

ADMINISTRACIÓN DE LA GESTIÓN DE REDES

18 de Septiembre de 2007 pm

COMITÉ TÉCNICO 1.4

INFORME DE INTRODUCCIÓN

CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 3 |
| MIEMBROS DE COMITÉ QUE HAN CONTRIBUIDO AL INFORME | 5 |
| 1. GESTIÓN AMPLIA DE REDES | 6 |
| 1.1. Origen. | 6 |
| 1.2. Alcance y objetivos. | 7 |
| 2. GESTIÓN DE REDES EN PRÁCTICA | 8 |
| 2.1. Organización de la Gestión de Redes..... | 8 |
| 2.2. Planeamiento de la Gestión de redes | 9 |
| Reunión de información..... | 9 |
| Comprender los requisitos..... | 9 |
| Planear la entrega | 9 |
| 2.3. Componentes y Funciones Mayores..... | 10 |
| Centro de gestión | 10 |
| Monitoreo de red | 10 |
| Mantenimiento de la utilidad y seguridad de la carretera..... | 11 |
| Control de Tráfico | 12 |
| Ayuda de viaje e información al usuario | 12 |
| Administración de la Demanda..... | 12 |
| 2.4. Aplicación de STI a la Gestión en Redes..... | 12 |
| 3. ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE REDES..... | 15 |
| 3.1. Servicios de Información de Tránsito y Tráfico | 15 |
| 3.2. La cadena de suministro para el servicio de información del tráfico y de viaje | 16 |
| Información Flotante en Vehículos | 16 |
| Distribución de la Información | 17 |
| Sistemas dentro de los vehículos. | 17 |
| 4. DESARROLLOS FUTUROS | 17 |
| 4.1. Vehículos Inteligentes | 17 |
| 4.2. Otras Tendencias..... | 18 |
| 4.3. Evaluación del funcionamiento | 19 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 20 |
| BORRADOR DE LAS CONCLUSIONES..... | 21 |
| Gestión de redes Políticas y Práctica | 21 |
| Beneficios y evaluación en gestión de redes..... | 22 |
| Alcance y Educación | 22 |
| A. Para los líderes de Política..... | 22 |
| B. Para profesionales del transporte..... | 23 |
| C. Para organizaciones internacionales. | 23 |

RESUMEN EJECUTIVO

La gestión en redes es para lograr seguridad, una gestión eficiente y confiable en nuestras carreteras y autopistas. Las autoridades de las carreteras tienen responsabilidades por muchos años en la construcción y mantenimiento de la infraestructura y para mantener el nivel de activo, pero están ahora obteniendo nuevas responsabilidades. La gestión de redes de ahora es cada vez más un tema de importancia estratégica, vital para la salud de la economía local, regional y nacional. Las autopistas necesitan ser totalmente integradas con redes viales locales, puertos, estaciones de ferry, carreteras de aeropuertos y otros modos de larga distancia. Estrategias para la administración, gestión de vías rápidas, administración de demanda y aplicación de las leyes del tránsito son urgentemente necesarias para la administración de la congestión y una reducida respuesta de incidente que suceden con frecuencia.

El tema general para el Comité de Gestión de redes (C.T 1.4) ha sido integrar la gestión de redes en el sentido más amplio. Esto significa la integración de la gestión de redes viales entre diferentes autoridades de carreteras y agencias en la ciudad y la región, localmente y a larga distancia, incluyendo fronteras internacionales, para el beneficio de los usuarios.

La gestión en redes viales es establecida para beneficiar una variedad de desarrollos técnicos, algunos de los cuales serán ampliamente utilizados en un futuro cercano:

- Recolección de información más acertada y costo/efectiva
- Sistemas para mejorar la eficiencia de la red o que logran un mayor uso de ella. Esto puede incluir la administración de la velocidad, control de acceso, y control de carriles.
- Almacenamiento de información y sistemas inteligentes para utilizar los datos estáticamente y en tiempo real para predecir la aparición de congestión, tiempos de viaje, etc.
- Sistemas cooperativos, entre el trabajo de la infraestructura y los vehículos para mejorar la seguridad y la administración.
- Trabajo conjunto con vehículos inteligentes para mejorar la seguridad
- Una integración mejorada entre los operarios de carreteras, policía y servicios de emergencia
- Provisión de información al conductor en el vehículo y presentada cuando sea requerida.
- El desarrollo de nuevos servicios de infraestructura-vehículos tales como la administración/reserva de estacionamiento para los autos, información/entretenimiento para el viajante e información/atracciones para los turistas.
- información vial e integrada para el viajero en transporte público
- aplicación y sistemas de seguridad apuntados a una reducción del nivel de manejo ilegal y de vehículos peligrosos o defectuosos.

La sesión técnica en el congreso incluirá presentaciones sobre como la gestión en redes se está desarrollando en diferentes partes del mundo. Se hará referencia a estudios de casos prácticos y una guía por el comité, el cual complementará el manual autoritario de Sistemas de Transporte Inteligentes del AIPCR, ahora en su segunda edición (AIPCR 2005). La sesión será estructurada sobre estos tres temas principales en el trabajo del comité:

- “Nuevas ideas para gestión en redes”
- “Información y administración e interés público”
- “El uso apropiado de STI (Sistemas de Transporte Inteligentes)”

MIEMBROS DE COMITÉ QUE HAN CONTRIBUIDO AL INFORME

| | |
|---------------------|-------------|
| Wayne BERMAN | EE.UU |
| Eva BOETHIUS | Suecia |
| Fritz BUSCH | Alemania |
| Kan CHEN | EE.UU |
| Martial CHEVREUIL | Francia |
| Robert K. CONE | Reino Unido |
| Deborah DE GRASSE | Canadá |
| John ERCEG | Australia |
| Andreas GANTENBEIN | Suiza |
| Richard HARRIS | Reino Unido |
| Tore HOVEN | Noruega |
| Jean-François JANIN | Francia |
| Tsuneo KATO | Japón |
| Eric KENIS | Bélgica |
| Finn KRENK | Dinamarca |
| Agnes LINDENBACH | Hungría |
| Sami LUOMA | Finlandia |
| John MILES (Chair) | Reino Unido |
| Toshiyuki NAKAMURA | Japón |
| Alex van NIEKERK | Sudáfrica |
| Arjen REIJNEVELD | Holanda |
| Martin ROWELL | Alemania |
| Masashi SATO | Japón |
| Mate SRSEN | Croacia |
| Hiroo YAMAGATA | Japón |

1. GESTIÓN AMPLIA DE REDES

1.1. Origen.

Históricamente, las autoridades de carreteras han respondido a una demanda creciente agregando capacidad, construyendo nuevas carreteras o expandiendo las existentes. Con el alto costo y limitaciones de infraestructura convencional, maximizar la efectividad de sistemas existentes, incluye el gasto en nuevas tecnologías tales como los Sistemas de Transporte Inteligente (STI) se han convertido, para muchas autoridades en un nuevo foco.

Dado las tendencias demográficas y la demanda creciente del desempeño de un sistema mejorado, las autoridades de carreteras están cambiando la forma en la que planean y operan sus sistemas de transporte y se están enfocando más intensamente en la gestión de redes viales.

Más importantemente, el mundo del transporte está siendo cada vez más manejado por el usuario. Los usuarios/clientes están preocupados por la movilidad, confiabilidad del viaje, y accesibilidad. La gestión de una red tiene que ver con la optimización de la calidad en general de la red y satisfacer a la mayor cantidad de necesidades de los usuarios como sea posible.

La gestión de redes viales puede ser definida como toda la administración del tráfico y actividades para la atención al cliente hechas para permitir y mejorar el uso de una red existente en cualquier condición de uso.

La gestión de redes, igualmente, abarca la gestión de las redes viales en su sentido más amplio, incluyendo la integración de actividades:

- A través de las fronteras geográficas, entre operadores de carreteras y administradores de carreteras.
- Permitiendo todos los viajeros, administradores de transporte y compañías el uso optimizado de todos los modos de transporte.
- Facilitando la transferencia ínter modal y el acceso sin problemas a los puntos de intercambio de transporte para los pasajeros y los vehículos de carga.

Esta aproximación también soporta políticas relacionadas con la seguridad, sustentable, y medioambientalmente amistosa del transporte, proporcionando para las necesidades de movilidad del usuario, haciendo decrecer los impactos medioambientales negativos, cuando sea posible. Más y más, los profesionales y oficiales de transporte serán llamados para aplicar estrategias que apoyen substancialmente proporcionando las necesidades de acceso básico necesario para que los individuos y sociedades estén en balance con los humanos y la salud del medioambiente, y en equidad dentro y entre generaciones.

1.2. Alcance y objetivos.

La gestión de redes incluye todas las actividades relacionadas directamente al concepto de servicio al usuario de una red vial (transporte personal, operadores y conductores de vehículos comerciales, transportes de carga, y operadores de transporte público). Difiere de:

- *Mejora* de la infraestructura, el cual consiste en equipar y ajustar sus características geométricas y físicas.
- *Mantenimiento* de la infraestructura, diseñada para asegurar la preservación, calidad de uso y una renovación del activo;
- *Policía encargada del respeto de las normas de tráfico* que incluyen reglas locales o generales del uso de carreteras, sea permanentemente o temporalmente.

El foco en la gestión de redes es también consistente con la misión de desarrollar transporte sostenible, proporcionando las necesidades de movilidad del usuario evitando impactos medioambientales críticos.

Los objetivos del operador de redes, por lo tanto, incluyen:

- Mejorar la seguridad en la red vial;
- Optimizar el flujo de tráfico en redes arteriales y autopistas;
- Reducir la congestión dentro y entre ciudades.
- Coordinar la gestión de agencia de tráfico/transito.;
- Administrar incidentes, reducir as demoras y efectos adversos de los incidentes, sea en, el trabajo en carreteras, eventos especiales, emergencias, o situaciones desastrosas;
- Administrar efectivamente el trabajo de mantenimiento y construcción para minimizar el impacto en la seguridad y la congestión;
- Informar a los viajeros con información acertada y a tiempo;
- Mejorar las interfaces entre modos de transporte para pasajeros y carga;
- Eliminar cuellos de botella debido a una geometría inadecuada de la carretera;
- Proporcionar servicios de transporte público confiables y convenientes.

2. GESTIÓN DE REDES EN PRÁCTICA

2.1. Organización de la Gestión de Redes

La gestión en redes es caracterizada por la inclusión de muchos socios en la entrega de servicios. Diferentes organizaciones están involucradas dependiendo de la jerarquía de la red (autovías, autopistas, carreteras urbanas, etc.), modo de transporte (plataforma, transporte público, vías, etc.), o clase de servicio (seguridad, información, etc.). La gestión efectiva de carreteras requiere coordinación funcional, organizacional, e inter-jurisdiccional, cogestión, integración e interoperabilidad entre una región geográfica.

El resultado lógico de una responsabilidad compartida para la gestión de redes es necesario establecer sociedades. En sus aspectos financieros, organizacionales y legales, las sociedades son generalmente temas particularmente desafiantes. Algunas de las razones que los temas institucionales plantean están incluidos en la Tabla I a continuación.

Tabla 1 – Resumen de causas potenciales de temas institucionales

| Razón | Explicación | Comentarios |
|-------------------------------|--|---|
| Preocupación por la autonomía | La coordinación implica una pérdida de la autonomía individual de la organización. | |
| Diferentes misiones | Diferentes organizaciones tienen diferentes misiones. | Las misiones pueden ser complementarias pero cada organización brinda una predisposición diferente a la mesa, que puede causar dificultades institucionales |
| Diferencias de recursos | Los presupuestos pueden variar por jurisdicción y organización que puede llevar a diferencias en la capacidad de socios para actuar por igual. | |
| Tecnología | Diferentes organizaciones adoptan diferentes aproximaciones que llevan a dificultades para realizar la interfase del sistema técnico adecuadamente | |
| Información | La misión de la gestión depende de la información | Compartir la información es un tema muy sensible. También la integración de información puede presentar dificultades técnicas. |

2.2. Planeamiento de la Gestión de redes

El planeamiento estructurado para la gestión de redes es esencial para asegurar la entrega de servicios de carreteras al usuario y actividades operacionales que sean consistentes e integradas con objetivos de políticas de transporte más amplias y requisitos de calidad. Es necesario analizar las necesidades particulares, limitaciones organizacionales y prioridades de cada partido involucrado. Una clara división de roles y responsabilidades entre varios socios es esencial, sean del sector público o privado.

El planeamiento de la gestión de redes, por lo tanto, involucra, la colaboración proactiva con socios clave y el compromiso con accionistas y la comunidad para identificar soluciones innovadoras para optimizar la seguridad, eficiencia y confiabilidad de las redes viales existentes. Esta meta es un sistema de transporte integrado y sostenible. El foco debería estar en la vista “exterior interno” (usuario de carreteras), para comprender la perspectiva del usuario en el planeamiento y entrega de la gestión de una red vial que apoyen al usuario, en vez de la vista “interior externa”, más tradicional, del operador de carreteras.

El planeamiento efectivo de la gestión de redes asistirá el logro de una gestión mejor de la red vial, decisiones más eficientes para la inversión en infraestructura, y potencialmente reducirá o cambiará la necesidad de mayores inversiones de capital. Los procedimientos generales de diseño incluyen lo siguiente:

Reunión de información.

- Identificar los límites geográficos que la red debe cubrir,
- Identificar los límites organizacionales e interfaces en la jerarquía de la carretera incluyendo carreteras de peaje, operadores de puentes y túneles y cualquier generador de tráfico de importancia estratégica (ej. Complejos de entretenimiento y deportes, puertos, aeropuertos.)
- Identificar los patrones clave involucrados en operar esta red: las autoridades de carreteras y operadores de las instalaciones de transporte involucradas, policía de tráfico y otras agencias de aplicación.

Comprender los requisitos

- Identificar problemas operacionales y medioambientales subyacentes para las carreteras y el tráfico en la red.
- En consulta con los socios clave, definir los objetivos operacionales de la perspectiva de los operadores de carreteras y de los usuarios, incluyendo un criterio de calidad.
- Especificar las funciones y niveles de calidad que sean requeridos (técnicos, organizacionales, operacionales)

Planear la entrega

- Identificar los roles y responsabilidades a ser asignada a cada socio clave.
- Seleccionar el equipo operacional y servicios necesarios.
- Identificar la información estratégica para lograr mejor las metas operacionales en la red

- Seleccionar tecnologías basadas en la entrega costo/efectiva de los requisitos funcionales
- Determinar los recursos de fondos para el gasto de capital y la gestión y necesidades de mantenimiento que surgen.
- Negociar acuerdos operacionales y de fondos con los socios clave
- Aplicar gestión de redes, con revisiones regulares para mejorar y actualizar.

2.3. Componentes y Funciones Mayores

Los siguientes componentes son identificados como funciones mayores de gestión de redes:

- Centro de gestión.
- Monitoreo de red.
- Mantenimiento de la utilidad y seguridad de la carretera.
- Control de tráfico
- Ayuda de viaje e información al usuario.
- Demanda de administración

Centro de gestión

Las funciones a ser desarrolladas en los centros de gestión incluyen el monitoreo del tráfico y las condiciones medioambientales del mismo, detección de incidentes, proceso de datos central, soporte del proceso de toma de decisiones del operador, comunicación con agencias relevantes y medios de servicio, y, la aplicación y evaluación de estrategias de gestión.

Para apoyar estas funciones, el centro de control necesita albergar computadoras y todo el software correspondiente a estas funciones. Las principales funciones de los sistemas de computación es recibir y transferir datos de o hacia el campo, para procesar la información relacionada con el flujo de tráfico y características de incidentes, para recibir los comandos del operador, para controlar las exhibiciones gráficas y almacenar y crear información histórica, y por último, pero no menos relevante, intercambiar información con cuerpos externos (medios, proveedores de servicios de información,) incluyendo centros de gestión de tráfico vecinos y centros de gestión para otros modos de transportes. En particular, los algoritmos del software juegan un rol significativo en la detección de incidentes e identificar su severidad, soportando la gestión para la toma de decisiones, y seleccionando y/o priorizando las estrategias de control/gestión de tráfico.

Monitoreo de red

El monitoreo de redes cumple una función clave para reunir información de redes viales prevalecientes y proporcionar apoyo para otras misiones de gestión de redes. La respuesta rápida a los incidentes basada en la información del monitoreo permite a los operadores de las redes tomar acciones apropiadas para minimizar los efectos negativos de los incidentes. Los impactos resultantes de estas actividades de gestión son otra vez monitoreadas y evaluadas para tomar acciones futuras. Un lazo cerrado de información involucrados con el monitoreo, la toma de decisiones y evaluación de impactos resultantes es así mantenido.

Mantenimiento de la utilidad y seguridad de la carretera

Incidentes tales como choques y rupturas de vehículos tanto como condiciones de bloqueo/inseguras de las carreteras estimativamente causan el 60% de la congestión anual de las mismas. La congestión de tráfico que resulta de estos incidentes también puede llevar a choques adicionales y causar una respuesta demorada a situaciones de emergencia. De acuerdo con un estudio de casos prácticos, por cada minuto que un incidente se mantiene en la carretera, cause 5 minutos adicionales de retraso después de que el incidente sea limpiado. Debajo está una tabla sinóptica de los mayores descubrimientos en este tema (AIPCR 2003)

Tabla 2 - Sinopsis para el Mantenimiento de la utilidad y seguridad de la carretera

| | Objetivos | Equipamiento | Herramientas | Efectividad | Lecciones aprendidas |
|--|--|---|---|--|---|
| Mantenimiento, Rehabilitación, Aumento | Mejorar las condiciones de la carretera para una mejor acomodación del tráfico. | -Bulldozers y trabajo manual. El equipamiento estándar de construcción | -Planeamiento y herramientas para generar horarios. | -Mejores carreteras | -requiere un planeamiento cuidadoso -requiere buen aviso anterior -las señales y la seguridad son esenciales |
| Control de Carriles | Asegurar que los vehículos respeten sus carriles para evitar accidentes | -carriles magnéticos, etc. -sensores en los vehículos | | -mejor vigilancia de los carriles | -requiere equipamiento en el costado del vehículo que puede ser difícil de efectuar en algunas economías. |
| Frenado automático | Automáticamente controlar la válvula reguladora para controlar la velocidad basado en varias condiciones (distancia con otros autos, límite de velocidad en la zona) | -Control de la válvula reguladora -GPS -DSRC | -Procesamiento en video -detección algorítmica -algoritmo de simulación de tráfico. | -mejor comprensión y respuesta a las condiciones -una mejor toma de decisiones -promociona una mejor coordinación entre partidos. -Acumulación de datos | -algunos detectores requieren instalación adecuada. -el balance entre el propósito, el volumen de datos y comunicación con el ancho de la banda. -planear y coordinar el uso y el método de recolección es esencial. -tener cuidado con temas de privacidad. |
| Advertencia de la condición de la carretera. | Para advertir al usuario sobre las condiciones de la carretera tales como carretera con hielo e incidentes. | -CCTV, lazos inductivos y otros sensores, y señales de mensaje variables. | -proceso de la información. | -reduce accidentes, mejora las herramientas para actuar. | El robo del equipo puede ser el mayor problema. |
| Centro de control | Para observar y responder a varios eventos e incidentes | -varios | -varios | -mejor respuesta | -efectivo, pero requiere de la coordinación entre partidos. |

Control de Tráfico

El control de tráfico en este contexto es referido como un sistema innovador que hace uso de comunicaciones al día y tecnologías de software en tiempo real para mejorar el flujo de tránsito. Aunque pueda ser considerado para contribuir a la gestión del control de tráfico, sistemas que hacen uso del equipamiento del vehículo no han sido enfocadas, salvo aquellos equipos utilizados para recibir la información del tráfico (Radio, RDS-TMC recibidores,) (véase sección 3.1 a continuación)

Ayuda de viaje e información al usuario

El objetivo común de todos los servicios de información para los viajeros, sea proveer información de alta calidad, en tiempo real, detallada sobre las condiciones operacionales del sistema, incluyendo el clima, para que los viajeros y conductores individuales puedan decidir si emprender el viaje o no, cuando hacerlo, que modo tomar, y qué ruta. La información debe ser proporcionada tanto antes de que un viajero inicie su viaje como durante el viaje, para que los ajustes puedan ser hechos reflejando las condiciones operacionales cambiantes.

Administración de la Demanda

La gestión de las redes viales está apuntada hacia el mantenimiento de condiciones óptimas en las redes viales en relación al suministro y las demandas. El *suministro* está basado en la jerarquía de los niveles de servicio que determinan los métodos, estructura organizacional y recursos necesarios para soportar las estrategias para la gestión de redes viales, el mantenimiento y la respuesta a incidentes. La *demanda* refleja las necesidades de varios consumidores y accionistas (operadores de las redes viales y usuarios) y sus objetivos operacionales. La administración de la demanda está siendo cada vez más utilizada en regiones urbanas con serios problemas de congestión.

2.4. Aplicación de STI a la Gestión en Redes

Los Sistemas de Transporte Inteligentes –STI- es un término genérico para la aplicación integrada de comunicaciones control y tecnología para procesar información para el sistema de transporte. El uso de STI hace posible tanto divisar nuevas estrategias para la gestión de redes, como mejorar las estrategias existentes. STI ha estado evolucionando establemente con una aceptación creciente de las autoridades de carreteras durante la última década. Estas herramientas pueden asistir a la administración de la demanda y hacer posible que influya la distribución de usuarios entre varias redes para mejorar el flujo de tráfico y lograr una eficiencia mayor para el beneficio de todos.

Una discusión detallada de las consideraciones sobre el espectro completo de los STI puede ser encontrada en el manual de la AIPCR (ver Bibliografía). El manual de STI cubre todos los aspectos de los mismos desde los beneficios de su aplicación, cómo comenzar, tanto como los temas institucionales y consideraciones especiales para países con economías en transición.

Control avanzado del tránsito: El control del tráfico es una tarea principal para el operador de una carretera. Los sistemas avanzados hacen uso de comunicaciones actualizadas y de tecnologías de software en tiempo real para mejorar la seguridad y el flujo de tránsito. Las soluciones incluyen la medición del acceso, controles de velocidad, sistemas de flujo, control de señales adaptable, guía en carreteras para individuos y grupos y control de acceso de vehículos con carga.

La medición del acceso es una forma popular para controlar el tráfico en Estados Unidos. Es mucho menos utilizado en Europa y Japón. La medición del acceso ha demostrado ser eficiente para evitar la ruptura del flujo en autopistas congestionadas. Las siguientes figuras están basadas en los resultados obtenidos en Estados Unidos:

| Eficiencia de la medición de inclinación en Estados | |
|--|--|
| Optimización de la capacidad de la autopista | Rango de 17% a 25% |
| Incremento de velocidad | Rango de 16% a 62% |
| Reducción de accidentes | Todos los accidentes: rango de 24 % a 50 % ; lesiones por accidentes: 71 %, |
| Reducción de la contaminación | 15 % (emisiones de CO y HC). |

(Fuente: Manual de PIARC Road Network Operations, 2003)

Los sistemas de control de velocidad son más comunes en Europa que en Estados Unidos y Japón. Las velocidades mostradas (generalmente mandatarias) están apuntadas a reducir el rango de velocidades individuales en situaciones no congestionadas y para proteger el final de las filas cuando surge una congestión. Los beneficios de los sistemas de adaptación de velocidad incluyen: una circulación de tráfico sin problemas, un rendimiento mayor de la capacidad, por lo tanto, resultando en una disrupción pospuesta del tránsito, y un reducido número de accidentes, especialmente accidentes a posteriori. Estos beneficios son obtenidos por medio de una eficiente reducción de las velocidades observadas pero también por un incremento de la atención del conductor.

En algunos sistemas (por ejemplo, en la Autopista M25 en Londres), el límite de velocidad variable está unido con un sistema automatizado de aplicación (involucrando cámaras de video grabando números licenciados de patentes), que incluye citaciones a motoristas que exceden límite permitido de velocidad predeterminado por un umbral. Las evaluaciones muestran:

- Una disminución de los accidentes de un 24% (CASS : Control de Autopistas y Sistema de Señales en Holanda) a un 28 % (M25 en El Reino Unido) y un 35 % (Aichelberg en Alemania);
- Un aumento de capacidad del 2% (CASS) a un 5% (autopista A4 cerca de Estrasburgo ,utilizando velocidades aconsejadas);
- Flujos de transporte con menos problemas (menos aceleración, menos frenado)- que tiene un impacto positivo en la contaminación;
- Y, en totalidad, una aumento limitado del tiempo de viaje (M25);

La observación de los límites de velocidad por los conductores es una consecuencia de muchos factores legales, sociales y culturales. La aplicación de la automatización, cuando es apoyada a un nivel político, puede resultar en una reducción significativa de la aceleración y las muertes.: el número de muertes en carreteras Francesas cayó un 24 % durante el programa de tres años con el despliegue de 1500 radares detectores de velocidad.

La administración activa del tráfico es una aproximación que está siendo adoptada en el Reino Unido para autopistas con mucho tráfico y congestionadas. Requiere una gestión integrada entre todas las agencias involucradas directamente, para mejorar el nivel de servicio ofrecido al usuario de carreteras. Las agencias trabajan juntas para desarrollar los procedimientos operacionales necesarios. Los siguientes métodos están siendo utilizados:

- Vigilancia en tiempo real para determinar el tráfico actual y predecir las condiciones de tráfico en la red, con instrumentación pesada, vigilancia vía TV y una recolección de datos comprehensiva.
- Administración y control del tráfico adaptado al tiempo real para cambiar las condiciones del tráfico, tanto automáticamente como por medio de intervenciones en el centro de gestión.
- La velocidad variable y el control de los carriles utilizando señales luminosas e indicadores de carriles situados en pórticos por encima de los vehículos.
- Los límites mandatorios de velocidad variables que responden a las condiciones de circulación.
- Aplicación de la velocidad según signos de velocidad variables y la aplicación de cámaras.
- Habilitar el arcén de pavimento en horas punta para ganar un carril adicional al tráfico.
- Detección de incidentes y una respuesta rápida de los servicios de rescate.
- Información a los conductores tal como el tiempo de viaje de punta a punta, información de incidentes, por medio de Señales de Mensajes Variables (SMV), radio de consulta de la autopista, y otra información del tráfico.

Integración Ínter-modal e intra-modal de STI puede dar beneficios de integración mejorando la integración inter e intra modal. Un ejemplo es la Estrategia de transporte de Sydney que causó una mejora significativa en el funcionamiento de las autopistas. La estrategia fue basada en las carreteras pero incluyó carriles HOV, mejoras significativas para los micros y coches, más las innovaciones de aumento y marcado en balseas y trenes.

Administración de la demanda: Regimenes tales como el control de acceso (medidor de entrada principalmente), el uso dinámico de los carriles, tales como los carriles con peaje alta ocupación (PAO) pueden ser aplicados a autopistas y carreteras interurbanas. El advenimiento de ETC ha hecho más fácil para los operadores de redes aplicar diferentes tarifas (peajes y otros cobros) para diferentes horarios y, entonces aplicar el "cobro por valor". La siguiente evolución del control de acceso de vehículos será el aumento del uso de estos sistemas ETC siguiendo el ejemplo del cobro a los camiones (Vehículos de Bienes Pesados) en Alemania y los esquemas de cobro por congestión que han sido evaluados en Estocolmo y que operan en el centro de Londres.

3. ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE REDES

3.1. Servicios de Información de Tránsito y Tráfico

Los servicios de información son complementarios a las funciones de control de tránsito de la gestión en redes. Apuntan a proporcionar información detallada de buena calidad y en tiempo real de las condiciones operacionales del sistema de transporte, incluyendo el clima, para que la gente pueda tomar decisiones informadas sobre si hacer un viaje, en qué momento hacerlo, qué módulo tomar, y qué ruta. La información típica que debe estar disponible incluye:

- Condiciones del tráfico
- Condiciones de la carretera y del clima
- Información de incidentes y de administración
- Información de la zona de trabajo
- Planeamiento de la ruta y navegación
- Información de carreteras alternativas
- Información del tránsito en tiempo real, información en tiempo real del tráfico
- Localización de estacionamientos y disponibilidad
- Información del área local y turística- hoteles restaurantes, instalaciones de compras

La información en tiempo real está volviéndose cada vez más disponible para todas las categorías de usuario. Tal información habilita a los usuarios a cambiar los planes de viaje en tiempo real basado en las variadas condiciones y disturbios en el sistema vial. La misma información ayuda a los operadores de redes viales a ofrecer un mejor servicio y minimizar algunos riesgos relacionados con la seguridad.

Ha habido pocas evaluaciones comprehensivas que intentan cuantificar de forma numérica los beneficios de proporcionar información para el viajero a los usuarios de carreteras. Sin embargo, los usuarios de los servicios de información para el viajero, generalmente están de acuerdo con que la disponibilidad de información de alta calidad, en tiempo real, ahorra tiempo para los usuarios, los ayuda a evitar locaciones congestionadas e incidentes, y reduce la incertidumbre y el estrés relacionado con el viaje.

Algunos de los impactos más significantes de STI en la transferencia inter e intra modal han sido por los sistemas de información. Los sistemas de información en tiempo real en los autobuses, trenes y rutas de metro y redes pueden equivaler a “un ahorro de tres minutos por viaje”. Cada vez más información en tiempo real es disponible fuera de sistema, como por ejemplo, la información en tiempo real de autobuses por teléfono y vía WAP en Gwynedd (Gales, Reino Unido). Los STI también proveen información integrada para diferentes redes. Algunos ejemplos incluyen el sistema Nacional de Viaje 511 que entrega un solo punto de contacto para viajar en Estados Unidos, y el servicio de Transporte Directo que está siendo desarrollado en el Reino Unido.

3.2. La cadena de suministro para el servicio de información del tráfico y de viaje

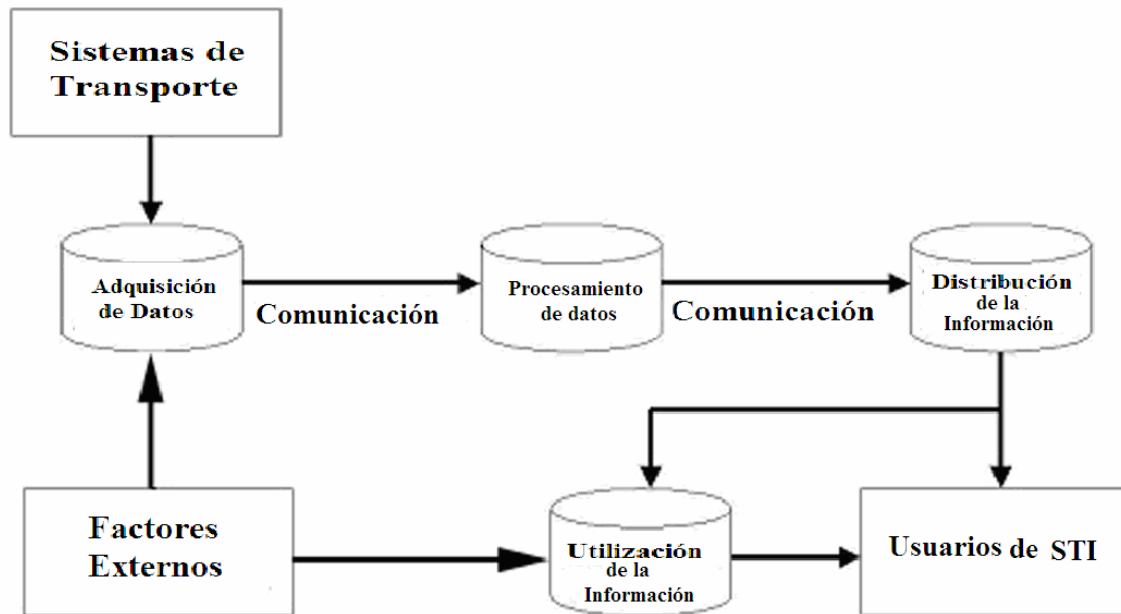


Figura 1 – Cadena de suministro de Información

El concepto de una cadena de información no es un concepto nuevo para aquellos que han administrado sistemas de tráfico integrales. Lo que es relativamente nuevo, sin embargo, son las tecnologías y sistemas de conceptos para:

- Intercambio de información y coordinación de decisiones involucrando centros múltiples (como ser centros de administración de tránsito y tráfico para la transpotación intermodal de servicios)
- Adquisición e integración de información entre el vehículo y la infraestructura de la carretera para funciones tales como la guía dinámica de ruta (la guía por ruta considerando la situación del tráfico en ese momento)
- Intercambio de información con nuevas organizaciones del sector privado (ej. Que los proveedores de servicios de información que distribuyan información del tráfico por medio de teléfonos celulares o Internet)
- Intercambio de información con organizaciones no relacionados con el transporte (ej. Sistemas de Pago electrónico incluyendo instituciones financieras, y en cruces cercanos, relacionados con los clientes y agencias de inmigración)

Información Flotante en Vehículos

La prueba o el método de “Información Flotante en Vehículos” (IFV) proporciona una alternativa costo eficiente, o un suplemento para los métodos más convencionales de monitoreo de tráfico. El número creciente de vehículos de transporte –tales como camionetas de entrega, taxis y automóviles contratados- están ahora equipados con el sistemas de posición vinculados a satélites de navegación. Por un acuerdo con los usuarios la información del tráfico resulta de una muestra de vehículos muy dispersados, que transmiten su velocidad, posición y dirección de viaje a una base de datos central. De esta manera, ellos “flotan” con el tráfico y proporcionan información alternativa de las condiciones del tráfico en las carreteras. La experiencia de la obtención de información en tiempo real del tráfico y de los viajes, está, de esta manera, creciendo rápidamente por lo general involucrando un operador privado en sociedad con la autoridad pública.

Distribución de la Información

La distribución de la información del tráfico y los viajes es conseguida de varias maneras.

- Medios de difusión comercial, incluyendo la radio, televisión por cable, televisión comercial, y servicios de teletexto siguen siendo los métodos más comunes de diseminación.
- Los sitios de Internet están extensamente difundidos. Algunos sistemas le ofrecen a los usuarios la opción de recibir por localizador o por e-mail u otros métodos electrónicos los incidentes mayores o las condiciones de carreteras específicas.
- Servicios de marcado manual: En Estados Unidos, un número de teléfono de alcance nacional de tres dígitos, 511, ha sido diseñado para los servicios de información para los viajeros,
- Señales con Mensajes electrónicos variables al costado de las carreteras (SMV) pueden exponer información bastante detallada de la localización, y gravedad de la congestión, tiempo de viaje, rutas alternativas, y condiciones climáticas a continuación (ej. Viento, precipitaciones, nieve)
- La Radio en autopistas que da consejos está siendo utilizada en varios lugares de estudio de casos prácticas, aunque su uso parece estar decayendo en algunos países por la popularidad de aplicaciones RDS-TCM, que están ahora bien difundidas en Europa.
- Información pre-viaje para el viajero esta disponible en kioscos, de hoteles, áreas de servicio de las autopistas, centros comerciales, y otros lugares comerciales (ej. Centros Comerciales)
- Información en ruta en la navegación de vehículos está siendo más utilizada.
- Información pre-viaje y en ruta proporcionada por medio de mensajería (asistente digital personal, teléfono celular, localizador), servicios de suscripción están siendo aplicados en algunas localidades.
- Información del transporte público en tiempo real también está siendo efectivamente diseminado en paradas de tránsito.

Sistemas dentro de los vehículos.

Los sistemas VICS en Japón, que disfrutan de una alta penetración en el Mercado de los sistemas de navegación de vehículos, es la aplicación más extensiva de este tipo estudiado. La diseminación de la información en viaje es lograda por medio de radiofaros o sub portadores de difusión de FM servicio dentro del vehículo. Otros países están desarrollando esta tecnología y también expandiendo la distribución de imágenes desde cámaras de tráfico CCTV.

4. DESARROLLOS FUTUROS

4.1. Vehículos Inteligentes

Los vehículos van a estar cada vez más interconectados o conectados a la infraestructura de la carretera vía tecnologías de comunicación para mejorar la eficiencia del transporte para la gente y para la carga en orden de mitigar y evitar accidentes. Un paso clave son las Comunicaciones para la Seguridad de los Vehículos (CSV), cuyos estándares técnicos y retos económicos y legales están siendo exitosamente tratados por una gama de personas de la Industria y el Gobierno. El conjunto de tecnologías CSV apoyan otras iniciativas de seguridad vial, concentrándose en como evitar y prevenir choques y congestión.

Los sistemas dentro de los vehículos necesitan información actualizada sobre el ambiente de manejo, incluyendo las condiciones y geografía de la carretera, clima, tráfico, peligros, zonas de trabajo, etc. La industria del automóvil está también aplicando estas evoluciones para una mejor administración de la relación Cliente- Vehículo. El éxito en los mercados requiere el desarrollo y estandarización de tecnologías inalámbricas y protocolos. Los estándares ACLM (interfase de Aérea Continua para Largo y Medio alcance) están siendo desarrolladas por ISO TC204/ WG 16. ACLM provee interfases de comunicación de vehículos entre múltiples protocolos, permitiendo a los vehículos mantenerse comunicados independientemente de su localización.

Los esfuerzos *Europeos* están centrados en el Foro “e-Safety”, con la meta de cortar las fatalidades en un 50% para el 2010. Por ejemplo, el Consorcio “Car2car” está preparando estándares abiertos para las comunicaciones para la asistencia de conductores para evitar choques. La iniciativa PReVENT evalúa una amplia gama de conceptos de Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor (SAAC), mientras que la Infraestructura Cooperativa de vehículos logra uniones entre el vehículo y la Infraestructura (V2I). El programa “SafeSpot” se extiende al conocimiento de los conductores de la carretera a continuación.

En Estados Unidos, la Integración de Vehículos e Infraestructura (IVI) busca equipar a los vehículos de un dispositivo de comunicación para intercambiar datos con una carretera nacional instrumentada. La Evitación de Colisiones en Intersecciones aplica comunicaciones Vehículo a Vehículo (V2V) de Vehículo a Infraestructura (V2I) para realzar las decisiones de los conductores.

En *Japón*, el programa Avanzado de Seguridad Vehicular utiliza comunicaciones Vehículo a Vehículo para prevenir colisiones en las intersecciones. Los vehículos de La Asociación de Investigación avanzada de Asistencia en la Travesía (AHSRA) están siendo equipados con comunicaciones V2V y V2I para proporcionar alertas de seguridad y reducir choques, incluyendo a posteriori en las intersecciones.

4.2. Otras Tendencias.

La gestión de redes viales es para beneficiar a una variedad de otros desarrollos técnicos, algunos de los cuales estarán ampliamente disponibles en un futuro muy cercano. En resumen estas son:

- Una más adecuada y efectiva recolección de datos
- Sistemas para mejorar la eficiencia de las redes o para hacer mejor uso de ellas. Esto puede incluir la administración de la velocidad, control de acceso, control de carriles.
- Almacenamiento de datos y sistemas inteligentes para el uso de datos estáticos en tiempo real y para predecir una posible congestión, tiempos de viaje, etc.
- Sistemas cooperativos, vehículos e infraestructura trabajando juntos para mejorar la seguridad y la administración.
- Vehículos inteligentes trabajando juntos para mejorar la seguridad
- Una integración mejorada entre los operadores de carreteras, la policía y los servicios de emergencia

- Provisión de información para el conductor en el vehículo y presentada cuando sea requerida
- Desarrollo de nuevos servicios infraestructura-vehiculares, tales como estacionamiento administrados/con-reservas, información o entretenimiento para el viajero e información/atracciones para el turista
- Información integrada de la carretera y para el viajero de transporte público
- Aplicación y sistemas de seguridad apuntados a reducir la cantidad de manejo ilegal, y de vehículos peligrosos o defectuosos.

4.3. Evaluación del funcionamiento

En el futuro, va a ser cada vez más crítico aplicar procesos que permitan una evaluación de la efectividad de la gestión en redes en satisfacer las necesidades de los usuarios de carreteras. Los métodos de evaluación del funcionamiento deben ser tanto confiables como creíbles y deben servir para cambiar la forma en que se hacen las cosas. Será provechoso establecer indicadores específicos de funcionamiento como planes de calidad estructurados y cuantificados.

Algunas de las razones principales para adoptar medidas de funcionamiento incluyen:

- Responsabilidad: la medición del funcionamiento proporciona una forma de determinar si los recursos están siendo utilizado en las necesidades prioritarias;
- Eficiencia: la medida de funcionamiento enfoca sus acciones y recursos en resultados organizacionales y procesos de entrega;
- Efectividad: la medición de funcionamiento proporciona una unión entre los últimos resultados de las decisiones de políticas tomadas y las acciones más inmediatas de las agencias de transporte. Proporciona un medio para evaluar cuan bien se están logrando las metas;
- Comunicaciones: la medición de funcionamiento proporciona mejor información a los clientes y accionistas sobre el progreso hecho hacia los objetivos y metas deseados.;
- Progreso: La medición de funcionamiento permite un refinamiento periódico de programas y entrega de servicios.

La administración del funcionamiento se transformará en una actividad llevada a cabo por la mayor parte de los operadores de redes viales. El uso de la medición de funcionamiento ayudará a establecer objetivos de funcionamiento acordados, localizar y priorizar los recursos, informar a los operadores de redes viales, confirmar o cambiar la política corriente o el programa de direcciones para lograr los objetivos, y finalmente, reportar el éxito de lograr las metas establecidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PIARC Road Network Operations Handbook 2003(PIARC Report 16.02.B) ISBN 2-84060-145-1
- PIARC ITS Handbook Second Edition in English, ISBN 2-84060-174-5, in French ISBN 2-84060-188-5 and online (English only) at <http://www.itshandbook.org/>.

BORRADOR DE LAS CONCLUSIONES

Gestión de redes Políticas y Práctica

Hay una necesidad continua de desarrollar políticas y prácticas para la gestión de redes ya que evoluciona, incorporando sistemas inteligentes de Transporte donde sea apropiado. La necesidad es crecientemente de integrar la gestión en redes viales sobre fronteras regionales e internacionales. La AIPCR necesita encontrar miembros activos del Comité o consejeros profesionales que puedan asistir con conocimiento de primera mano de la gestión de redes en países en vías de desarrollo y países con economías en transición. Adicionalmente, un mayor contacto con accionistas públicos o privados en gestión de redes- especialmente aquellos que utilizan tanto las redes viales (Transporte público y compañías de transporte de carga), o que dependen altamente de ella para completar la ofrecida cadena íter modal (Vías ferroviarias, los canales internos, o terminales de ferry)- son necesarios en la AIPCR, ej. Incluyéndolos como consejeros expertos cooptados o invitados sobre una base ad-hoc para ayudar a los miembros del CT en temas específicos del itinerario.

Especialmente, el Comité Técnico 1.4 ve la necesidad de desarrollar buenas prácticas en las siguientes áreas como un verdadero desafío:

- Administración de interfases administrativas tales como operacionales y jurisdiccionales
- Gestión íter modales en aeropuertos internacionales, terminales de ferry y puertos
- Administración de carga, tránsito y tráfico entre límites.
- Aproximaciones nobles a la gestión de redes
- Interfaz de gestión de redes con otros accionistas mayores: conjunto de vehículos comerciales, servicios a mercados locales, transporte urbano, entregas justo a tiempo, etc.
- Acomodar la creciente necesidad de mantenimiento de las infraestructuras viales.
- Traer inversiones e capital y administración de activos de la red junto con la gestión en redes.
- Planeamiento estratégico y modelado de las intenciones de la gestión de redes
- Buena práctica en esparcimiento punta y administración de demanda.
- El rol de los STI y nuevas tecnologías en la gestión de redes
- Intercambio de información entre las autoridades de carreteras, policía y servicios de emergencias.
- Seguridad de la gestión de redes
- Oportunidades para sistemas vehículo-autopista cooperativos

Beneficios y evaluación en gestión de redes

Las autoridades de las carreteras necesitan justificar sus presupuestos para la gestión contra un fondo de demandas de tráfico creciente y una expectativa creciente del público y los accionistas. Este es el contexto de un aumento en la escasez de fondos públicos. Una evaluación establecida y métodos de evaluación necesitan ser evaluados desde la perspectiva de la gestión de redes. Los temas difieren de aquellas solo involucradas en justificar la inversión de capital en la infraestructura de carreteras, pero metodologías similares y valores de beneficio/costo están siendo aplicados. El comité recomendó a la AIPCR que continúe con el trabajo de métodos de evaluación en colaboración con el grupo Internacional trabajando con los Beneficios de los STI, evaluación y costos (SBEC). Los métodos incluyen:

- Metodología para una evaluación anterior y posterior a nuevos métodos de gestión de redes (herramientas y sistemas STI)
- Trabajo eficiente entre las agencias: las sociedades y los contratos entre las autoridades de las carreteras y otros accionistas en la gestión de redes.
- Evaluación de riesgo en gestión de redes, incluyendo el trabajo entre las agencias, gestión de corredores, marcos operantes y planes contingentes.
- Evaluación del impacto de los aparatos **telemáticos** personales y en el vehículo, dispositivos de comunicación e información en la gestión de redes
- Consecución costo-efectiva de los proyectos y sistemas STI

Alcance y Educación

La combinación de deliberantes C16/Ct1.4 de este ciclo y ciclos anteriores ahora proporcionan al AIPCR con la rica fuente de alcance y educación para los estudiantes y jóvenes profesionales del transporte por medio de talleres, seminarios y sesiones de entrenamiento. El comité corriente, CT1.4, recomienda que el alcance y entrenamiento en la gestión de redes esté incluido en el próximo plan Estratégico de la AIPCR para maximizar el beneficio que el trabajo del comité de la AIPCR ha hecho durante la última década.

Finalmente, las recomendaciones hechas por el comité anterior de la AIPCR sobre la gestión de redes, C16, se mantiene en la mesa y está endosado por el CT 1.4:

A. Para los líderes de Política

Una transición mayor necesita ocurrir en la mentalidad de los trabajos públicos a una mentalidad de movilidad de servicio. Una transición de esta magnitud requerirá de dirección, construcción consistente por parte del gobierno y organizaciones del sector privado. Los líderes de políticas deben proporcionar ésta dirección.

- La gestión en redes necesita ser definida e institucionalizada en políticas de agencias, en sus procesos y programas. Esto tendrá un impacto significativo en los presupuestos y recursos humanos.
- El nuevo enfoque requerirá el punto de vista de funcionamiento del usuario más que sólo el funcionamiento de las instalaciones.
- El establecimiento de medidas de funcionamiento para múltiples modos, y para agencias independientes será requerido.

- Políticas para el cobro de usuarios de carreteras abre nuevas estrategias para la demanda y la administración de la movilidad. El cobro a usuarios de carreteras también trae nuevas posibilidades para el financiamiento de instalaciones de transporte.
- Hay una necesidad urgente de promover la asociación entre las autoridades de carreteras, la industria automotriz y otros jugadores clave para explotar el desarrollo de la tecnología para el beneficio de la movilidad sustentable en el campo de sistemas de vehículos (sistemas cooperativos ADAS).

B. Para profesionales del transporte

Los profesionales del transporte serán los que aplicarán las políticas, operando los sistemas y midiendo su funcionamiento. Entonces, los planes, programas y la contratación de las organizaciones necesitarán reflejar los conceptos de gestión de redes.

- Un proceso de aprendizaje y entrenamiento continuo será necesario ya que la transición sucede del énfasis tradicional en el empleo público hacia una nueva gestión de redes manejada por el servicio.
- Los profesionales necesitarán desarrollar y mantener su conocimiento de las nuevas herramientas y tecnologías tales como el STI.
- Las nuevas tecnologías traen nuevas oportunidades para lograr una eficiencia mayor en redes, y para realzar la seguridad en carreteras. Por lo tanto, las autoridades de las carreteras necesitarán trabajar en sociedad con el sector automotriz y otras industrias para lograr el potencial de las comunicaciones entre vehículos e infraestructura.
- Mecanismos para establecer las expectativas mesurables de los usuarios y, para medir la satisfacción del cliente, deberán ser desarrolladas y refinadas.
- Las instituciones educativas y de entrenamiento necesitarán modificar los planes de estudio de transporte para incluir los conceptos, prácticas, herramientas y técnicas de la gestión de redes.
- Hay una necesidad urgente y continua de participación de los operadores de redes en actividades de investigación y desarrollo (incluyendo aplicaciones de demostración).

C. Para organizaciones internacionales.

Hay una necesidad de dar más prominencia al concepto de gestión de redes.

- Compartir la información de la gestión en redes, mejores prácticas, beneficios y recursos de financiación deben transformarse en una prioridad.
- Introducir los módulos de gestión en redes a carreteras internacionales y conferencias de transporte sería importante para esparcir la experiencia de varios países.
- La publicación de manuales en varios idiomas y por medios diferentes, incluyendo Internet, puede facilitar una mejor comprensión de los conceptos y de los beneficios potenciales de la gestión de redes.
- Talleres y publicaciones rutinarias deberían incluir experiencias, las mejores prácticas y la identificación de lugares donde la gestión de redes está siendo aplicada.
- Las organizaciones internacionales pueden incentivar visitas de estudio, que son de gran asistencia para la transferencia del saber a la práctica.