que incrementa sus posibilidades de desarrollo como elementos fundamentales de la convergencia tecnológica con los servicios informáticos y de telecomunicaciones. Además estos sistemas serán ejes de redes integrales de telecomunicaciones y de servicios de multimedia, aprovechando en forma mucho más eficiente el espectro radioeléctrico. Su programación se transmitirá en forma digital y una gran diversidad de información lo hará en banda ancha.

La forma de conducir la información será transparente para el usuario final, quien dispondrá de contenidos que se le ofrecerán en cualquier parte del país en forma móvil o fija. Para ello se emplearán dispositivos que incorporarán diferentes características orientadas al usuario particular para combinarse con otros servicios de telecomunicaciones. La industria mexicana de producción de contenidos será la más importante del mundo de habla hispana y

contará con la fortaleza económica que permitirá una mayor presencia de nuestra cultura en el país y en el extranjero.

Televisión restringida

Los servicios de televisión de paga serán accesibles a toda la población del país en diferentes modalidades. Podrán ser utilizados por el usuario de acuerdo con sus preferencias, y permitirán fomentar la educación continua, en beneficio de todos los mexicanos.

Las redes de cable coaxial utilizadas comúnmente en los servicios de televisión por cable se habrán modernizando para soportar aplicaciones como transmisión de voz y datos; en la mayoría de estos casos, dichas aplicaciones estarán utilizando el protocolo Internet.

En el largo plazo se habrá logrado:

- Plena integración con otros servicios de telecomunicaciones.
- Ser vehículo para la creación y transmisión de más ofertas de programación, especialmente de contenidos nacionales.
- Inclusión de las pequeñas poblaciones que no cuentan con los servicios.

Servicio postal

En 2025, el Servicio Postal Mexicano habrá consolidado su participación como líder del mercado, con instalaciones adecuadas y trabajadores altamente capacitados y productivos, orgullosos de pertenecer al gremio postal, en el que se aprovechen integralmente las capacidades de producción mediante sinergias con correos y mensajerías privadas, así como con proveedores y agentes, mediante relaciones benéficas para todos. Los servicios se proporcionarán a todos los clientes, individuales y corporativos, con calidad, seguridad y calidez, así como a precios accesibles.

Así, el organismo cumplirá con lo dispuesto en la Carta Magna respecto a proporcionar en forma efectiva el servicio universal de correos, y se habrá transformado en una moderna empresa orientada a la logística del transporte de correspondencia, clasificación y reparto de piezas postales, incluyendo correo híbrido y una serie de servicios, especialmente de mensajería.

Servicio telegráfico

La de oficinas de telégrafos se habrá transformado en una moderna red de centros comunitarios digitales (CCDs) con servicios integrales de comunicación y con acceso a una gran variedad de servicios financieros básicos, como las transferencias de fondos. Servirán a las poblaciones rurales y a los segmentos urbanos populares, no sólo como sitios de trámite y consulta, sino como nodos de interconexión hacia las redes de información locales de escuelas, hospitales, centros de trabajo, oficinas de gobierno e instituciones de seguridad, para facilitarles el acceso a las carreteras de información, con anchos de banda diferentes y asimetría en las velocidades de acceso y cantidad de datos.

Sistema Nacional e-México

En el largo plazo, la perspectiva de este proyecto queda determinada por la meta de que los contenidos de educación, salud, economía, gobierno y otros, lleguen a toda la población por

medio de los servicios de telecomunicaciones que se ofrezcan a través de CCDs, quioscos y otros puntos de servicio, principalmente a través de Internet. De esa manera se impulsará la conectividad a los hogares y a lugares públicos a los cuales asista la población, reforzando al mismo tiempo los servicios comunitarios y acercándolos más a quienes no los pueden pagar en lo individual, sin importar su ubicación geográfica o su grado de marginalidad social.

Al proporcionar conectividad a todas las regiones del país, se podrá utilizar el Internet en todas las escuelas públicas, clínicas y hospitales, cerrando la brecha digital que hoy es característica de una gran parte del territorio mexicano. Hay que recalcar el hecho que será de gran trascendencia la variedad y calidad de contenidos que se pondrán al alcance de toda la población, logrando con ello una mejora en el nivel de vida de la sociedad mexicana.

9.2

Proyectos estratégicos con enfoque prospectivo

Asociadas a las líneas estratégicas de desarrollo, es útil identificar las necesidades y oportunidades que presentarán las comunicaciones y los transportes. Los proyectos más importantes que buscan atenderlas incluyen:

Corredor Multimodal, Logístico y Energético del Golfo de México

Ante un importante desarrollo del sector energético en el futuro, en materia de hidrocarburos, gas, y electricidad, apoyado con capitales privados internos y externos, se generarán demandas significativas en el transporte. Habrá de establecerse en el litoral del Golfo de México un importante corredor energético que demandará el respaldo de una infraestructura de transporte apropiada y eficiente.

Es muy posible que este escenario permita configurar un proyecto de gran alcance: el desarrollo de un corredor logístico multimodal a lo largo del Golfo de México. Este corredor podría albergar derechos de vía para el transporte carretero y ferroviario, ductos, transporte fluvial intracostero y tendidos de líneas de fibra óptica para la transmisión de información. No resulta difícil dimensionar el reto que un escenario de esta naturaleza, apoyado por puertos de altura de clase mundial, representa para el país y, desde luego, para el sector.

Mejoramiento del Equilibrio Regional del Sur Sureste

Esta política, enunciada en el PND, tendría que sostenerse en el largo plazo para llevarla al cumplimiento de metas sustantivas. Asimismo, la estrategia en materia económica en el largo plazo tendrá que ser multisectorial, probablemente basada en el potencial eléctrico/energético de la región.

El subsector transporte, en apoyo a esta política de desarrollo regional, logrará beneficiar singularmente a la zona al “acercarla”, mediante infraestructura carretera de altas especificaciones, al altiplano y la frontera norte. Esto reforzará el proyecto del corredor multimodal logístico del Golfo de México. En materia de telecomunicaciones, el proyecto e-México apoyará la modernización e integración de la región al resto del país.

Asimismo, otra línea de respaldo en materia de comunicaciones y transportes sería la integración del Sur Sureste con Centroamérica, con base en este tipo de infraestructura, lo que también se traduciría en impulso al Plan Puebla-Panamá.

Son elevadas las posibilidades de que, bajo el entorno creado por la conjunción de los proyectos mencionados y como parte del deseable puente terrestre en el Istmo de Tehuantepec, surja la necesidad de habilitar un puerto distribuidor en el Golfo de México.

A esto podrá coadyuvar la diversificación comercial del puerto petrolero de Dos Bocas. A su vez, un plan de negocios permanente para Puerto Madero, en el Pacífico, complementaría el apoyo del transporte a esta política regional.

De especial relevancia sería la oportunidad ofrecida para la marina mercante nacional por los tráficos energéticos que, en movimiento costero en el Golfo, se presentarían bajo el impulso de los proyectos apuntados.

Atracción de Tráficos Tricontinentales al Istmo

Al considerar conjuntamente las dos líneas de desarrollo anteriormente señaladas, es posible potenciar una de las expectativas consideradas en múltiples ocasiones en el pasado: el desarrollo económico de la región ístmica de México.

Considerada como parte de una política integral de desarrollo del Sur Sureste, la infraestructura multimodal en el Istmo permitiría agregar valor local para tráficos tricontinentales que podrían atraerse hacia la zona. Los de reforzamiento de un puente terrestre multimodal y de sus puertos extremos, serían grandes proyectos de infraestructura del transporte que apoyarían el desarrollo de esa región prioritaria.

Corredor Manufacturero del TLCAN

A partir de la vigencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se ha reforzado la producción industrial manufacturera en diversas ubicaciones a lo largo del eje del altiplano hacia Nuevo Laredo. De continuar esta tendencia favorable en el largo plazo, se derivaría una demanda de transporte para la conformación de un corredor intermodal de altas especificaciones. Ese corredor manufacturero del TLCAN facilitaría la vinculación de dicho eje con zonas deprimidas ubicadas en ambos lados del corredor y en sus extremos al sur.

En efecto, el corredor podría continuarse hasta la costa del Pacífico, internándose en Michoacán y Guerrero. Este último estado cuenta ya con infraestructura carretera de altas especificaciones.

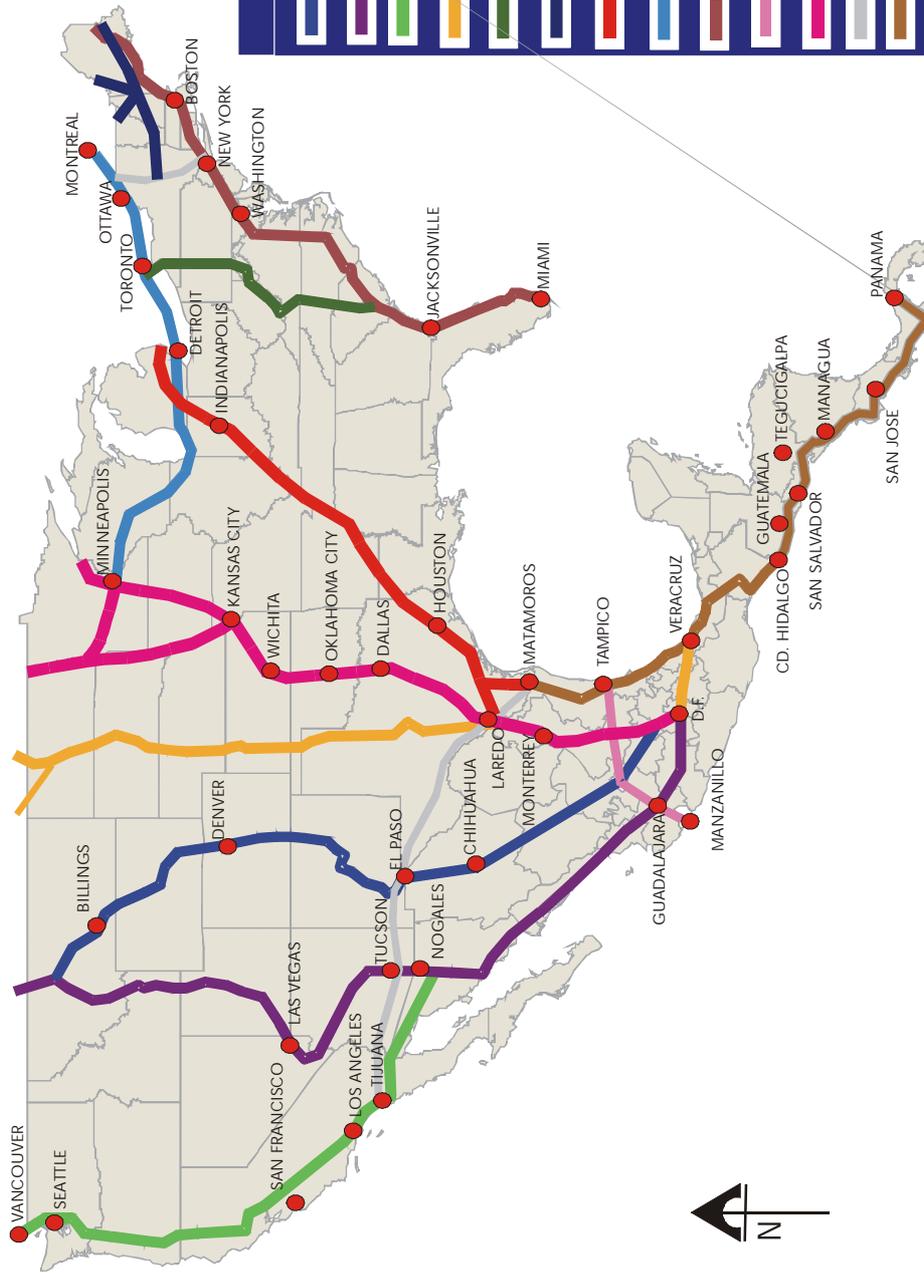
Corredor Multimodal del Pacífico

Con el fin de fomentar un mayor flujo de bienes y servicios entre los estados del oeste del país con California, Estados Unidos, se cuenta con el proyecto del corredor del Pacífico, que incluye al eje carretero y al ferrocarril México-Nogales.

Al aprovechar esa infraestructura, este corredor reportaría beneficios comerciales y turísticos, así como la posibilidad de fomentar el desarrollo portuario y la navegación a lo largo de la costa del Pacífico.

Por su extensión, este corredor explotaría la gran relación comercial y turística que se tiene con Estados Unidos y sería promotor del avance en diversas zonas del país.

MAPA 13: PRINCIPALES CORREDORES INTERNACIONALES



El PND establece que el sector turismo es una prioridad del Estado mexicano y se apresta a diversificar su oferta. México dispone del potencial para captar el turismo doméstico norteamericano, que anualmente moviliza a cerca de 800 millones de viajes. Teniendo nuestro país los atractivos turísticos, requiere de infraestructura y equipamiento para atraerlos.

Si ello se concreta en el futuro, particularmente en la península de la Baja California y en la costa del Pacífico, la demanda sobre las telecomunicaciones y los transportes en esas regiones podrá llegar a ser muy significativa.

Se visualiza la necesidad de un mayor número de cruces transfronterizos y del reforzamiento de corredores norte-sur, así como de puertos de habitallamiento en la costa del Pacífico y la península de Baja California. En particular, se presentaría la necesidad de aplicar tecnología de telecomunicaciones y de posicionamiento satelital para incrementar los niveles de seguridad de la infraestructura contra todo tipo de eventualidades.

Escalera Náutica del Mar de Cortés

Este proyecto tiene como fin detonar el crecimiento gradual y sostenido del turismo náutico, actividad que puede contribuir a la detonación del desarrollo regional.

Se plantea integrar paradores náuticos y destinos náutico-turísticos que contarán con todos los servicios requeridos por las embarcaciones en la navegación, complementados con infraestructura aeroportuaria y terrestre. Destacan el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria, que constaría de aeródromos y aeropuertos, así como el proyecto de un puente terrestre para el traslado de embarcaciones del Pacífico al Mar de Cortés.

Atracción de Turismo Asiático y Europeo

Aunque muy probablemente no con los volúmenes que ofrece el mercado turístico de Estados Unidos, con los tratados comerciales que ha suscrito México es de esperarse un crecimiento sustancial del turismo egresivo de estas regiones hacia nuestro país. En el rubro aeroportuario se tendrá una demanda que podrá requerir la estructuración de *hubs* aéreos como centros de distribución.

Uno de tales centros convendrá desarrollarlo, para carga y para pasajeros, en la península de Yucatán, probablemente en Mérida o Cancún. De manera complementaria, deberá reforzarse el proyecto referido a la red de aeródromos regionales en el Sur Sureste que complementa la infraestructura que requerirá la Ruta Maya.

Corredor Cancún-Riviera Maya

La Cuenca del Caribe continúa siendo una de las regiones más dinámicas del turismo global, y el corredor Cancún-Riviera Maya, su destino más importante.

A la fecha, el corredor Cancún-Tulum cuenta con dos aeropuertos internacionales y cuatro aeropistas que destacan por su finalidad turística. Asimismo, dispone de ocho puertos, tres de ellos con instalaciones para el manejo de tráfico comercial de altura. Debido a su atractivo, la zona registra un significativo movimiento de cruceros.

Para consolidar el proyecto, se requiere robustecer, con inversión privada, el enlace entre las ciudades mediante la conclusión del bulevar turístico Cancún-Tulum, el desarrollo de la carretera alterna y la operación de un tren suburbano de pasajeros.

Asimismo, es necesario fortalecer la infraestructura carretera para comunicar al corredor con el resto del estado de Quintana Roo y del país, y la infraestructura ferroviaria entre Mérida, Cancún y Chetumal.

En cuanto a la infraestructura aeroportuaria, debe consolidarse el aeropuerto de Cancún y, eventualmente, construir un aeropuerto complementario de la Riviera Maya.

Finalmente, en materia de infraestructura náutico-portuaria, se contempla en el proyecto la ampliación de muelles de cruceros en Cozumel, así como el desarrollo de la escalera náutica del Mar Caribe.

Trenes Suburbanos de Pasajeros en Zonas Metropolitanas

Con el propósito de utilizar la infraestructura férrea existente, la cual coincide con los corredores más importantes de transporte urbano de pasajeros, y con la participación de la iniciativa privada, se proyectan nuevos servicios de transporte mediante trenes suburbanos de pasajeros en zonas metropolitanas.

Destacan, entre ellos, 240 kilómetros de vías susceptibles de ser aprovechadas en el Valle de México, así como las redes existentes en las zonas metropolitanas de Guadalajara y Monterrey.

De igual forma, se apoyarán, entre otros, el desarrollo del tren interurbano del Bajío, el de Aguascalientes y el ya mencionado del corredor Cancún-Riviera Maya.

Integración de Microrregiones a Corredores de Transporte

Los grandes proyectos visualizados serán un incentivo de crecimiento para el sector Comunicaciones y Transportes, lo cual representa en sí un enorme desafío. Sin embargo, la principal prioridad para el largo plazo reside en la cobertura que deberá ofrecer a las zonas marginadas del país para permitirles incorporarse al desarrollo.

Este objetivo demandará, por una parte, la vinculación de caminos desde las zonas deprimidas alojadas a lo largo de las cordilleras de ambos litorales y hacia los corredores norte-sur del país; por otra, integrar los corredores transversales a que se ha hecho alusión, de manera que vinculen efectivamente las economías de ambos litorales.

Cobertura Generalizada de Telecomunicaciones/Informática

El otro programa visionario de largo plazo, que ya ha iniciado con el e-México, es de grandes alcances y complementa al anterior. Las tecnologías de las telecomunicaciones y la informática convergen aceleradamente y permitirán que en el horizonte a 25 años se logre materializar un México en el que se distribuyan de manera más equitativa las oportunidades de progreso individual y colectivo, lo que redundará en el abatimiento de la marginación y la pobreza.

Complementariamente, las telecomunicaciones serán de particular importancia en el proceso de tecnificación de los usuarios de todos los modos de transporte. Las tecnologías de automatización, de control avanzado de vehículos, de localización satelital y muchas otras que evolucionen en el futuro tendrán numerosas aplicaciones en el transporte.

La seguridad, sobre todo en materia de prevención de accidentes, es y deberá continuar siendo un tema prioritario para el subsector transporte. Una vez que la cobertura avance hasta niveles de países desarrollados, requerirá de más servicios de telecomunicaciones y de tecnología avanzada.