

**DISEÑOS ADICIONALES DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE
MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA

**PRESENTADA A:
METROLINEA S.A**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA
2006**

TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	2
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3	OBJETIVOS	4
3.1	OBJETIVO GENERAL	4
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4	ALCANCES	5
4.1	DISEÑOS DEL TRAMO A CIUDADELA REAL DE MINAS	5
4.2	DISEÑOS DEL PORTAL DE PAPI QUIERO PIÑA	9
5	ANÁLISIS DE PRECIOS GLOBALES ADICIONALES	12

1 PRESENTACIÓN

La Universidad Industrial de Santander UIS, por intermedio de La Escuela de Ingeniería Civil, presenta al Área Metropolitana de Bucaramanga - AMB - una oferta técnica y económica para la *ELABORACIÓN DE DISEÑOS ADICIONALES DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA*; ajustada a los requerimientos especificados para este tipo de proyectos.

Esta propuesta se soporta en la amplia experiencia de la Escuela de Ingeniería Civil, derivada del acompañamiento que ha llevado a cabo en los diversos estudios previos que han precedido la toma de decisión definitiva sobre la implementación del sistema, y a la realización de los diseños del Sistema Integrado de Transporte Masivo para el AMB.

Para el logro cabal de los objetivos propuestos se requiere una fuerte integración entre el AMB, Metrolínea S. A. y la Universidad, de forma que las decisiones que se tomen sean concertadas en forma oportuna y que el suministro de información requerida para el cabal cumplimiento de las obligaciones sea llevado a cabo en forma adecuada y eficaz.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infraestructura de transporte es vital para el crecimiento económico y el bienestar social de las ciudades es por ello que el Área Metropolitana de Bucaramanga, conciente que el esquema de operación del transporte público metropolitano muestra un alto nivel de ineficiencia y mínimas condiciones de seguridad y confiabilidad, se adhiere a la Ley 310 de 1996, que facilita el financiamiento del transporte público masivo por parte de la Nación.

Adicionalmente el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga quedó incluido dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 Hacia un Estado Comunitario, y recientemente fue aprobado en Documento Conpes. En este documento se solicita al AMB la contratación en el menor tiempo posible de los estudios definitivos que soporten el inicio del proceso de implementación del sistema.

Es por ello que la Universidad Industrial de Santander presento a consideración del Área Metropolitana de Bucaramanga, una alternativa de acompañamiento para la asistencia técnica en el desarrollo de los proyectos de transporte de interés del Sistema Integrado de Transporte Masivo, la cual se concretó en la firma de Contrato Interadministrativo No 033 celebrado el 7 de diciembre del año 2004.

A partir del desarrollo del citado convenio aparece la necesidad de incrementar el alcance del mismo para el cabal cumplimiento del objetivo general trazado. Por lo cual la Universidad presenta a consideración del Área Metropolitana de Bucaramanga una propuesta para la elaboración de nuevos productos requeridos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Adicionar el diseño de nuevos productos requeridos para la puesta en marcha del Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar los diseños del corredor del SITM para el tramo a Ciudadela Real de Minas.
- Elaborar los diseños del Portal de PapiQuieroPiña.

Para el logro de los objetivos de que trata este proyecto el AMB y Metrolínea S. A. facilitarán a la Universidad Industrial de Santander toda la información previa existente, así como cualquier otro tipo de información secundaria que se requiera para el desarrollo del presente proyecto.

4 ALCANCES

Los alcances aquí presentados parten del principio de un convenio de cooperación entre las entidades interesadas en el proyecto, y se expresa mediante un breve resumen de las actividades a desarrollar y productos a entregar para lograr el objetivo propuesto.

Se concibe la integración de un comité interinstitucional que acompañe el avance del diseño del proyecto y mantenga informado del mismo a las instituciones participantes. Se buscará establecer un vínculo con los actores clave a partir de cartas de compromiso.

El grupo humano que por parte de la Universidad participará en el proyecto será interdisciplinario y de excelencia profesional.

4.1 DISEÑOS DEL TRAMO A CIUDADELA REAL DE MINAS

En esta etapa se efectuarán todas las actividades necesarias para elaborar los estudios detallados de infraestructura requeridos para el tramo a Ciudadela Real de Minas, el cuál se integra a partir de los siguientes sectores:

- Carrera 17 entre la Avenida 15 y la Calle 61 (1.1 Km),
- Calle 56 entre la Carrera 27 y la Calle 64 (1.80 Km),
- Calle 61 entre la carrera 17 y el retorno plaza de mercado (3.0 Km),

Los productos a entregar son los siguientes:

- Ajuste del diseño arquitectónico tipo a cada una de las estaciones sencillas y el cálculo de los diseños estructural, eléctrico, hidráulico, sanitario y redes de comunicaciones.
- Levantamiento de la topografía de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Planimetría: Poligonal cerrada con precisión de 1:2000, referenciados a triangulación de Agustín Codazzi. Se levantarán puntos distanciados cada 20 mt. y 10 mt. en tramos de entretangencias y curvos respectivamente.
- Altimetría: A cada lado de la vía en los puntos levantados, perpendicularmente al trazado se tomarán 3 lecturas (puntos) a 5, 10 y 15 metros para, de esta manera, obtener una sección transversal de la zona vial.
- Durante los levantamientos se tendrán en cuenta los siguientes detalles:
 - Postes: Cableado, alumbrado público y semáforos.
 - Puentes: vehiculares y peatonales.
 - Intersecciones o pasos a nivel.
 - Ríos, quebradas y lagunas dentro de las secciones transversales.
 - Sumideros.
 - Tapas de cajas y pozos inspección de las redes de servicio público.
 - Niveles de accesos a cada uno de los predios.
 - Glorietas.
 - Andenes.
- Diseño geométrico de acuerdo con los siguientes parámetros:
 - A partir de los planos topográficos se analiza el tipo de vía y terreno.
 - Se determinan los tipos de vehículos para conocer radios de giro.
 - Volúmenes de tránsito proyectado (TPDA).
 - Niveles de servicio proyectado.
 - Partiendo de los datos anteriores, mediante el uso de tablas del Instituto Nacional de Vías se determinan los siguientes aspectos:
 - Velocidad de diseño.
 - Radio mínimos de curvatura.
 - Peralte recomendado.
 - Pendientes relativas para peraltes.
 - Anchos de zona mínimos.
 - Anchos de calzada y carril.

- Ancho de bermas.
 - Ancho de separador.
 - Bombeo de calzada.
 - Valores recomendados para taludes.
 - Entretangencias mínimas.
 - Visibilidad mínima de frenado.
 - Longitudes de transición, tanto para peraltes como para carriles de ascenso.
 - Sobreancho.
 - Distancia mínima de adelantamiento.
 - Valores del coeficiente K para el diseño de las curvas verticales (cóncavas y convexas).
- Ubicación de las estaciones sencillas.
- Diseño de pavimentos de acuerdo con los siguientes parámetros:
- Selección de unidades típicas de diseño con base en las características geológicas, pedológicas, climáticas, topográficas y de drenaje de la zona en proyecto.
 - Determinación del perfil de suelos a través de perforaciones sistemáticas, con el fin de determinar la cantidad y extensión de los diferentes tipos de suelos, la forma como están dispuestos en capas y la profundidad del nivel de agua freática. Un criterio para realizar estas perforaciones en carreteras es de 250 a 500 m de espaciamiento y 1.50 m de profundidad.
 - Muestreo de las diferentes capas del suelo. De cada perforación ejecutada deberá tomarse muestras representativas de las diferentes capas de los suelos encontradas.
 - Realización de ensayos de laboratorio a las muestras obtenidas, los ensayos serán:
 - Determinación del contenido de humedad
 - Análisis Granulométrico
 - Determinación del límite plástico de los suelos

- Determinación del límite líquido de los suelos
- Peso específico
- Ensayo de compactación
- Determinación de la densidad del suelo en el terreno
- Determinación de la resistencia (CBR)
- Determinación de la condición actual del pavimento a través de la medición de las deflexiones del pavimento existente e inspección visual de daños (incluye registro fotográfico).
- Diseño del pavimento considerando la resistencia del concreto a la flexión, el soporte de la subrasante y la subbase, el periodo de diseño y el tránsito.
- Coordinación en conjunto con las empresas de servicios públicos de los diseños de redes.
- Diseño del espacio público requerido.
 - Registro fotográfico predio a predio para analizar el uso de la edificación, el nivel de acceso y su estado físico.
 - Análisis del estado actual de los andenes y sus dimensiones.
 - Estandarización del ancho óptimo para la circulación peatonal con mínima afectación predial.
- Diseño del modulo tipo de andén.
- Diseño de los componentes del espacio público:
 - Separador.
 - Franja de arborización y mobiliario urbano.
 - Franja de circulación para discapacitados.
 - Franja de circulación peatonal.
 - Franja de ajuste a paramento.
 - Diseño de acceso a cada predio.
- Diseño del Plan de Manejo de Tráfico.
- Elaboración de los documentos técnicos correspondientes a los pliegos de condiciones para la contratación de los diferentes componentes del Sistema: i) cartilla

- técnica del pliego (memorando informativo); ii) especificaciones técnicas mínimas básicas genéricas para el diseño (cuando a ello haya lugar), iii) los demás necesarios.
- Elaboración de los Análisis de Precios Unitarios a la fecha de entrega definitiva de los estudios.
 - Entrega de un documento borrador para corrección y dos documentos originales, una vez se devuelva el documento borrador con las correcciones finales. Los documentos incluyen impresión de los planos y un CD con la información en formato digital.

4.2 DISEÑOS DEL PORTAL DE PAPI QUIERO PIÑA

En esta etapa se efectuarán todas las actividades necesarias para elaborar los estudios detallados de infraestructura requeridos para el portal de Papi Quiero Piña, resumidos en los siguientes productos:

- Levantamiento topográfico: Altimetría y planimetría con una precisión mínima de 1:1000.
- Estudio de Suelos.
- Dimensionamiento de los espacios requeridos con base en la demanda de buses que utilizará en la hora pico en un día laborable.
- Diseño de la capacidad estática considerándose las áreas de circulación y de embarco/desembarco en los buses y sus respectivas tasas de ocupación, en términos de pasajeros por metros cuadrados. Para el área de espera 2 pasajeros/m² y para el área de circulación 4 pasajeros/m².
- Diseño de los accesos para los buses y para los pasajeros.
- Diseño de áreas de parqueo vehicular y de bicicletas.
- Diseño arquitectónico y urbano de los portales.
- Diseño estructural de los portales con base en las normas NSR-98.
- Diseño Hidráulico y Sanitario.
- Diseño Eléctrico.
- Diseño de Redes de Comunicaciones
- Diseño de pavimentos de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Selección de unidades típicas de diseño con base en las características geológicas, pedológicas, climáticas, topográficas y de drenaje de la zona en proyecto.
 - Determinación del perfil de suelos a través de perforaciones sistemáticas, con el fin de determinar la cantidad y extensión de los diferentes tipos de suelos, la forma como están dispuestos en capas y la profundidad del nivel de agua freática. El criterio para realizar estas perforaciones en cuanto a espaciamiento y profundidad lo determinan las condiciones del diseño. En carreteras es de 250 a 500 m de espaciamiento y 1.50 m de profundidad.
 - Muestreo de las diferentes capas del suelo. De cada perforación ejecutada deberá tomarse muestras representativas de las diferentes capas de los suelos encontradas.
 - Realización de ensayos de laboratorio a las muestras obtenidas, los ensayos serán:
 - Determinación del contenido de humedad
 - Análisis Granulométrico
 - Determinación del límite plástico de los suelos
 - Determinación del límite líquido de los suelos
 - Peso específico
 - Ensayo de compactación
 - Determinación de la densidad del suelo en el terreno
 - Determinación de la resistencia (CBR)
 - Diseño del pavimento considerando la resistencia del concreto a la flexión, el soporte de la subrasante y la subbase, el periodo de diseño y el tránsito.
 - Diseño de las juntas y sus elementos.
- Elaboración de los documentos técnicos correspondientes a los pliegos de condiciones para la contratación de los diferentes componentes del Sistema: i) cartilla técnica del pliego (memorando informativo); ii) especificaciones técnicas mínimas básicas genéricas para el diseño (cuando a ello haya lugar), iii) los demás necesarios.

- Elaboración de los Análisis de Precios Unitarios a la fecha de entrega definitiva de los estudios.
- Entrega de un documento borrador para corrección y dos documentos originales, una vez se devuelva el documento borrador con las correcciones finales. Los documentos incluyen impresión de los planos y un CD con la información en formato digital.

5 ANALISIS DE PRECIOS GLOBALES ADICIONALES

No	Item	Tiempo (meses)	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Diseño entrada a CRM: Cra 17 y Calles 56 y 61	4	Km	5.9	38.000.000	\$ 224.200.000
2	Diseño Portal PQP (2185 m2)	3	Un.	1	155.800.000	\$ 155.800.000
						\$ 380.000.000