

Programa de Desarrollo Profesional Tren Urbano/UPR/MIT



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



GRUPO 10

Informe Ejecutivo



Sometido por:

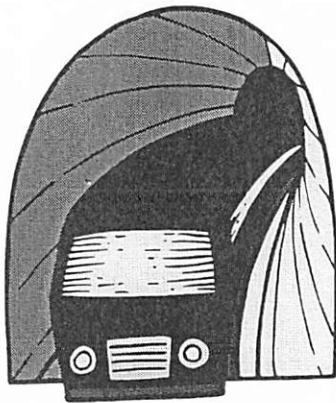
Carmen A. Villar Prados, Sub-graduada
carmen_villar@hotmail.com
Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura
Universidad de Puerto Rico - Recinto de Mayagüez

Sometidos a:

Benjamín Colucci, PhD, PE, PTOE
bcolucci@ce.uprm.edu

Junio 2003

*Universidad de Puerto Rico
Recinto de Mayagüez
Departamento de Ingeniería Civil
Programa de Investigación UPR/MIT/Tren Urbano*



*Reporte y Resumen de
Secciones Técnicas y Curso de Transportación*

*Por:
Carmen A. Villar
802-00-8441
Grupo X
30 de Junio de 2003*

Experiencia Personal

En las pasadas dos semanas tuve la oportunidad de aprender de diversas maneras sobre el programa MIT/ UPR/ Tren Urbano de una forma divertida y efectiva. También tuve la oportunidad de conocer las personas que durante los próximos seis meses estarán trabajando conmigo de manera directa o indirecta. En primer lugar, tuve la oportunidad de compartir con los otros once miembros de la Universidad de Puerto Rico los cuales a pesar de pertenecer al mismo sistema universitario, no los conocía. De igual forma, tuve la oportunidad de compartir con profesores y personal administrativo de diferentes agencias gubernamentales y del Tren Urbano de manera informal, personal y casual. Finalmente, durante la estadía en las ciudades de Cambridge y Boston en Massachussets, tuve la oportunidad de conocer a los miembros del programa de las Universidades de M.I.T y Northeastern. Esta experiencia, fue realmente agradable ya que logré identificarme con varias personalidades e intercambiar aspectos culturales, expandir mi conocimiento internacional y construir nuevas amistades.

Sin lugar a duda, este programa se presenta como una experiencia inolvidable, no sólo por su carácter educativo y profesional, si no también por la oportunidad que me brinda de crecer como persona y futuro profesional.

Opinión de las Secciones Técnicas en Puerto Rico y M.I.T

Luego de haber asistido a todas las conferencias, reuniones y actividades especiales que formaron parte de la introducción al programa, entiendo que en síntesis la experiencia fue excelente.

En Puerto Rico, tuvimos la oportunidad de reunirnos por primera vez en el Hotel Embassy donde luego de haber compartido de manera informal, tuvimos una actividad diseñada con el propósito de darnos a conocer mejor. Dicha actividad resultó muy apropiada y muy efectiva ya que al final de la noche sentí que ya formaba parte del programa oficialmente. Entiendo que la actividad de los globos fue muy entretenida ya que trabajó con nuestra creatividad, nuestro ingenio y originalidad. De igual forma, enfatizó la importancia de trabajar efectivamente en equipo y divertimos compartiendo unos con los otros.

En las Oficinas del Tren Urbano tuvimos la oportunidad de presenciar durante dos días una serie de conferencias y charlas relacionadas con el Tren Urbano, sus estaciones, ATI (Alternativa de Transporte Integrado), las futuras fases del proyecto e inclusive aprendimos sobre historia de la transportación en Puerto Rico y la arquitectura característica del Caribe. Estas conferencias fueron muy efectivas debido a que fueron organizadas de manera apropiada, con los visuales necesarios y el tiempo adecuado para ofrecer conocimiento y cumplir el propósito vital de la actividad: dar una introducción elaborada al proyecto del Tren Urbano en la Isla y discutir su impacto general en diversas áreas de interés tales como la transportación, infraestructura, tecnología y comportamiento de la sociedad.

Una vez en la Universidad de M.I.T (Massachusetts Institute of Technology), fuimos sorprendidos con una actividad diferente con el fin de conocer mejor a Boston y sus alrededores. Para dicha actividad fuimos separados en grupos, lo cual hizo posible que conociéramos a algunos de los estudiantes integrantes del grupo en M.I.T. Finalizamos la velada con una actividad muy especial y única donde compartimos en un barco una cena y un paseo por la Bahía para disfrutar la magnífica vista de Boston. Esta actividad fue excelente en términos de que logré conocer muchos miembros de la facultad de M.I.T. y Northeastern que entiendo serán puntos clave en el desarrollo de mi investigación. También pude expresar mis ideas e inquietudes y mis intereses dentro del programa.

En cuanto a las conferencias y presentaciones en M.I.T. opino fueron excelentes. Dichas presentaciones fueron una introducción directa al sistema de transporte en Boston, el cual es muy antiguo, con el fin de compararlo con el sistema de transportación bajo estudio: El Tren Urbano. Tuvimos la oportunidad de escuchar y aprender sobre otros sistemas de transporte en los Estados Unidos como el de Chicago. Esta adquisición de conocimientos es crucial en el entendimiento de decisiones tomadas en el sistema de Puerto Rico y una excelente fuente de ideas e interrogantes para el tema de investigación a ser seleccionado.

En fin, todas estas secciones y charlas técnicas, en conjunto con las diferentes excursiones a las que asistimos fueron cruciales en la definición del área de interés para el proyecto de investigación.

Resumen y Conocimientos Aprendidos de Excursiones en Puerto Rico y M.I.T

Nuestra primera excursión fue destinada al Centro de Control Operacional (OCC) del Tren Urbano en Puerto Rico. En dicho centro aprendimos la forma en que el Tren será operado y monitoreado. Este centro incluye sistemas tecnológicos muy avanzados e impresionantes desde donde se opera y se controla en tren en todo su alineamiento y se determina su desempeño en la ruta y estaciones. También visitamos el almacén de los trenes en este mismo predio. Es aquí donde se preparan los vagones, se reparan y se transforman.

De esta primera visita percibí que la seguridad debe ser enfatizada y de cierto modo resaltada en este predio en todo momento ya que el funcionamiento efectivo del tren depende principalmente de la labor realizada por los ingenieros, técnicos y demás dentro de este edificio. Un ambiente seguro y especializado es necesario en todo momento para el éxito del proyecto.

En esta excursión también tuvimos la oportunidad de visitar varias de las estaciones del Tren Urbano las cuales se encuentran ya casi en su etapa final de construcción. La estación de Río Piedras resultó muy interesante por el hecho de ser soterrada. Estudiamos la estructura de la estación y sus aspectos individuales debido a los túneles que la caracterizan.

De dichas visitas a las estaciones aprendí varias lecciones. Primero, entendí el rol importante que corre la topografía del terreno en relación a la construcción de las estaciones. Segundo, aprendí la importancia de la arquitectura en las estaciones la cual permite que exista cierta particularidad entre cada una de las estaciones, y no obstante se identifiquen como estaciones del mismo sistema. Tercero, entendí la creación de ciertos

aspectos que indirectamente contribuyen a la satisfacción de los futuros usuarios del Tren construyendo un ambiente de seguridad. Un ejemplo de esto se refleja en las cabinas de información las cuales son abiertas, dando un ambiente de confianza y seguridad a los clientes en todo momento. Finalmente, el sistema de ventilación, construcción de escaleras y hasta la integración de patios interiores y exteriores en las estaciones cumplen con un propósito específico.

En Boston visitamos varias líneas del sistema de transportación colectiva de la ciudad. Particularmente exploramos la línea roja y visitamos un gran número de estaciones dentro de esta línea. De la visita a las estaciones comparamos la construcción de las mismas con la construcción en proceso del Tren Urbano. Comparando las estaciones pude comprender por qué ciertas decisiones fueron copiadas del sistema de Boston y aplicadas a Puerto Rico. Por ejemplo, el tamaño de las estaciones me pareció apropiado tanto para la densidad de personas que utilizan las estaciones en Boston y se espera en el futuro cercano utilicen el Tren Urbano como alternativa. También entendí la ventaja que ofrecerán las estaciones en Puerto Rico de tener tarjetas inteligentes y máquinas automáticas para la obtención de boletos. Del mismo modo admiré el modo en que el Tren Urbano será controlado en términos de conductor. La tecnología del sistema en Puerto Rico permite el manejo computarizado del sistema. Observé que la limpieza y el aspecto estético y físico de las estaciones en Boston son pobres. Definitivamente deben tomarse medidas drásticas en Puerto Rico para evitar dicho deterioro. La seguridad me pareció un aspecto de extrema importancia y el cual debe reforzarse en ambos sistemas. Finalmente, admiro la simplicidad del sistema de rieles en Boston y lo sencillo que resulta familiarizarse con el mismo.

También tuvimos la oportunidad de visitar la Línea Plateada de autobuses bajo la MBTA. Dicha línea es muy efectiva e impresionante por su espacio, atractivo, rutas y sistema de monitorear las mismas. Esta línea me pareció tanto eficiente como atractiva y debería considerarse un sistema similar en Puerto Rico para sustituir algunas rutas alternas del Tren Urbano y la AMA. En relación a este sistema, también tuvimos la oportunidad de visitar un nuevo proyecto que se está bajo construcción actualmente en donde una estación del tren se une con una estación soterrada de autobuses de manera directa y de comodidad para los clientes del sistema.

Visitamos el Centro Operacional de Control del MBTA. En esta visita pudimos presenciar el sistema diseñado para hacer posible el funcionamiento del Tren en Boston y el sistema de autobuses que lo compone. En general, este centro se presenta muy parecido al sistema sugerido por el Tren Urbano en Puerto Rico.

Finalmente tuvimos la oportunidad de visitar la Línea Anaranjada del sistema de riel pesado y el "Urban Ring". El "Urban Ring" se presentó como un proyecto muy importante y efectivo ya que une el casco urbano de la ciudad con un poco de naturaleza, espacios recreativos y áreas verdes tan importantes para el desarrollo de la comunidad. Esta idea me parece esencial para Puerto Rico. La integración de proyectos como éste podría marcar una diferencia notable en la disposición de los ciudadanos a caminar, pasear y sentirse más íntegros y en armonía con la ciudad a la que pertenecen.

En conclusión, las excursiones fueron muy importantes y parte crucial en la efectividad del programa. Entiendo que dichas excursiones promueven el intelecto, desarrollan la creatividad y otorgan el poder de hacer comparaciones constructivas.

Comparación Tabulada: Tren Urbano vs. MBTA

Puerto Rico: TU	Sistema Boston
Estaciones son Grandes, espaciosas, modernas, artísticas,	Estaciones tienen buen tamaño, son cómodas, están deterioradas por uso
Estaciones inspiran seguridad por su diseño, colores y componentes.	Estaciones son oscuras, tienen áreas o túneles de peatones aislados.
Estaciones pueden convertirse en lugar de encuentro	Estaciones son lugares muy frecuentados no obstante, no para conversar o encontrarse.
Los carros de TU tienen asientos en tela, son espaciosos, buena iluminación y buen sistema de aire acondicionado.	Los carros tienen asientos en vinyl, son espaciosos, tiene iluminación similar y el sistema de aire es adecuado.
Los carros corren en pares; un tren mirando hacia el este y el otro mirando hacia al oeste.	Un tren tiene aproximadamente 8 carros o más en donde cada uno tiene personal adiestrado que controla la entrada y salida de los pasajeros.
La plataforma tiene capacidad para sostener 6 carros.	La plataforma es más grande.
Las estaciones cuentan con piezas artísticas y esculturas.	A pesar de que existen algunas piezas artísticas, no son tan notables.
Se espera que el sistema de información de TU sea similar al de Boston.	El sistema de letreros e información son muy eficientes, sencillos y amigables.
Las tarifas del TU podrán pagarse por medio de una máquina y de tarjetas inteligentes.	Las tarifas deben pagarse por medio del sistema de "Token", aunque existen otros métodos de comprar pasaje por adelantado.
El sistema de la AMA no está muy bien definido para interactuar con TU.	Sistema de guaguas es relativamente eficiente.
El TU consiste de un alineamiento simple no tan eficiente.	Existen muchas líneas que complementan el sistema y cubren en su mayoría la ciudad de Boston.
La tarifa será \$1.50	La tarifa es \$1.00
El OCC se muestra muy bien preparado con la tecnología necesaria y comunicación adecuada.	El OCC realiza una excelente labor en el monitoreo del sistema control del mismo.
El OCC promete ser efectivo y poder controlar emergencias de manera efectiva, no obstante por ser un sistema nuevo, no se sabe cuan efectivo o susceptible es el mismo a emergencias.	El OCC tiene un sistema el cual se mostró efectivo en caso de emergencias y mantuvo en comunicación a los pasajeros en todo momento al ocurrir algún incidente inesperado.

Temas de Investigación de Interés

1. Intermodal/ Integration with AMA, Publico, TU – ATI
2. Public (contract, negotiation, integration)
3. What training modules need to be developed, to prepare local transit officials to run ATI/ Tren Urbano.
4. What elements, including incentives, are considered sound engineering, planning, architectural, marketing and social elements sciences to create and maintain a public transportation culture in San Juan; given 90% automobile dependency?
5. The TU might be on time, but what about other ATI components?
6. New Techniques to improve AMA system.