

CARRETERAS INTERURBANAS SUSTENTABLES PARA HOY Y EL MAÑANA

21 de Septiembre de 2007 (AM)

COMITÉ TÉCNICO 2.2 CARRETERAS INTERURBANAS Y TRANSPORTE INTERURBANO INTEGRADO

INFORME INTRODUCTORIO

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
MIEMBROS DEL COMITÉ QUE CONTRIBUYERON EN EL INFORME	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. EL PRINCIPIO DE LAS CUATRO ETAPAS.....	5
3. GESTIÓN DE LA OPERACIÓN DE CARRETERAS INTERURBANAS SUSTENTABLES	9
4. GESTIÓN DE ACCESO	11
5. TERMINALES INTERMODALES	12
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14

RESUMEN EJECUTIVO

Los alcances del trabajo para el Tema Estratégico 2 integran los temas de sustentabilidad e integración de diferentes modos de transporte a través de los caminos en áreas rurales y urbanas.

El propósito de la planeación del transporte es el de apoyar el desarrollo sustentable de las comunidades y el sistema de transporte, de tal manera que las personas y las mercancías puedan viajar de una manera segura y económica. La planeación del transporte orientada hacia el usuario puede integrar las distintas necesidades de los usuarios y la sociedad en diferentes tipos de ambientes de viaje. El propósito de este tipo de análisis es asegurar que todos los problemas principales sean incluidos, que sus ligas y contradicciones se identifiquen y que la atención se dirija desde la construcción de los caminos hasta las necesidades de movilidad de día con día de las personas y las necesidades de transporte de la economía.

Para desarrollar un sistema de transporte carretero se sugiere, como enfoque general, un principio multi-etapas, en lugar de un modelo estricto de planeación.

En la primera etapa, se identifican medidas que afectan el uso del suelo, tránsito y necesidades de transporte, y la selección del modo de transporte, de tal forma que se controle el crecimiento del tránsito y sus consecuencias. Se necesita prestar mayor atención a métodos creativos que integren el nivel técnico racional con el nivel político estratégico:

- Crear puentes entre el nivel político estratégico y el nivel técnico racional, y
- Crear una conexión entre visiones, necesidades y la necesidad de y la elección de modo de transporte, utilización eficiente del sistema existente, mejoras menores y construcción nueva.

Las terminales intermodales juegan un papel crucial al permitir seleccionar el modo de transporte más apropiado a utilizar, combinando la flexibilidad de las operaciones viales con la eficiencia del servicio regular del transporte ferroviario. La integración de modos de transporte es un elemento importante en esta etapa.

En la segunda etapa, se identifican las medidas que mejoran el uso de la red carretera existente para mantener la capacidad de la ruta de transporte utilizada tanto como sea posible. En esta etapa, la gestión de la operación y del acceso serán consideraciones importantes:

- La Gestión de la Operación busca utilizar la infraestructura tan eficientemente como sea posible. Actualmente, esto se logra mediante la instalación de dispositivos en la carretera (tales como semáforos, señales y otros dispositivos de control) que dependen de la respuesta apropiada de los conductores. La extensión natural de esta tendencia tiene una alta probabilidad de introducir las medidas de control dentro del vehículo.

- La Gestión de Acceso es “el control sistemático de la localización, espaciado, diseño y operaciones de caminos de acceso, aberturas en camellones, distribuidores y conexiones viales a una carretera”. El propósito de la Gestión de Acceso es administrar y mitigar las relaciones de las operaciones viales y sus impactos laterales a través del control, diseño, y localización de las interacciones.

En la tercera etapa, se estudian medidas menores en el mejoramiento de las carreteras para resolver problemas. Esta etapa incluye inversiones en la red de carreteras existente para mejorar la seguridad, la capacidad estructural de la carretera, o una mejora modesta en la capacidad de tránsito. Sólo en la cuarta etapa se consideran nuevas inversiones y renovaciones importantes. Esta etapa considera proyectos para ampliar la red de transporte. La participación pública, por medio de la coordinación entre la planeación del transporte y uso del suelo y la planeación espacial, así como la cooperación entre el sector público y los intereses privados, son esenciales para tener un efecto en la demanda de transporte carretero.

MIEMBROS DEL COMITÉ QUE CONTRIBUYERON EN EL INFORME

Jean-Michel Gambard, Francia
Amund Bolstad, Noruega
Gerard Vuillemin, Francia
David Wright, Reino Unido
John Boender, Países Bajos
Torbjorn Suneson, Suecia
Rob Richards, Australia
Guy Boyadjian, Francia
Pasquale Colonna, Italia
Norman Johnston, Reino Unido
Lajos Kisgyorgy, Hungría
Marit Langaas, Noruega
Christian Lippold, Alemania
Ysela Llort, EE.UU.
Gheorghe Lucaci, Rumania
Lindy Molenkamp, Países Bajos
Rita Piirainen, Finlandia
Jean-Marie Peeters, Bélgica
Lars Poulsen, Dinamarca
Jesus Rubio, España
Mahmoud Saffarzadeh, Irán
Raghavachari Seham, India
Gary Sokolow, EE.UU.
Jean-Claude Therrien, Canadá
Piere Verdier, Francia

1. INTRODUCCIÓN

El encontrar una manera de incorporar la compleja interacción entre la planeación del transporte integrado, planeación regional y planeación del uso del suelo en el enfoque para la gestión y desarrollo de carreteras interurbanas, ha sido un tema central del trabajo del comité. Varios son los países que están haciendo esfuerzos para lograr proveer un enfoque basado en necesidades amplias, altamente integradas y coordinadas a la planeación del uso del suelo y del transporte. El propósito de esto consiste en lograr soluciones que provean a los ciudadanos y a los negocios de un transporte eficiente y sustentable a largo plazo. Con este fin, se ha desarrollado el principio de las cuatro etapas, el cual se representa en este informe en un modelo referido como el “Cubo”.

El informe principal describe este principio de las cuatro etapas y el modelo del “Cubo”. Se utilizaron estudios de caso para probar el modelo y demostrar cómo funciona. Se consideraron tres formas de mejorar la eficiencia de las carreteras interurbanas (gestión de la operación, gestión del acceso y terminales intermodales), las cuales se detallan en capítulos por separado y ligadas al modelo del “Cubo”. También se utilizaron los estudios de caso en estos capítulos como la base para derivar tendencias y pronósticos para hacer recomendaciones sobre el futuro.

2. EL PRINCIPIO DE LAS CUATRO ETAPAS

El principio de las cuatro etapas, empleado actualmente en países nórdicos, es un enfoque general para desarrollar el sistema de transporte carretero más que un modelo estricto de planeación. Se enfoca en cuatro etapas en el proceso de planeación de carreteras:

1. Medidas que afectan la demanda de transporte y la selección del modo de transporte
2. Medidas que proporcionan una utilización más eficiente de la red carretera actual
3. Medidas para mejoras y reconstrucciones menores
4. Medidas para nuevas inversiones y reconstrucciones mayores

La intención es resolver los problemas del sistema de transporte, principalmente, mediante el empleo de medidas de la primera etapa. Si éstas no son adecuadas o no logran los resultados deseados, se emplean medidas de la siguiente etapa.

En la primera etapa, se identifican medidas que afectan el uso del suelo, necesidades de tránsito y transporte, y selección del modo de transporte para controlar el crecimiento del tránsito y sus consecuencias. Contempla planeación, orientación, reglamentación, información, y el enfocarse a impactos dentro del sistema de transporte y la sociedad en general. En este sentido, se reduce la necesidad del tránsito y transporte o los viajes se orientan a modos de viaje que ahorran espacio, seguros y ambientalmente amigables.

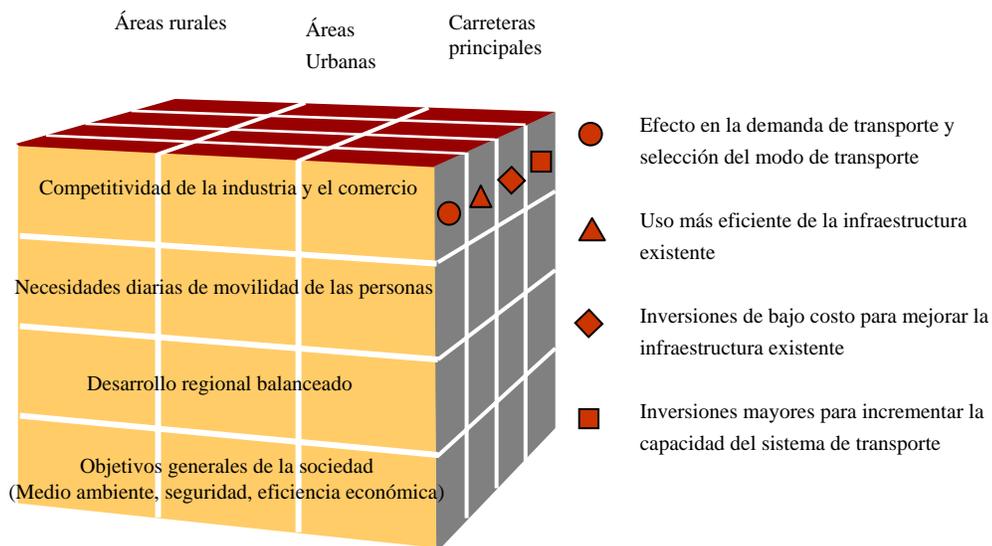
En la segunda etapa, se buscan medidas que mejoren el uso de la red carretera existente, mediante medidas de mantenimiento, gestión del transporte, y control del tránsito para mantener la capacidad de las rutas de transporte utilizada lo más posible. Incluye planeación, orientación, reglamentación e información, enfocando los esfuerzos para hacer un uso más eficiente, seguro y ambientalmente amigable de los componentes existentes del sistema de transporte carretero.

En la tercera etapa, se estudian medidas de bajo costo para resolver el problema. Esta etapa incluye inversiones en las rutas de la red de transporte existente para mejorar la seguridad vial, la capacidad estructural o mejoras modestas en la capacidad vial.

Sólo en la cuarta etapa se consideran nuevas inversiones y reconstrucciones mayores. Esta etapa incluye proyectos para ampliar las rutas de la red de transporte. Estos proyectos comúnmente requieren nuevas áreas, tales como nuevos tramos de carretera.

El satisfacer, día con día, las necesidades de movilidad de las personas y las necesidades de transporte de la economía es un aspecto muy importante de la política de transporte. En comparación con otros puntos de vista, estos dos aspectos pueden estar claramente conectados con una planeación orientada al usuario (“cliente”). Sin embargo, el transporte de bienes y personas también requiere ser visualizado desde el punto de vista de las necesidades regionales. Aún cuando el modelo del “Cubo” presenta a la movilidad de las personas, el transporte de carga, y el desarrollo regional como un punto de vista por separado de los objetivos de la sociedad, éstos están siempre vinculados con la seguridad, medio ambiente y economía.

MARCO DE REFERENCIA PARA EL PROCESO DE PLANEACIÓN – “EL CUBO”



Las principales necesidades de transporte en la vida económica son: que sea libre de problemas, puntual en el comercio internacional, y con un alta relación eficiencia –costo.

El papel de los servicios de las rutas de transporte en el desarrollo regional es el de apoyar la implantación de los objetivos de desarrollo regional establecidos por las organizaciones regionales, ya sea para promover o evitar el desarrollo en curso. Desde el punto de vista del transporte, las necesidades del desarrollo regional pudieran estar orientadas a mantener un cierto nivel de servicio de transporte o una gestión de las rutas de transporte con base en inversiones en un área desarrollada.

La seguridad vial es un propósito central dentro de los objetivos de la sociedad. La importancia del medio ambiente ha estado creciendo desde hace ya mucho tiempo. La economía y eficiencia son responsables de los ingresos por impuestos, y la responsabilidad de la gestión de activos asegura una economía sustentable de largo plazo.

La red carretera troncal a nivel nacional conecta centros regionales entre ellos y con áreas metropolitanas, provee rutas de transporte a los centros industriales, puertos y puertos fronterizos más importantes, y es parte de la red carretera internacional. La principal tarea de las carreteras troncales es servir al tránsito y transporte de largo recorrido. Buenas conexiones troncales acortan el tiempo de viaje entre regiones y hacen posible la dotación de los mismos servicios a diferentes regiones.

Cuando se formulan políticas de transporte nacional es importante asegurar un amplio rango, interacción y dialogo abierto con los actores clave, grupos de usuarios, investigadores y desarrolladores. Los problemas de transporte afectan ampliamente a ciudadanos, negocios y a la sociedad. Las decisiones políticas deben estar basadas en información suficiente acerca de las necesidades de transporte así como en varios modelos de solución y sus impactos. Las decisiones de política de transporte conforman la dirección principal de la dimensión política del “Cubo”. Todas las etapas incluidas en dicho principio están estratégicamente presentes en este nivel de política de transporte. Existen grandes oportunidades de influenciar las etapas 1 y 2.

Conforme existan variaciones regionales en las necesidades, oportunidades y prerequisites de transporte, las políticas deberán orientarse a diferentes tipos de condiciones de tránsito. Los objetivos regionales interpretan y priorizan los objetivos nacionales con base en las necesidades de la región. La necesidad de una interacción amplia requiere de una identificación y desarrollo de métodos de cooperación inter-organizacional y regional para asegurar una mejor coordinación de medidas y recursos de los involucrados. El nivel de planeación del sistema de transporte involucra todas las etapas del principio de las cuatro etapas y permite aún un enfoque significativo en las primeras etapas.

Las decisiones sobre la planeación del sistema regional de transporte establecen los puntos de partida y objetivos para la planeación y programación sectorial. El nivel de estudio de factibilidad en este modelo orientado al problema incluye aún revisiones de la selección de las herramientas que pudieran ser utilizadas para resolver el problema. El enfoque está aquí en las etapas 2 a 4 del principio de las cuatro etapas – existen oportunidades limitadas para influir sobre las necesidades de transporte y selección de modo de transporte. En el subsiguiente nivel del proyecto, las medidas pueden incluir aquellas que se encuentran en las etapas 2 a 4, viéndolas como una trayectoria de desarrollo del objetivo total.

Mediante la aplicación del modelo del “Cubo”, las necesidades de los usuarios y las metas de la sociedad se atienden al mismo tiempo y con el mismo peso. El modelo hace énfasis en la orientación hacia el usuario en lugar de una orientación hacia el producto, la cual ha sido la tendencia más dominante últimamente. El modelo proporciona una visión más desagregada de la situación actual y objetivos por grupo de usuarios, por ejemplo. Se examinan soluciones alternativas a los problemas a diferentes niveles conforme el principio de las cuatro etapas. Los diferentes niveles del marco de referencia evalúan el impacto de las medidas alternativas de una forma sistemática.

La tercera dimensión del modelo del “Cubo” es una expresión del deseo de desarrollar actitudes nuevas en el enfoque del sistema de transporte carretero. Su fortaleza es su propia debilidad. Mientras que la forma simple de paso por paso es clara, es al mismo tiempo muy simple. El proceso de planeación requiere retroalimentación iterativa entre diferentes programas de acción y entre las cuatro etapas. Si se utiliza como un modelo de trabajo para un análisis técnico racional, se convierte en una expresión de sobre-simplificación de la planeación, la cual de hecho demanda procesos considerablemente más complejos.

La fortaleza del principio de las cuatro etapas es que aclara cómo deben de relacionarse las medidas tradicionales dentro de la planeación del transporte carretero con medidas bajo el control de otros actores y sectores.

La necesidad y demanda de transporte está gobernada principalmente por medidas y actitudes que se encuentran fuera del sector transporte tradicional. Cuando se aplique el enfoque contenido en el principio de las cuatro etapas en la planeación de conexiones interurbanas se hará evidente la necesidad de un proceso de planeación bien desarrollado que promueva la cooperación de los diferentes sectores involucrados.

El “Cubo” permite, a las autoridades políticas y a las personas encargadas de la planeación de la infraestructura de transporte de un país o de una región, adoptar un enfoque estructurado evitando la visión simplista o limitada enfocada en un número restringido de parámetros del desarrollo. En los países en desarrollo, aún cuando la necesidad de nueva infraestructura es una tarea prioritaria a corto y mediano plazo, es aconsejable tener una visión de largo plazo que permita una integración progresiva de nueva infraestructura dentro de esta visión más amplia. Esto debe tomar en cuenta prospectos particulares de conexiones regionales, y aun internacionales, así como las necesidades de planeación regional y permitir una proliferación más progresiva de las inversiones.

3. GESTIÓN DE LA OPERACIÓN DE CARRETERAS INTERURBANAS SUSTENTABLES

Esencialmente, la gestión de la operación tiene que ver con utilizar la infraestructura existente tan eficientemente como sea posible, y sería parte de las etapas dos y tres del principio de las cuatro etapas. Para ayudar a identificar tanto medidas operacionales que funcionen mejor, como los beneficios que pudieran lograr, se han incorporado un número de casos de estudio obtenidos de la experiencia de los miembros del comité. Los detalles de los casos de estudio y contactos se proporcionan en el informe central y están disponibles en la página de Internet de PIARC.

- En redes carreteras desarrolladas y maduras el enfoque está en la reducción de los congestionamientos, ya sea mediante el mejor aprovechamiento de la capacidad de la infraestructura existente o mediante la gestión de la demanda (todos los casos de estudio, excepto dos, fueron de países desarrollados).
- En redes carreteras menos maduras (basándose en evidencia muy limitada), el enfoque está en mejorar la seguridad y la duración de los pavimentos mediante reglamentación vehicular de pesos y dimensiones y controles de acceso.
- Todos los casos de estudio, excepto dos, afirman haber tenido éxito en niveles variados. Los dos fracasos involucraron intentos de gestión del tránsito que fueron frustrados por problemas de organización y financiamiento.
- De las medidas de mejoras en la capacidad, los carriles especiales (hora pico, valle y media) probados en los Países Bajos muestran los mejores resultados con hasta un 30% de más tránsito atendido, aunque dependiendo de las circunstancias locales.
- Existe evidencia de que los carriles exclusivos para autobuses incrementan la demanda de transporte público (hasta por 8 veces en el caso de Madrid), pero no es claro el efecto en el flujo de tránsito. La aceptación pública sigue siendo un asunto por resolver.

- Existe buena evidencia de que, controlando la velocidad de los vehículos con límites de velocidad obligatorios, se logran mejoras en capacidad y seguridad.
- Si se planean y ejecutan correctamente, a través de procesos de mantenimiento estratégicos y procedimientos de eliminación de incidentes eficientes, las mejoras en la gestión de activos y de la operación, pueden reducir significativamente los congestionamientos.
- Los peajes variables pueden influir significativamente en la demanda, aunque los efectos dependen de la elasticidad de la misma.
- El pesaje dinámico es una medida eficiente para aumentar la vida de servicio del pavimento (hasta un 25%), con beneficios adicionales de cumplimiento en límites de velocidad (hasta un 50%), seguridad y demoras. Para un efecto óptimo, es esencial combinarlo con medidas complementarias tales como el hacer cumplir la ley y programas de capacitación de conductores.

Con base en estos estudios vemos un escenario de mayor control, disciplina, racionalización del espacio disponible en las carreteras, y tarificación para favorecer a ciertos usuarios y para influir en un cambio en el comportamiento y en la demanda. Actualmente la mayoría de lo anterior se logra instalando infraestructura en la carretera (tal como señales, semáforos, y otros dispositivos de control) y depende de que los conductores respondan apropiadamente a ella.

Viendo hacia el futuro, es probable que la extensión natural de esta tendencia involucre el llevar las medidas de control al interior del vehículo, tal vez incluso quitarle de las manos al conductor el control del vehículo. Así, es probable que aspectos por resolver en el futuro incluyan: la facilitación de las comunicaciones entre la carretera y el vehículo; la necesidad de coordinación entre el vehículo y el diseño de la carretera, tomando en cuenta la tecnología de comunicaciones que está surgiendo; y controlar la creciente pérdida de libertad del usuario de la carretera. Ya hay algunos experimentos en curso en este campo.

Un ejemplo es el proyecto piloto llamado ISA (Intelligent Speed Adaptation), que se está realizando en Holanda, el cual puede permitir una intervención externa en la velocidad en combinación con el sistema de navegación dentro del vehículo. Todas estas tendencias tienen la necesidad de información en tiempo real sobre las condiciones del tránsito en la red carretera para optimizar el control de los vehículos por separado y los flujos de tránsito en general.

4. GESTIÓN DE ACCESO

La Gestión de Acceso es “el control sistemático de la localización, espaciamiento, diseño y operaciones de caminos de acceso, aberturas en camellones, distribuidores y conexiones viales a una carretera”. Es una estrategia importante que cae en la etapa 2 del principio de las cuatro etapas. La gestión de acceso en las carreteras principales conduce a una mayor vida útil de las carreteras que se construyen. Esto se debe a que una buena parte del congestionamiento del tránsito y accidentes son causados por vehículos incorporándose y desincorporándose a la carretera por accesos y calles laterales espaciadas y diseñadas pobremente.

La Gestión de Acceso requiere el entendimiento de las relaciones entre las operaciones en carreteras y los impactos que tienen esas actividades sobre lo que sucede a un lado del camino. Para hacer que las carreteras operen de forma lo más segura y eficiente posible, se deben entender las actividades a los costados del camino. Estas actividades se llevan a cabo a través de los caminos de acceso, edificios, estacionamientos e intersecciones, teniendo un gran impacto sobre la carretera.

El propósito de la Gestión de Acceso es manejar y mitigar estos impactos a través del control, diseño, y localización de las interacciones entre el tránsito sobre el camino principal y aquel que llega de los lados. Cuando se mejora o construye una carretera interurbana, usualmente se diseña para manejar cierta cantidad y tipo de tránsito. Dado que esta carretera generalmente mejora la movilidad entre áreas de mercados, productos, casas y empleo, existe presión de invadir la carretera para obtener mayores beneficios de esta nueva movilidad. Ya sea que esta invasión se trate de un nuevo centro comercial, viviendas ilegales, o una nueva ciudad, todo esto tiene un gran impacto. Este impacto le quita a la carretera interurbana parte de su capacidad, buena operación y seguridad.

La relación que guarda una buena gestión de acceso y la seguridad vial ha sido durante muchos años bien documentada por distintas investigaciones. Los choques se disminuyen mediante la disminución de “conflictos”. El choque en ángulo recto es el más severo de los tipos de choques porque un vehículo es golpeado a un costado. Es ahí donde están el conductor y el pasajero con muy poca protección, en comparación con la que provee el motor y la cajuela. Este tipo de conflictos llevan al más alto número de muertos y heridos. La Gestión de Acceso, mediante la reducción del número de conflictos y separación de los mismos, puede conducir a una disminución significativa en el número y severidad de los choques.

La Gestión de Acceso también puede ayudar a la economía al proteger la inversión en infraestructura vial. Diversos estudios han demostrado que la aplicación de la Gestión de Acceso ayuda a mover más tránsito con menos demoras y por un mayor tiempo que en caminos en donde se han permitido accesos, intersecciones, desarrollos a los costados afectando la operación de los caminos. Otra forma en que la Gestión de Acceso beneficia a la economía es al aumentar el área de mercado de los centros comerciales. Las personas aceptarán solo ciertos tiempos de recorrido para viajes y cuando el viaje se convierte en demasiado largo, buscarán otro mercado. Dado que la Gestión de Acceso puede aumentar la eficiencia y disminuir el tiempo de recorrido a lo largo de los corredores principales, esto permite más clientes para los negocios en las comunidades.

Además del diseño del acceso, es muy importante manejar la separación entre ellos, ya que cada uno de estos puntos de conexión agrega conflictos y “fricción” al uso de la carretera.

La práctica de la Gestión de Acceso se está institucionalizando en los países más desarrollados, esto debido en gran medida al apoyo dado a la práctica por organizaciones nacionales del transporte. Sin embargo, los países en desarrollo han comenzado a considerar los beneficios de los programas de Gestión de Acceso. Existen tendencias y condiciones en los países en desarrollo que tendrán un impacto en cómo se institucionaliza la Gestión de Acceso. La práctica de la Gestión de Acceso requerirá encontrar la forma para abordar las condiciones y tendencias especiales en los países en desarrollo.

5. TERMINALES INTERMODALES

Una terminal intermodal es el lugar para la transferencia de pasajeros y/o carga de un modo a otro. En una terminal intermodal, la transferencia de carga puede ocurrir entre dos modos, tales como carretera y aire, o varios modos, como carretera, ferrocarril y mar. Existe un interés creciente en el desarrollo de terminales intermodales carretera y ferrocarril dentro de la cadena logística de carga. En este reporte el enfoque es sobre carga.

Con el movimiento de la carga mediante varios modos, y la creciente presión para asegurar que la integración de estos modos sea eficiente y efectiva, el rol de las terminales intermodales aumenta en importancia. El congestionamiento en carreteras, junto con los impactos a la comunidad y al medio ambiente del transporte carretero, ha creado un deseo en aumento por el mayor uso de otros modos para el transporte de carga. El rol de las terminales intermodales es vital en el aumento de la participación del ferrocarril en el movimiento de carga. En este contexto, el transporte por agua también debe ser considerado como uno de los modos de transporte que contribuyen con un transporte intermodal eficiente y sustentable. En continentes con sistemas de rutas internas navegables apropiadas, el transporte de carga se puede facilitar con terminales intermodales eficientes, haciendo uso del transporte por agua como un componente de la cadena total de transporte.

En épocas recientes, una serie de desarrollos en la globalización de mercados, reestructuración de las redes ferroviarias, mejoras en las redes carreteras y ferroviarias nacionales, y la evolución de empresas de transporte en proveedores de servicios logísticos han cambiado el enfoque de la industria de la logística de transporte. Conforme la necesidad de un movimiento eficiente de la carga se ha convertido en crucial, se tiene una presión para asegurar que la integración entre modos sea eficiente y efectiva, y el rol de las terminales intermodales en el sistema de distribución se convierte más en estratégicamente imprescindible.

Las terminales intermodales son importantes porque juegan un rol crucial en permitir la utilización del modo más apropiado para los distintos elementos de la tarea del transporte, combinando la flexibilidad de las operaciones por carretera con la eficiencia de los servicios regulares del transporte ferroviario.

La localización de una terminal intermodal debe tomar en cuenta el acceso a los flujos de carga y cercanía de conexiones carreteras y ferroviarias apropiadas. También es preferible que el sitio incorpore suficiente amortiguamiento para minimizar el conflicto con usos adyacentes, particularmente donde se localizan desarrollos residenciales. Una terminal intermodal debe estar próxima a volúmenes de carga apropiados en rutas definidas. Esto puede variar desde una carga en especial moviéndose a un lugar en particular (como un puerto) a través de una terminal intermodal cubriendo el papel de un centro de distribución, recibiendo y enviando carga a distintos lugares.

Terminales en las que se agrega valor proporcionan servicios adicionales asociados con las operaciones de la terminal, desde trabajos de mantenimiento y reparación hasta servicios a re-expedidores de carga, aduanas y sanidad, e instalaciones de almacenaje. El enfoque de agregar valor mejora el nivel de servicio ofrecido al dueño de la carga. En ciertas regiones, este enfoque puede proporcionar mejoras significativas en empleo local. Industria complementaria, tal como manufactura, bodegas y centros de distribución suelen localizarse en la misma área. Es una ventaja contar con espacio adicional para crecimiento futuro.

Las terminales intermodales requieren un rendimiento apropiado para que sean viables. Junto con el volumen total de carga pasando a través de la terminal, la capacidad de distribución de carga disponible a lo largo del año es una consideración también importante. Para terminales localizadas en ciertas regiones, la captación de carga de sus alrededores es importante. Frecuentemente esta carga es estacional, y se necesitan flujos de carga adicionales para asegurar un uso eficiente durante todo el año.

La longitud de los trenes se está incrementando conforme los operadores del ferrocarril buscan mayores eficiencias y hay ya trenes de doble estiba en ciertas rutas. Esto tiene impacto sobre el requerimiento de tamaño de las terminales intermodales, con la suficiente área para alojar trenes largos dentro de la terminal, de tal manera de no interrumpir el movimiento de trenes en las vías que se encuentran operando. La terminal deberá tener suficiente capacidad para manejar el tránsito de carga y de vehículos que ingresan al sitio. El contar con espacio para expansión futura es también una ventaja.

Mediante la facilitación de un mayor uso del transporte ferroviario, las terminales intermodales pueden rendir beneficios a la comunidad y a los gobiernos al reducir los costos de externalidades tales como: emisiones que provocan el efecto de invernadero, estrés al conducir, mantenimiento carretero, y ruido. Una terminal intermodal puede ofrecer beneficios económicos para la comunidad local, incluyendo la creación de empleo.

El uso de métodos alternativos para la transferencia de la carga entre modos ha proporcionado eficiencias a obtener en ciertas circunstancias. Trailers de carga de carretera se montan en la vía enganchándose con remolques especiales evitando actividades de carga y descarga en cada extremo del viaje por ferrocarril. Operaciones “Roll-on/Roll-off” (RoRo) u operaciones de contenedores sobre barcasas se utilizan en vías navegables internas. En Europa se están haciendo investigaciones sobre tecnología de transferencia horizontal de carga, lo que permitirá mover contenedores horizontalmente, abriendo el potencial de uso en patios y laderos de ferrocarril donde no es posible el uso de grúas de terminal tradicionales.

El acceso a una terminal, ya sea por un usuario único o múltiple, es un aspecto fundamental en la operación de terminales intermodales. La posibilidad de acceso de usuarios múltiples tendrá implicaciones en el establecimiento de terminales.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las carreteras son una estructura fundamental en el desarrollo de la sociedad, aún cuando la planeación social frecuentemente se hace con poco o nulo conocimiento de las interacciones entre los diferentes sectores. Un aspecto crucial para el diseño y planeación de conexiones interurbanas en el siglo XXI será la buena coordinación y cooperación de todos los sectores. Esto se puede lograr con un proceso de planeación bien desarrollado, apoyado con metodologías tales como el principio de las cuatro etapas y el “Cubo”.

El principio de las cuatro etapas y el “Cubo” son herramientas que se pueden usar para resaltar una forma de pensar. Ellos voltearon la atención de la construcción de carreteras a la necesidad de transporte en la sociedad y al apoyo del transporte sustentable socio-económico, eficiente y de largo plazo para ciudadanos y negocios.

El propósito del principio de las cuatro etapas para mejorar el sistema de transporte es asegurar que se agoten las medidas en la primera etapa para evitar el uso innecesario de las etapas subsiguientes. En la primera etapa, se toman en cuenta medidas que afectan las necesidades de uso del suelo, tránsito y transporte, y selección de modo de transporte. Algunos factores clave de éxito para el este enfoque son:

- Cooperación en las fronteras de los diferentes sectores
- Participación ciudadana creativa
- Claridad en la relación entre el desarrollo de la comunidad, función del corredor, autoridades, empresas e intereses.
- Apoyo del nivel directivo en cada organización
- Base con visión compartida para una implantación sucesiva coordinada

El mundo tiene que enfrentar el cambio climático y la disminución de los recursos petroleros. Los grandes efectos sólo aparecerán en un plazo muy largo (treinta o cuarenta años). El peligro es olvidar tomar en cuenta estos cambios tan importantes en los próximos proyectos. El movimiento de carga está creciendo con rapidez, más que el Producto Interno Bruto. Desasociar transporte y crecimiento económico/comercio ha probado ser una fantasía. Las metas del Protocolo de Kyoto serán muy difíciles de lograr. Requieren nuevas políticas económicas pero también análisis específicos en cada proyecto de transporte. La primera etapa del modelo del “Cubo” es el paso correcto para hacer análisis en este sentido, particularmente acerca de las necesidades reales de movilidad a largo plazo, cuando los costos de transporte sean más altos que ahora.

En la planeación para un transporte integrado y sustentable, los tomadores de decisiones deberán estar concientes del rol de las terminales intermodales y de los factores que conducirán a su éxito.

Una vez que se alcance la segunda etapa del proceso de las cuatro etapas, la gestión de la operación y de acceso serán consideraciones importantes. Las recomendaciones para la gestión de la operación y de acceso incluyen:

- La gestión de la operación deberá ser considerada como una parte integral del proceso de diseño de carreteras
- Existe la necesidad de una cooperación más cercana entre las autoridades de carreteras y diseñadores de vehículos para maximizar el uso eficiente del espacio de la carretera y en particular las oportunidades de nuevas tecnologías.
- El mantenimiento deberá estar completamente integrado y coordinado en la operación de la red carretera
- Las autoridades de carreteras están cambiando cada vez más de administradores tradicionales de activos a operadores de redes, lo que requiere comunicaciones más efectivas y dinámicas con los usuarios. Esto requiere una planeación y asignación de recursos más cuidadosa con nuevas habilidades.
- El control de vehículos con sobre peso es una herramienta extremadamente importante para mejorar la eficiencia operacional.
- La Gestión de Acceso logra resultados que ayudan a crear carreteras seguras y eficientes, particularmente en países en desarrollo, y debería ser una parte integral de la filosofía de diseño.
- Los beneficios de la Gestión de Acceso y técnicas de implantación deberían ser promovidos a través de compartir más y fomentar la creatividad. Seminarios de capacitación con expertos de varios países podría ayudar a lograr esto, junto con una red de expertos en línea sobre gestión de acceso. La Red Mundial de Intercambio (WIN, por sus siglas en inglés) de PIARC podría ser un medio ideal.
- Una característica importante de la Gestión de Acceso es que reconoce que las actividades fuera de la carretera pueden tener muchos impactos en la propia carretera. Por lo que un proceso educativo profesional/técnico que combine planeación de uso del suelo con ingeniería no sólo podría promover la gestión de acceso, sino que quitaría algunas de las barreras entre los diferentes sectores.