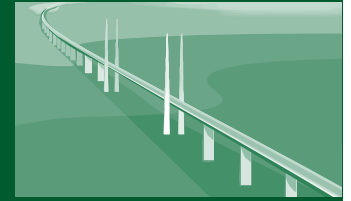




EL PUENTE

Boletín del Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación de
Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto



En esta edición:

Estrategias para el Manejo de Tráfico en Áreas Urbanas 1

Modelo para el Desarrollo de Sistemas de Autobuses Municipales: SITRAC en Carolina, PR 1

Guías de la FHWA para Mejorar la Seguridad Vial: Reparación de Barreras de Seguridad y Control de Vegetación 2

Categorías Funcionales Sugeridas para Secciones Estándar de Barreras de Seguridad Tipo Viga-W 3

Elementos Importantes en la Inspección de Barreras de Seguridad 3

Estrategias de Desarrollo del Transporte Urbano Según el Crecimiento de las Ciudades 7

Prácticas Importantes para el Control de la Vegetación 11

Futuros Seminarios y Eventos 12

Noticias del Centro 13

Nuevas Publicaciones y Recursos 14

Estrategias para el Manejo de Tráfico en Áreas Urbanas

Junto al crecimiento poblacional y la sub-urbanización en áreas metropolitanas, continúa creciendo la demanda de viajes en autopistas tanto en EEUU como en Puerto Rico. La falta de opciones en transportación multimodal en la isla, a excepción del área metropolitana de San Juan, ha estimulado el uso del vehículo privado para satisfacer la necesidad de movilidad de la población.

Puerto Rico tiene uno de los índices de vehículos por persona más altos en el mundo, similar al existente en EEUU. El número de vehículos registrados excede los 3.1 millones en la isla, esto asociado a casi 4 millones de habitantes. Expandir la extensión de carreteras o añadir capacidad para acomodar el crecimiento de viajes en muchos casos podría no ser sostenible ni se podría mantener el ritmo de crecimiento a largo plazo.



Alrededor del mundo se han implantado diversas estrategias para el manejo del tráfico con el fin de controlar la congestión vehicular. Este artículo presenta una descripción general de algunas de estas prácticas junto a sus principales ventajas y desventajas.

(Artículo continúa en la pág. 4)



Modelo para el Desarrollo de Sistemas de Autobuses Municipales: SITRAC en Carolina, Puerto Rico

El municipio de Carolina, localizado en el área metropolitana de San Juan, Puerto Rico, estableció su propio sistema local de autobuses con la mira en aumentar la movilidad y las opciones de transportación pública para sus residentes y visitantes. El sistema de autobuses provee servicio tanto a comunidades rurales como urbanas en el municipio y se le conoce como SITRAC (Sistema Intermodal de Transportación Carolinense).



Este artículo resume la historia de SITRAC y presenta sus características y operaciones como un modelo a seguir para otros municipios en el desarrollo de sus sistemas municipales de transportación.

(Artículo continúa en la pág. 8)

Guías de la FHWA para Mejorar la Seguridad Vial: Reparación de Barreras de Seguridad y Control de Vegetación

Ejecutar un plan eficiente para el mantenimiento de las carreteras es esencial para mejorar la seguridad del tráfico. El personal de mantenimiento de carreteras necesita estar adecuadamente entrenado para identificar, evaluar y corregir a tiempo cualquier condición inadecuada o peligrosa asociada con elementos de la infraestructura de la carretera.

La Oficina de Seguridad de la Administración Federal de Carreteras (FHWA) publicó recientemente dos guías para ayudar al personal de mantenimiento de carreteras estatales y locales a identificar y corregir problemas potenciales de seguridad asociados a barreras de seguridad (vigas-W) y el control de la vegetación.

ciencia de las formas seguras de limpiar, cortar y controlar la vegetación en las orillas de la carretera.

La guía incluye descripciones de las condiciones más comunes que se presentan en las carreteras y calles locales. Además, describe las mejores prácticas de modo que los trabajadores puedan identificar los peligros causados por la vegetación. Se presenta información detallada sobre la distancia de visibilidad, seguridad de los trabajadores y como establecer los controles temporeros de tráfico.

Reparación de Barreras de Seguridad Vigas-W: Una Guía para el Personal de Mantenimiento de Carreteras y Calles

Esta guía se enfoca en como reparar el poste fuerte de las vallas de seguridad tipo viga-W, identificadas como SGR-04, en el *Standardized Highway Barrier Hardware Guide*.

La barrera de seguridad tipo viga-W estándar consiste de una viga en forma de W y postes fuertes (de madera o acero) espaciados normalmente a 6' 3" con la baranda bloqueada fuera del poste.

El manual incluye descripciones de las categorías de funcionalidad para vallas de seguridad en secciones estándares, transiciones y terminales para identificar problemas de seguridad. Además, la guía sugiere prácticas para la reparación de las barreras de seguridad tipo viga-W y provee listas de cotejo par el mantenimiento de las mismas.



Las guías se pueden descargar gratuitamente del internet en la siguiente dirección:

http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/



Control de Vegetación para Seguridad: Una Guía para el Personal de Mantenimiento de Carreteras y Calles Locales

El propósito de esta guía es ayudar a personal de mantenimiento de las agencias de carreteras locales a identificar lugares donde el control de la vegetación es necesario para mejorar la seguridad del tráfico y peatonal, servir de guía a personal de mantenimiento y crear con-

Categorías Funcionales Sugeridas para Secciones Estándar de Vallas de Seguridad Tipo Viga-W ^(a)

1. La barrera de seguridad ya no es razonablemente funcional

- El elemento de la viga-W está completamente separado
- El elemento de la viga-W está torcido / deformado
- La valla está desviada o empujada más de 18 pulgadas fuera de línea y/o menos de 24 pulgadas de altura
- Tres o más postes están rotos o torcidos y separados de la valla



2. La barrera de seguridad debería funcionar adecuadamente en la mayoría de los impactos

- La baranda está desviada o empujada a menos de 12 pulgadas fuera de línea, con el elemento de la viga-W intacto
- Uno o dos postes están rotos o torcidos y separados de la valla (elemento viga-W intacto)



3. El daño no debería afectar la efectividad de la barrera de seguridad

- La valla está desviada o empujada a menos de 6 pulgadas fuera de línea, con el elemento de la viga-W intacto
- La altura de la barrera de seguridad tiene un mínimo de 26 pulgadas de altura

(a) - Fuente: FHWA W-Beam Guardrail Repair Guide

La evaluación de la condición de la funcionalidad de barreras de seguridad debe considerar factores adicionales que incluyen, pero no se limitan a, la clasificación de la carretera, el volumen de tráfico y velocidad, la posición de la barrera de seguridad, condiciones en la zona fuera de la vía de la rodaje, el historial de choques y el cumplimiento con los estándares locales recientes para la instalación de barreras de seguridad.

Elementos Importantes en la Inspección de Barreras de Seguridad

- Capacidad a tensión / cable de anclaje
- Altura de la valla
- Consolidación o erosión del terreno
- Espacio entre postes
- Bloque de madera / plástico
- Postes firmemente empotrados / erosión en la fundación del poste
- Distancia disponible de deflexión en la parte posterior de la barrera
- Corrosión de los componentes metálicos
- Terminales y secciones de transición

Estrategias para el Manejo de Tráfico...

(continuación de la pág. 1)

La transportación puede analizarse como un sistema de oferta y demanda. La oferta hace referencia a la infraestructura de transporte, los métodos de transporte y la forma como ambos son gestionados. La demanda establece la necesidad o deseo de movilizar personas, bienes o servicios de un lugar a otro.

Cuando el número de vehículos excede la capacidad del sistema se genera congestión. Esto ocurre principalmente en los períodos pico de la mañana y la tarde; aumentando los tiempos de viaje, el uso de combustible, la contaminación ambiental y reduciendo la productividad, limitando el tiempo para pasar con la familia, entre otros problemas.

El control de estacionamiento consiste en regular la disponibilidad de lotes destinados para tal fin en la ciudad. Esta alternativa puede restringir el flujo vehicular limitando las áreas de estacionamiento en las calles y obligando a las personas a dejar sus vehículos en lugares seleccionados para este uso. La estrategia conlleva restringir los espacios disponibles o cobrar por estacionar en las calles y proveer servicios alternos de transporte para complementar o reemplazar el uso del vehículo privado.

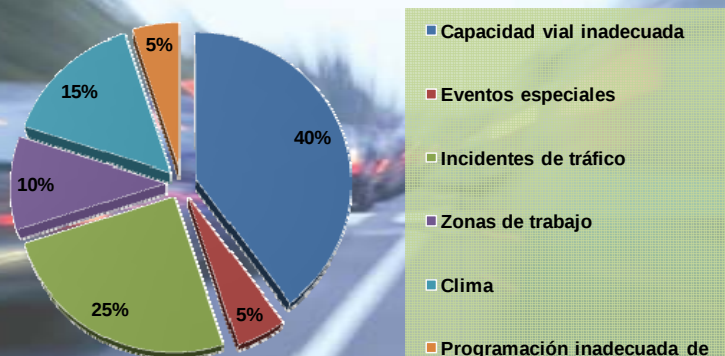
Esta medida se implantó mediante ley en Santiago de Chile. Varios municipios contrataron empresas que administran lugares de estacionamientos en las calles utilizando personal que manejan sistemas electrónicos para tal fin. Esta medida consiguió generar empleos y regular la oferta de estacionamiento en las calles. Además, se construyeron cerca de 4,400 espacios de estacionamientos subterráneos para reemplazar cerca de 5,500 espacios en las vías públicas.

Ventajas

- Los ingresos se pueden invertir en mejoras al sistema de transportación
- Disminución en niveles de contaminantes producidos por los vehículos
- Bajos costos de implantación
- Generación de empleos directos



Fuentes de Congestión



El control de la congestión debe ser parte de una visión estratégica a largo plazo del desarrollo de una ciudad. Las siguientes estrategias han sido implantadas en varias ciudades para controlar la oferta o la demanda del transporte.

1. Control de Estacionamientos

La necesidad de estacionamiento es indispensable en sistemas de transporte dependientes del vehículo privado.

- Protección de sectores que presentan características particulares para bajar los niveles de flujo vehicular

Desventajas

- Oposición de sectores de la población a la medida debido al hábito del vehículo privado y la necesidad de transportación y estacionamiento
- Medidas extremas en las restricciones pueden resultar en pérdida de visitantes al sector
- Necesidad de proveer espacios de estacionamiento a residentes locales y facilitar el acceso a sus hogares

2. Restricción Vehicular por Número o Color de Tablilla

Esta estrategia consiste en prohibir el tránsito de vehículos privados en determinados sectores de la ciudad y períodos de tiempo, principalmente durante horas pico y días de semana. La medida utiliza el último dígito de la tablilla del vehículo como su identificación. Una prohibición diaria de dos dígitos reduce el flujo vehicular hipotéticamente en 20%. La medida usualmente se emplea en toda una ciudad o región para no generar mucha confusión a los usuarios.

Esta medida ha sido implantada en Bogotá, Colombia desde 1998, donde el programa se denomina como “Pico y Placa”. La medida consiste en la restricción vehicular de cuatro dígitos del número

de la placa (tablilla) de lunes a viernes y durante horas pico de la mañana y la tarde. Anualmente se rotan los días de restricción vehicular con el fin de variar el uso del vehículo

con el día de la semana. Con esta medida se ha logrado que la velocidad de circulación aumente en 48% y se ha reducido el consumo de combustible en 8% y la contaminación del aire en un 11%.



Ventajas

- Disminución en contaminación y uso de combustible
- Medida efectiva a corto plazo
- Bajo costo de implantación



Desventajas

- Dificultad para controlar el cumplimiento de la prohibición
- Incremento en la compra de vehículos a mediano plazo (al aumentar la compra de vehículos se limita la efectividad de la medida)
- Limitación del derecho a la libre movilización
- Debe ir acompañada de otras medidas y campañas de cultura ciudadana

3. Peajes Urbanos / Tarifa por Congestión

Una alternativa frecuentemente usada para reducir el flujo vehicular es la instalación de peajes dentro de las ciudades. Estos peajes se ubican generalmente en autopistas, en puntos antes de llegar a la ciudad o entre dos ciudades. Al implantar la tarifa en un área urbana, los usuarios dispuestos a pagar son los que pueden acceder a dicha zona en su vehículo personal. Aquellos que no desean pagar la tarifa toman transporte colectivo para llegar a su destino.

Singapur estableció en 1975 una tarifa para entrar al centro de la ciudad en vehículo privado. En un comienzo se implantó en la hora pico de la mañana y se eximía del pago a los vehículos con permisos especiales. Para evitar la dispersión de los periodos de congestión se determinó aplicar la tarifa a todos los vehículos y a distintas horas del día logrando reducir el tráfico en más de un 40%.

En las ciudades de Londres, Oslo, Estocolmo, Bergen y Trondheim en el continente europeo se han establecido sistemas de tarifas por congestión. Estas medidas han sido efectivas en las ciudades donde se ha implantado.

(continúa en la próxima página)

Estrategias para el Manejo...

(continuación de la pág. 5)



Londres implantó su tarifa urbana en febrero de 2003 para los viajes hacia el centro de la ciudad. Durante el primer año la entrada de vehículos se redujo en un 30%, logrando aumentar el uso del transporte colectivo. El sistema utiliza cámaras ubicadas en las entradas del centro urbano, las cuales toman fotografías de las tabllas del vehículo cuando entran y salen de la zona. El cobro del peaje se realiza mediante correo. La taifa varía dependiendo de la hora de entrada y se aplica durante los días de semana.

Ventajas

- Reduce el flujo vehicular y por consiguiente la emisión de gases tóxicos
- Provee fuente de fondos para proyectos nuevos de transportación
- Ingresos disponibles para financiar proyectos de transporte colectivo

Desventajas

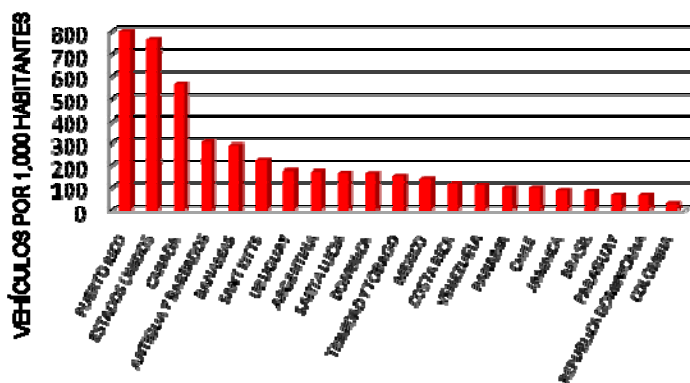
- Implantación de los sistemas y necesidad de educar a la población
- Difícil de fiscalizar

- Puede generar congestión antes y después de los períodos activos de la tarifa
- Puede generar una disminución de visitantes a la zona controlada
- Puede inducir exclusión social (aquellos con más dinero pueden usar sus vehículos para llegar a la ciudad)

Otras medidas para controlar la demanda de viajes en una ciudad incluyen:

- Dispersión de horarios de los empleados para disminuir los viajes durante las horas pico y distribuirlos durante el día.
- Esquemas de trabajo en el hogar donde el empleado va a la oficina solo una o dos veces en semana.
- Implantación de carriles exclusivos para vehículos con alta ocupación
- Campañas educativas dirigidas a fomentar el uso compartido de vehículos ("carpool") y concientización a favor del ambiente con el uso del transporte colectivo.

TASA DE MOTORIZACIÓN EN AMERICA



Estadísticas de Puerto Rico: 2008

Conductores activos: 2,023,444

Vehículos registrados: 3,129,561

Población estimada: 3,926,638

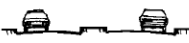
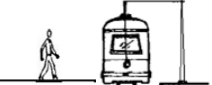
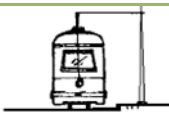
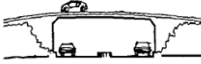
CONDUCTORES AUTORIZADOS EN PUERTO RICO



Estrategias de Desarrollo del Transporte Urbano Según el Crecimiento de las Ciudades

La evolución del transporte urbano necesita tomar en cuenta las distancias a recorrer por los usuarios, el tipo de actividad en el área, la morfología del lugar y la necesidad y condición de movilidad, entre otros aspectos. Las estrategias urbanas van desde los movimientos en el mismo barrio hasta los movimientos regionales o suburbanos de los residentes de una ciudad. Estas estrategias dependen de estudios de transportación, la capacidad financiera y administrativa del gobierno y la cultura de los residentes hacia el uso de los diferentes modos de transportación.

Algunas de las siguientes estrategias se pueden utilizar como elementos de un plan de desarrollo orientado al transporte colectivo (TOD, por sus siglas en inglés) que utilice la planificación del sistema de transporte como medida para incrementar el desarrollo de un sector o la ciudad. Estas estrategias pueden combinar sistemas de riel o autobuses, con zonas peatonales y usos mixtos del terreno para el desarrollo habitable para los residentes.

Estrategia Urbana		Características	Sistemas / modos
Peatonal		- Distancias cortas - Interacción con la ciudad	Peatones, ciclistas
Transporte privado		- Velocidad - Comodidad y conveniencia - Distancias largas	Vehículo de motor privado
Transporte de alquiler		- Servicio para todo público - Costo relativo a distancia - Funciona a base de demanda	Taxis
Ensanche de calles		- Aumento de capacidad - Nivel de servicio - Servidumbre disponible	Arteriales, avenidas
Transporte colectivo		- Capacidad y frecuencia - Costo al usuario - Comodidad vehículo	"Trolleys" municipales, autobuses, carros públicos
Transit mall		- Excluye vehículo privado - Área comercial y peatonal - Accesibilidad	Peatones, ciclistas, autobuses, tren liviano, tranvía
Separación de modos de transporte		- Confiabilidad servicio - Capacidad y frecuencia - Velocidad transporte colectivo	Carriles exclusivos para el transporte colectivo, autobuses, tren liviano, tranvía, bus-rapid transit
Transporte guiado		- Capacidad y frecuencia - Tracción eléctrica - Comodidad - Costos operación	Tren liviano, tranvía
Derecho de vía controlado transporte privado		- Capacidad - Velocidad - Seguridad - Conveniencia	Viaductos, autopistas urbanas
Derecho de vía controlado transporte colectivo		- Capacidad - Velocidad - Confiabilidad - Impactos al área	Servidumbre controlada, tren pesado, metro, "people-movers"

Adaptado de: Vuchic (2007) Urban Transit Systems and Technology.

Modelo para el Desarrollo...

(continuación de la pág. 1)

Desarrollo del Sistema

El municipio de Carolina comenzó en 1986 a operar un sistema de machina urbana con el fin de atender los problemas de transportación en su ciudad. El sistema fue evolucionando desde tener tres autobuses tipo “trolley” en el año 1991, ofreciendo servicio al sector de Isla Verde, hasta operar cinco autobuses en el año 1994, brindando servicio en Isla Verde y el centro urbano.

Un desarrollo significativo se realizó el 20 de abril de 1999 cuando se inaugura el sistema de *Transportación Urbana Municipal (TUM)* estableciendo varias rutas dentro del casco urbano del municipio. El sistema se expande nuevamente el 1 de julio de 2008, estableciendo cuatro nuevas rutas en la zona rural del municipio y cambiando su nombre a *Sistema Intermodal de Transportación Carolinense (SITRAC)*. Con esta expansión el sistema provee una opción de movilidad a sobre 35,000 residentes del municipio.

Características Operacionales de SITRAC

SITRAC es un sistema de transportación intermodal que conecta el centro urbano del municipio de Carolina y sus áreas rurales mediante 8 rutas de autobuses y el apoyo de porteadores de Carros Públicos en áreas donde no pueden llegar los autobuses. Actualmente, SITRAC tiene 4 rurales y 4 urbanas.

El servicio provisto por SITRAC es gratuito. En viajes donde se requiere una conexión con los porteadores públicos, los usuarios pagan una tarifa de 25 centavos por viaje. SITRAC provee servicio de lunes a viernes en un horario de 6:00 AM a 6:00 PM con frecuencias desde 20 minutos a una hora dependiendo de la ruta y el período, con la salida del último autobús a las 5:30 PM. En actividades institucionales especiales el sistema extiende su horario de operación con el fin de prestar servicio a los usuarios que asistan a las mismas.

El sistema de transporte se implantó con fondos del presupuesto municipal del año 1998-1999 cubriendo todos los gastos operacionales, administrativos y de equipo. Actualmente el sistema cuenta con fondos federales de la *Federal Transit Administration (FTA)*. Todos los operadores de SITRAC reciben capacitaciones y adiestramientos en primeros auxilios, manejo de emergencias, entre otros. En adición, se les requiere exámenes de drogas y alcohol.

Vehículos de SITRAC

Cada autobús tiene espacio para dos sillas de ruedas y mecanismos especiales para la entrada y salida de las mismas. Las unidades cuentan con un sistema de aire acondicionado de alta capacidad y sistema de video digital en el que se presenta información institucional del municipio. Los autobuses también cuentan con



sistemas de sonido para proveer información de orientación a los pasajeros dentro y fuera de las unidades.

El sistema está compuesto por 19 unidades con capacidad para 26 pasajeros sentados y 12 pasajeros de pie. El sistema también opera un vehículo tipo van, denominado SITRAC Junior o SETUM, con una capacidad para 11 usuarios.

Rutas del Sistema

SITRAC opera 8 rutas que sirven 122 paradas distribuidas en el centro urbano, Isla verde y la zona rural del municipio. El recorrido de las rutas es de aproximadamente 30 a 35 minutos. El recorrido más largo es la ruta de Carruzo con un promedio de 40 minutos de viaje. El sistema mantiene un control de sus rutas, requiriendo a las unidades que cada vez que se pase por una parada se reporte a la estación de control, llamada "Control 8", la situación de la ruta permitiendo así llevar una bitácora del recorrido.

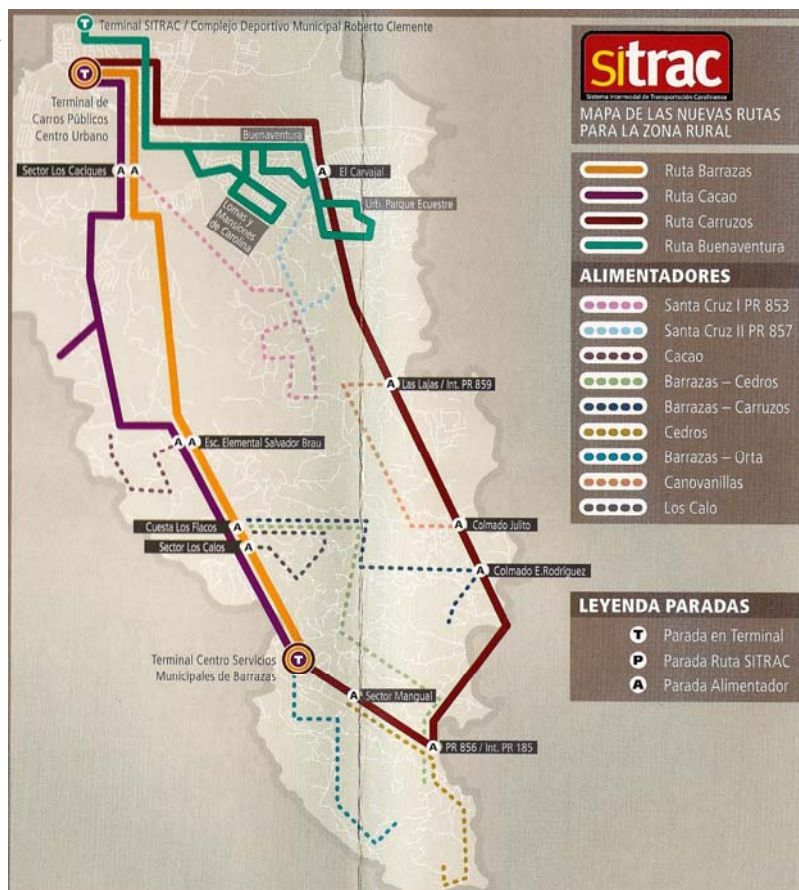
Rutas Urbanas: Las rutas Roja, Verde y Amarilla sirven el centro urbano del municipio. La ruta naranja recorre el Centro de Servicios Municipales de Isla verde llegando hasta el Balneario de Carolina.

Rutas Rurales: Las cuatro rutas sirven a las zonas rurales de Barrazas y Cacao, las cuales son las más densamente pobladas del municipio. La ruta Barrazas opera desde el terminal de Carros Públicos en el centro urbano hasta el terminal del Centro de Servicios Municipales ubicado en Barrazas, al oeste del municipio. La ruta Buenaventura inicia en el terminal de SITRAC en el Complejo Deportivo Roberto Clemente, recorre las zonas de las Lomas, Mansiones de Carolina y Parque Ecuestre regresando al Complejo Deportivo. La ruta Carruzos recorre la zona este del municipio desde el terminal de Carros Públicos hasta el Centro de Servicios Municipales en Barrazas.

Rutas de Conexión y Servicio de Paratrásito

SITRAC cuenta con el apoyo de los porteadores públicos y con los permisos de la Comisión de Servicio Público, entidad que regula el sistema. Los porteadores son un elemento vital para lograr la interconexión entre las rutas establecidas y los lugares que por geografía o distancia son difíciles de acceder por el sistema de autobuses de SITRAC. Actualmente existen 9 rutas de porteadores que conectan las cuatro rutas rurales del municipio.

Los porteadores públicos operan de lunes a viernes de 5:30 AM hasta las 6:00 PM. Este horario se atiende mediante dos turnos, uno durante la mañana de 5:30 AM a 12:00 PM y otro durante la tarde de



Modelo para el Desarrollo...

(continuación de la pág. 9)

12:00 PM a 6:00 PM. La frecuencia de servicio de los porteadores es de media hora en periodos pico, en cualquier otro periodo el servicio es a cada hora. Como parte del acuerdo de prestación del servicio, el municipio les concede un pago de \$800 mensuales y la tarifa del servicio de porteador tiene un costo de 25 centavos por pasajero. Esta tarifa le corresponde a cada porteador.



Desde noviembre de 2002, el municipio, en acuerdo con la Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA), mantiene un contrato de servicio de transportación complementaria a personas con discapacidades a través del programa Llame y Viaje que necesitan moverse fuera de los límites municipales. Además, el Municipio, en atención a la ley *Americans with Disabilities Act* (ADA), ha implementado su propio servicio especial de transporte para discapacitados dentro de los límites del municipio, desarrollando su propia base de datos de usuarios cuya discapacidad les impide utilizar el servicio de ruta fija.

Capacidad de Transporte y Beneficios del Sistema

SITRAC ha transportado a un total de 773,362 usuarios en sus ocho rutas fijas, rutas especiales y servicio de impedidos durante el periodo del 1ero de julio de 2008 al 31 de mayo de 2009.

Aun cuando el municipio no recibe ingresos directos por el servicio de transporte, los beneficios para el municipio son reflejados en el sentido de pertenencia de los residentes y el aumento de las actividades comerciales dentro del municipio. Esta actividad económica genera aumentos en las patentes municipales provenientes de los comercios y la creación de nuevas unidades de vivienda que permiten usos mixtos de terrenos en el centro urbano y los lugares servidos por SITRAC.

Ruta	Usuarios
Urbanas	
Verde	158,412
Roja	90,937
Naranja (Isla Verde)	15,061
Amarilla (Buenavista)	115,195
Rurales	
Barrazas	77,759
Buenaventura	143,692
Cacao	56,556
Carruzos	93,412
Rutas Especiales	22,276
Servicio Discapacitados	62
Total	773,362

En adición, los costos de transportación de los residentes del municipio son reducidos al frenar la total dependencia en el uso del vehículo privado y sus conocidas implicaciones ambientales. El sistema SITRAC apoya el mejoramiento de la calidad de vida de residentes y visitantes del municipio de Carolina habilitando un medio ambiente agradable y una ciudad sostenible.



Para información sobre SITRAC visite www.gmacpr.com o llame a los teléfonos: (787) 701-4405 o 757-2626.

Gracias al Municipio Autónomo de Carolina, su Alcalde Hon. José Carlos Aponte Dalmau, el Sr. Víctor Canales, el Lcdo. José M. Díaz García y la Plan. Betzaida Centeno Ramos.

Prácticas Importantes para el Control de la Vegetación

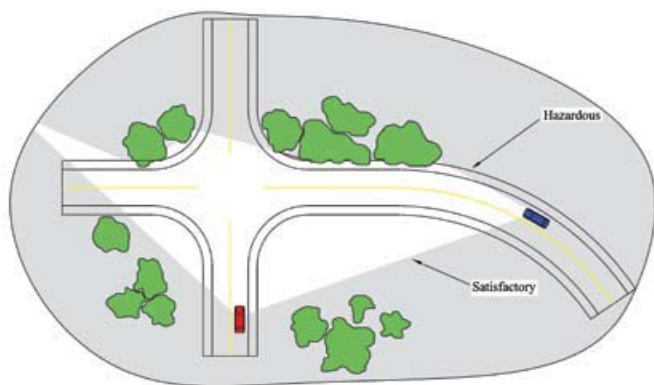
Fuente: FHWA Vegetation Control Guide

- **Visibilidad de rótulos-** Es importante que los automovilistas vean todos los rótulos en la carretera; por eso, toda vegetación que cubra los rótulos debe recortarse lo antes posible.



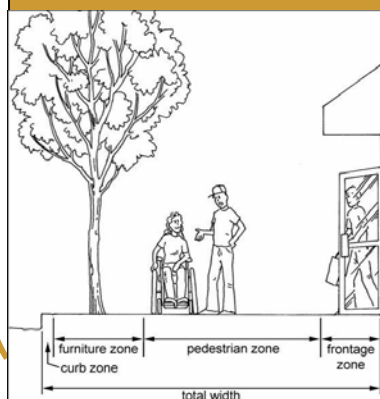
- **Líneas de visibilidad despejadas-** yerba alta, mala yerba y maleza en paseos, cunetas y áreas en las orillas de una carretera pueden bloquear la visibilidad de objetos peligrosos como cabezales de alcantarillas, canales de desagüe, barreras de seguridad, los terminales y otros objetos fijos.

- **Mantener un drenaje adecuado-** hierba, grama y suelo pueden interferir con el drenaje de las carreteras. Un paseo elevado crea una cuneta secundaria que incrementa el deterioro del pavimento y permite la acumulación de agua en la superficie creando problemas de seguridad, como deslizamiento sobre el agua.



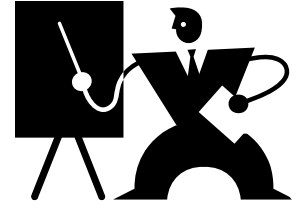
- **Visibilidad lateral y en intersecciones-** El movimiento vehicular seguro y eficiente a través de una intersección requiere buena visibilidad del tráfico en todas direcciones. Una vista en triángulo en cada esquina de una intersección, libre de obstrucciones, ayuda a los conductores y peatones a evitar potenciales problemas de seguridad.

- **Árboles en las orillas de la carretera-** Los árboles pueden representar peligros serios dependiendo de su tamaño y localización con respecto al tráfico vehicular. Árboles aislados proveen una mejor oportunidad para remoción basándose en su frecuencia y severidad de choques.



- **Pasos peatonales-** Deben estar completamente libre de todo tipo de vegetación que sobresalga o cuelgue. No deben existir objetos que sobrepasen las 80 pulgadas de altura, 27 pulgadas sobre el suelo y a 4 pulgadas de los postes, edificios o instalaciones individuales. Otros problemas de seguridad causados por la vegetación son cambios en niveles debido a raíces de árboles. Este peligro puede causar tropezos de los peatones e impedir el paso a personas en silla de rueda.

Futuros Seminarios y Eventos



El Centro estará ofreciendo los siguientes seminarios:

Conceptos Básicos de Transporte Colectivo

Fecha: 30 de octubre de 2009
Instructor: Dr. Felipe Luyanda
Lugar: Casa Capitular CIAPR, Ponce

Ethical Concepts in Engineering Practice

Fecha: 19 de noviembre de 2009
Instructor: Dr. Francisco Maldonado
Lugar: Departamento de Obras Públicas, Saint Croix, Islas Vírgenes

Practical Guidelines of Temporary Traffic Control in Transportation Related Activities and Nighttime Operations in Work Zones

Fecha: 19-20 de noviembre de 2009
Instructor: Dr. Alberto Figueroa
Lugar: Departamento de Obras Públicas, Saint Thomas, Islas Vírgenes

Ethical Concepts in Engineering Practice

Fecha: 4 de diciembre de 2009
Instructor: Dr. Francisco Maldonado
Departamento de Obras Públicas
Saint Thomas, Islas Vírgenes

Practical Guidelines of Temporary Traffic Control in Transportation Related Activities and Nighttime Operations in Work Zones

Fecha: 17-18 de diciembre de 2009
Instructor: Dr. Benjamin Colucci
Lugar: Departamento de Obras Públicas, Saint Croix, Islas Vírgenes

Para información sobre seminarios y registro favor de comunicarse con
Grisel Villarrubia

Teléfono: 787-834-6385

Correo electrónico:

grisel.villarubia1@upr.edu

www.uprm.edu/prt2

Conferencias y Simposios Internacionales

Simposio de Transporte Público en Grandes Eventos

Asociación Internacional de Transporte Público (UITP)
Fecha: 12-13 de noviembre de 2009
Lugar: Recife, Brazil
<http://www.uitp.org/>

89na Conferencia Anual del Transportation Research Board

Fecha: 10-14 de enero de 2010
Lugares: Marriott Wardman Park, Omni Shoreham y Hilton Washington, Washington, D.C.
<http://www.trb.org/>

Noticias del Centro: Estudiantes del RUM Participan en Programa de Intercambio con la Universidad de Rhode Island

La universidad de Rhode Island (URI) y la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (UPRM) tienen un acuerdo de colaboración que comenzó en el 2005, para promover la enseñanza, investigación y actividades relacionadas con la transportación. La asociación ha abierto las puertas para establecer un Programa de Intercambio e Investigación de Verano, con el apoyo de la beca de la Administración Federal de Carreteras Dwight D. Eisenhower. El programa está bajo la administración del Centro de Transportación de URI y el Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación de la UPRM.



Los estudiantes del UPRM Jeannette Feliciano, Alvin Nieves, Máximo Polanco y Liza Ríos, junto a los estudiantes de URI Coleen Grinham y Caitlyn Maleck participaron en el intercambio durante el verano 2009. Durante los diez meses del programa, los estudiantes de cada institución viajaron al otro campus para trabajar activamente en investigaciones relacionadas a la transportación. Un miembro de la facultad es asignado como consejero a cada estudiante para proveer guía y orientación. Al finalizar, los estudiantes presentaron sus resultados y conclusiones frente a la facultad, estudiantes y personal de ambas universidades. Las presentaciones de los estudiantes están disponibles en nuestra página en la Internet: www.uprm.edu/prt2.



Estudiantes del UPRM Máximo Polanco, Jeannette Feliciano, Alvin Nieves y Liza Ríos, junto al Dr. Alberto M. Figueroa en el Alumni Center de URI



Facultad, estudiantes y personal de URI, FHWA y RIDOT, junto a estudiantes del UPRM en la actividad de presentación de los proyectos de investigación.



Facultad y estudiantes del UPRM, junto a estudiantes de URI en la presentación de sus proyectos de investigación.



Las estudiantes de URI Caitlyn Maleck y Coleen Grinham durante la actividad de clausura del programa en la UPRM.

El **Programa de Intercambio de Verano de Transportación** entre la Universidad de Puerto Rico y la Universidad de Rhode Island es un modelo exitoso para el desarrollo futuro de profesionales en el campo de la transportación que amerita expansión y duplicación. Los estudiantes no solo se benefician al adquirir experiencia llevando a cabo investigación como parte de su educación y capacitación, asimismo, de estar expuesto a temas de transportación en un escenario, ambiente y cultura distintos. El programa permite que los estudiantes de ambas instituciones perciban directamente las diferencias en el sistema de transportación y sus usuarios. Este cambio de entorno les provee a los estudiantes una nueva perspectiva que les permitirá expandir sus horizontes, analizar y evaluar asuntos de transportación desde una perspectiva global. El programa provee un importante aspecto en el desarrollo profesional de estudiantes universitarios que no se puede alcanzar solo en el salón de clase.

Nuevos Recursos y Publicaciones en Nuestra Biblioteca

El Centro cuenta con los siguientes nuevos recursos audiovisuales y publicaciones, los cuales están disponibles para préstamo en nuestra biblioteca.

PUBLICACIONES / REPORTES:

SAFETY CIRCUIT RIDER PROGRAMS: BEST PRACTICES GUIDES

Report FHWA-SA-09-019
Federal Highway Administration

TRIBAL ROAD SAFETY AUDIT: CASE STUDIES

Report FHWA-SA-08-005
Federal Highway Administration

TRAFFIC ANALYSIS TOOLBOX VOLUME III: WORK ZONE MODELING AND SIMULATION—A GUIDE FOR DECISION MAKERS

Report FHWA-HOP-08-029
Federal Highway Administration

LOW COST TREATMENTS FOR HORIZONTAL CURVE SAFETY

Report FHWA-SA-07-002
Federal Highway Administration

FHWA ROAD SAFETY AUDIT GUIDELINES

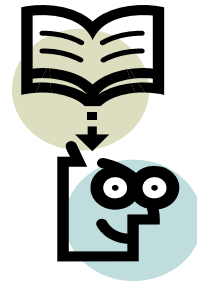
Report FHWA-SA-06-06
Federal Highway Administration

GUIDE TO PROMOTING BICYCLING ON FEDERAL LANDS

Report FHWA-CFL/TD-08-007
Central Federal Lands Highway Division

GROUND-BASED LIDAR: ROCK SLOPE MAPPING AND ASSESSMENT

Report FHWA-CFL/TD-08-006
Central Federal Lands Highway Division



DVD VIDEO:

OPERATORS PRE-START MOTOR GRADER INSPECTION

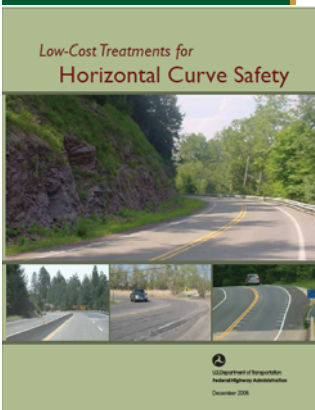
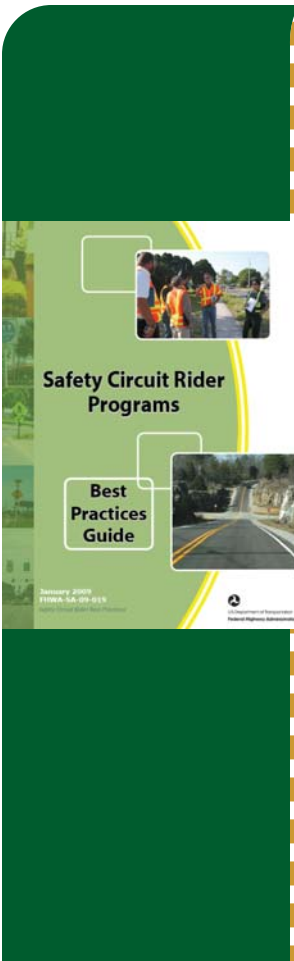
Prepared by: TEEX, Local Technical Assistance Program

TRAINING PROGRAM CD:

ROADWAY SAFETY+ Versión 9.0
A Road Construction Industry Consortium Training Program

Prepared by:
U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration

For information about publications please contact: Ms. Grisel Villarrubia
Telephone: 787-834-6385
E-mail address:
grisel.villarrubia1@upr.edu
www.uprm.edu/prt2



Mensaje del Editor de la Edición del Puente, Dr. Alberto M. Figueroa Medina

Puerto Rico tiene una de las mayores tasas de motorización a nivel mundial. Nuestro sistema vial se ha orientado históricamente hacia el uso del vehículo de motor privado, lo que unido a la sub-urbanización de nuestros pueblos genera altos flujos vehiculares durante los periodos picos resultando en redes urbanas altamente congestionadas. Nuestra condición geográfica y la limitación de espacio reduce el potencial de construir nuevas carreteras o ampliar la capacidad de la red existente para cumplir con la necesidad actual y futura de movilidad. Esto requiere el análisis de medidas innovadoras para controlar la demanda de viajes, particularmente por vehículos de motor privado.

Esta edición del EL PUENTE presenta varias estrategias de control de la demanda vehicular y de transporte urbano que han sido implantadas exitosamente en diferentes ciudades o países que sufrían condiciones extremas de congestión vehicular. Otro artículo presenta el sistema SITRAC del municipio de Carolina como un ejemplo a seguir de un modelo de desarrollo local del sistema urbano municipal de transportación mediante la diversificación de la oferta de transporte. El Centro agradece la colaboración especial de Víctor Uribe, estudiante doctoral en Ingeniería de Transportación del RUM en la redacción de estos artículos. Espero que disfruten de esta nueva edición.

Por favor ayúdenos a actualizar nuestra base de datos del Boletín completando la siguiente forma y enviándonosla por **FAX al (787) 265-5695**. ¡Muchas gracias!

Añadir _____

Remover _____

Cambio _____

NOMBRE _____ POSICION _____

MUNICIPIO/AGENCIA _____

DIRECCIÓN _____

CIUDAD _____ ESTADO _____ ZIP CODE _____

TELÉFONO _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO _____

El personal del Centro le da la bienvenida a sus preguntas o sugerencias. Para comunicarse con el Centro, favor de enviar la correspondencia a la siguiente dirección o comuníquese con nosotros en:

Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación de Puerto Rico
Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez,
Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura
PO Box 9041, Mayagüez, PR 00681

Teléfono: (787) 834-6385**Fax: (787) 265-5695****Correo Electrónico: grisel.villarubia1@upr.edu****Página en la Internet: <http://www.uprm.edu/prt2/>**

Comentarios /Sugerencias _____





BOLETÍN EL PUENTE

Volumen 23
Número 2

Puerto Rico Transportation
Technology Transfer Center

University of Puerto Rico at Mayagüez
Department of Civil Engineering and Surveying
PO Box 9041
Mayagüez, PR 00681



Personal

Director

Benjamín Colucci

Director Asociado

Alberto M. Figueroa Medina

Administradora del Programa

Gisela González

Coordinadoras Administrativas

Grisel Villarubia

Irmalí Franco

Secretaria

Glorilú Fernández

Asistentes del Editor

Victor Uribe

Anthony Noriega

Walter Zeno



El Puente es publicado por el Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación de Puerto Rico localizado en el Recinto de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico.

Las opiniones , hallazgos o recomendaciones expresadas en este boletín son aquellas del personal del Centro y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Administración Federal de Carreteras, el Departamento de Transportación y Obras Públicas y la Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico o el Departamento de Obras Públicas de las Islas Vírgenes.

