

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



Oferta de Servicios de la Universidad a través de su grupo de investigación y extensión:

GEOMÁTICA

Gestión y optimización de sistemas

Propuesta técnico económica para:

ELABORAR EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PRIORITARIA PARA EL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS DE CARGA Y DE PASAJEROS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA (PMRB), SOBRE EL CORREDOR PUERTA NORTE – CALLE 71 – OBRAS PÚBLICAS – BARRIO BOSTON.

Presentado por:

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GEOMATICA, Gestión y optimización de sistemas**

Presentando a:

**MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA
Secretaría de Infraestructura**

Agosto de 2014

Geomática, gestión y optimización de sistemas
eic.geomatica@uis.edu.co
Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria
Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Teléfono (57) 7 634 40 00 ext. 2411
Fax (57) 7 632 07 44
Bucaramanga, Colombia

Director: Ing. Hernán Porras Díaz, M.Sc., Ph. D.
hporras@uis.edu.co

CONTENIDO

1.	PRESENTACIÓN.....	4
2.	¿QUIENES SOMOS?	4
2.1.	Universidad Industrial de Santander	4
2.2.	Geomática, gestión y optimización de sistemas.....	5
2.2.1.	Misión	6
2.3.	Experiencia con entidades.....	6
3.	MARCO LEGAL DE LA CONTRATACIÓN CON LA UIS.....	7
4.	MARCO DE REFERENCIA.....	10
5.	OBJETIVOS.....	11
5.1.	Objetivo general	11
5.2.	Objetivos específicos	11
6.	ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS.....	12
6.1.	Descripción.....	12
6.2.	Alcance.....	12
6.2.1.	Estudio Topográfico	14
6.2.2.	Estudio de movilidad, tránsito y semaforización.....	14
6.2.3.	Diseño geométrico	15
6.2.4.	Diseño de la señalización vertical y horizontal	16
6.2.5.	Diseño de espacio público de las áreas de circulación peatonal y vehicular	17
6.2.6.	Estudio geotécnico	18
6.2.7.	Diseño de pavimento	19
6.2.8.	Diseños hidráulicos e hidrosanitarios.....	21
6.2.9.	Diseños Eléctricos y de especificaciones de equipos de semaforización	21
6.2.10.	Plan de manejo de tráfico para la etapa constructiva	21
6.2.11.	Guía de manejo ambiental para la etapa constructiva	22
6.2.12.	Presupuesto, programación preliminar de obra y especificaciones técnicas.	23
6.2.13.	Términos de referencia	23
6.3.	Productos o entregables	24
7.	TIEMPO DE EJECUCIÓN Y VALOR DE LA PROPUESTA.....	27
7.1.	Tiempo de ejecución.....	27
7.2.	Valor de la propuesta.....	27
7.3.	Forma de pago	27
8.	RECURSO HUMANO	28
9.	EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	29

1. PRESENTACIÓN

Esta propuesta se presenta en atención a la invitación que realizó el Municipio de Barrancabermeja, que por medio de su Secretaría de Infraestructura en un trabajo conjunto con la Gerencia de la Refinería de Barrancabermeja identificó la necesidad de realizar estudios y diseños que son prioritarios para empezar la ejecución de lo proyectado en el Plan Maestro de Movilidad para el proyecto PMRB de Ecopetrol.

Por esto la Universidad Industrial de Santander a través del grupo de investigación GEOMÁTICA, gestión y optimización de sistemas, presenta a su consideración la siguiente propuesta para elaborar estudios de movilidad del Municipio De Barrancabermeja y el diseño de la infraestructura prioritaria para el tránsito de vehículos de carga en el Municipio De Barrancabermeja por la ejecución del Proyecto De Modernización De La Refinería De Barrancabermeja (PMRB); acorde con las especificaciones técnicas y económicas que se presentan en los siguientes capítulos de la presente propuesta.

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 proyectos desarrollados a entidades estatales.

Por último, la Universidad desea recalcar que para el buen desempeño de las labores de diseño y gestión se requiere una estrecha y permanente coordinación con el Municipio Y la Refinería de Barrancabermeja, a fin de que las decisiones que sobrepasen las atribuciones de la Universidad puedan ser tomadas en forma rápida y oportuna.

2. ¿QUIENES SOMOS?

2.1. Universidad Industrial de Santander

La Universidad Industrial de Santander es una institución pública de educación superior, creada con el propósito de formar integralmente personas de la más alta calidad ética, política y profesional que lideren procesos reflexivos y participativos para el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad con el cumplimiento de su Misión Institucional.

En sus 66 años, la UIS se ha consolidado como una de las universidades más representativas de la comunidad académica nacional, gracias al reconocimiento de sus 31 programas de pregrado y de sus posgrados entre los que se cuentan 34 Especializaciones, 24 Maestrías y 4 Doctorados. Proyecto formativo que en conjunto con los proyectos de extensión, como eje central de la Universidad, también ha servido para el

fortalecimiento de importantes sectores productivos de la región y el país por medio de convenios firmados con diferentes entidades.

De esta manera la Universidad Industrial de Santander se sustenta en la excelencia académica de sus programas y la alta calidad de sus procesos administrativos, certificados por el ministerio de educación nacional al conferirle a la UIS la Acreditación Institucional por 8 años, según Resolución No.2019 de junio de 2005. Hecho que ubica a la UIS como una de las mejores instituciones académicas con las que cuenta el país.



2.2. Geomática, gestión y optimización de sistemas

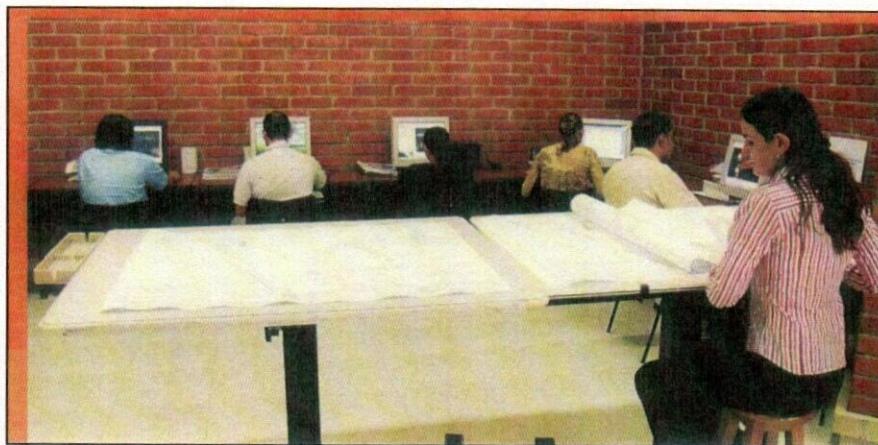
Con el ánimo de dar soluciones concretas a problemas específicos de los diferentes sectores de la sociedad colombiana, nace el grupo GEOMÁTICA. Un grupo de investigación y desarrollo que da inicio a sus labores en mayo de 1998 y que a lo largo de estos años ha logrado consolidar su labor, a través de proyectos como el Diseño del Sistema Integrado de Transporte Masivo del Área Metropolitana de Bucaramanga, Metrolínea, la modernización empresarial de los sistemas de agua potable y saneamiento básico de 6 municipios del Municipio del Cesar, entre otros proyectos de gran impacto.

Las líneas de acción que integran el que hacer de GEOMÁTICA se describen como:

- Ingeniería de Transporte
- Modelos de Optimización
- Tecnologías Emergentes en Geociencias e Ingeniería
- Sistemas de Información Geográfica
- Ordenamiento Territorial
- Estudios de viabilidad estratégica, prefactibilidad y factibilidad de proyectos.

2.2.1. Misión

Geomática, tiene como misión promover el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías en el manejo, análisis y distribución de información tanto alfanumérica como georreferenciada necesaria en los procesos de toma de decisiones en el sector tanto público como privado, a nivel regional, departamental y nacional.



Los servicios que oferta GEOMÁTICA, comprenden diversos campos de la ingeniería, su experiencia se enmarca en los siguientes temas generales:

- Estudios de transporte masivo, técnicos, legales, financieros y de infraestructura
- Estudios de diseño y optimización de sistemas de acueducto y alcantarillado
- Sistemas de gestión de residuos sólidos
- Inventario de redes y catastro de servicios públicos
- Estudios de tráfico, de vía e inventario vial
- Diseño de sistemas para monitoreo ambiental
- Formulación de planes de ordenamiento territorial, planes de conservación y manejo ambiental
- Diseño y desarrollo de Sistemas de Información Geográfica SIG
- Tecnologías Emergentes en Geociencias e Ingeniería
- Ordenamiento Territorio
- Sistemas de Información Geográfica
- Estudios de Viabilidad Estratégica, prefactibilidad y factibilidad de proyectos.
- Interventoría

2.3. Experiencia con entidades

Algunas entidades con las cuales la Universidad a través de GEOMÁTICA ha mantenido vínculos contractuales y de desarrollo de convenios son:

-
- Área Metropolitana de Bucaramanga
 - Corporación Autónoma Regional del Cesar, CORPOCESAR
 - Corporación Autónoma Regional de la Guajira, CORPOGUAJIRA
 - Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB
 - Departamento de Santander
 - Ecogas
 - Metrolínea S.A.
 - Ministerio de Transporte
 - Municipio de Astrea
 - Municipio de Barrancabermeja
 - Municipio de Bucaramanga
 - Municipio de Chimichagua
 - Municipio de Floridablanca
 - Municipio de Pailitas
 - Municipio de Sabana de Torres

3. MARCO LEGAL DE LA CONTRATACIÓN CON LA UIS

A continuación se relacionan las normas y reglamentos que le permiten a la Universidad en su condición de institución oficial del orden departamental, encaminada fundamentalmente a la formación del hombre, mediante la generación y difusión del saber en sus diversas ramas, celebrar contratos con otras entidades públicas siempre que la ejecución de ellos guarde relación directa con su objeto social .

El artículo 2o. de la ley 80 de 1993 señala como entidades estatales a:

- a) La Nación, las regiones, los departamentos, las provincias, el distrito capital y los distritos especiales, las áreas metropolitanas, las asociaciones de municipios, los territorios indígenas y los municipios; los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), así como las entidades descentralizadas indirectas y las demás personas jurídicas en las que exista dicha participación pública mayoritaria, cualquiera sea la denominación que ellas adopten, en todos los órdenes y niveles.

El literal c del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 establece causal de contratación directa:

- “c) Contratos interadministrativos, siempre que las obligaciones derivadas de los

mismos tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora señalado en la ley o en sus reglamentos. Se exceptúan los contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública cuando las instituciones de educación superior públicas sean las ejecutoras. Estos contratos podrán ser ejecutados por las mismas, siempre que participen en procesos de licitación pública o de selección abreviada de acuerdo con lo dispuesto en los numerales 1 y 2 del presente artículo.

En aquellos eventos en que el régimen de la ejecutora no sea el de la Ley 80 de 1993, la ejecución de dichos contratos estará en todo caso sometida a los principios de la función administrativa a que se refiere el artículo 209 de la Constitución Política, al deber de selección objetiva y al régimen de inhabilidades e incompatibilidades de la Ley 80 de 1993 salvo que se trate de Instituciones de Educación Superior Públicas, caso en el cual la celebración y ejecución podrán realizarse de acuerdo con las normas específicas de contratación de tales entidades, en concordancia con el respeto por la autonomía universitaria consagrada en el artículo 69 de la Constitución Política.

Por su parte el artículo 78 del Decreto 2474 de 2008, reglamentario de la Ley 1150 de 2007, al referirse a los contratos interadministrativos establece:

"Las entidades señaladas en el artículo 2º de la Ley 80 de 1993 celebrarán directamente contratos entre ellas, siempre que las obligaciones del mismo tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora. Cuando fuere del caso y de conformidad con lo dispuesto por las normas orgánicas de presupuesto serán objeto del correspondiente registro presupuestal.

De conformidad con el inciso primero del literal c) del numeral 4 del artículo 2º de la Ley 1150 de 2007, las instituciones públicas de educación superior podrán ejecutar contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública siempre que participen en procesos de licitación pública o de selección abreviada, y acrediten la capacidad requerida para el efecto.

El régimen de contratación de las Instituciones de Educación Superior Públicas será el determinado de acuerdo con las normas específicas que las rijan, y en todo caso, bajo los principios que les son propios en su condición de entidades públicas.

De las normas citadas, se concluye que las Universidades Públicas podrán celebrar en forma directa contratos interadministrativos, siempre que las obligaciones que se deriven de esos compromisos guarden relación directa con su objeto señalado en la Ley o sus reglamentos.

Es clara la norma en exceptuar de esta modalidad de selección directa los contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública. Para la ejecución de los objetos señalados las universidades públicas deben participar en los procesos de selección objetivos en igualdad de condiciones con los particulares.

Realizadas las anteriores precisiones, es necesario entrar a estudiar los reglamentos de la Universidad:

El Estatuto General de la Universidad en su artículo 6 incluye dentro de sus funciones la “extensión entendida como la proyección social de la Universidad, mediante la crítica y la participación activa en la solución de problemas de la comunidad, orientadas al mejoramiento de la calidad de vida. En la ejecución de sus funciones la Universidad podrá establecer relaciones con diferentes sectores de la sociedad que, a su vez, permitan obtener recursos para el desarrollo de la Misión Institucional”

En el Proyecto Institucional se identifican como actividades misionales la docencia, la investigación y la extensión.

Por su parte el Acuerdo 006 de 2005 por medio del cual se adoptan las Políticas y se definen los principios orientadores y los objetivos de la función de Extensión de la Universidad Industrial de Santander, se establece como política:

e. La Extensión y las Relaciones de la Universidad con el Sector Oficial

La Universidad, por medio de sus unidades académico administrativas, propiciará el desarrollo de relaciones permanentes, estables y confiables en el tiempo con organismos de Estado. Con el propósito de generar ventajas competitivas para el Alma Máter y un aprendizaje institucional mutuo, se podrá vincular al desarrollo de proyectos personal interno, docentes y estudiantes, y personal externo, incluidos egresados. Debe quedar claro que frente a estos requerimientos en primer término se debe analizar la oferta interna antes de salir a contratar, así como evaluar la conveniencia institucional para decidir en qué actividades y proyectos se involucra la Universidad. En todo momento la Universidad tendrá una actitud crítica, reflexiva, propositiva, independiente y autónoma frente a los asuntos de los organismos oficiales.

Así mismo el Acuerdo en mención señala en el numeral 6 que la extensión en la UIS se desarrolla mediante diversas modalidades o campos de realización, los cuales son ofrecidos por las diferentes unidades académicas y administrativas de la institución. Estos programas, proyectos y actividades son:

ASESORÍA Y CONSULTORÍA PROFESIONAL.- A través de estos servicios la Universidad se vincula y coopera con el sector social y empresarial, para la

transferencia de conocimientos y la búsqueda de solución a sus problemas, con el propósito de contribuir a una mejor la calidad de vida de la comunidad. Estos servicios se ofrecen en las siguientes modalidades:

- a. **Asesoría.** Consiste en la búsqueda global de soluciones, o en la emisión de conceptos, por parte de la Universidad, que apoyen el proceso de toma de decisiones sin que implique desarrollos operativos específicos. A través de este servicio se da una transferencia de tecnología, de conocimientos hacia la organización, a partir de los cuales se generan cambios significativos de cierta permanencia.
- b. **Consultoría.** Son conceptos especializados que se emiten como respuesta a solicitudes formuladas sobre asuntos específicos, y que no implican una transferencia significativa de tecnología. Esta actividad busca que las soluciones propuestas sean las más adecuadas desde los puntos de vista técnico, económico y social.
- c. **Asistencia Técnica.** Es la cooperación que la Universidad da a entidades, tanto del sector público como privado, para la solución de problemas puntuales, coyunturales. Generalmente implica el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes, o puesta en marcha de procesos.
- d. **Interventoría.** Comprende la verificación de que el desarrollo o la ejecución de un proyecto se lleven a cabo de acuerdo con las especificaciones, planos, normas y demás elementos estipulados o convenidos en el contrato. Tal vigilancia se adelanta en nombre de la entidad que dispone la ejecución del proyecto.
- e. **Veeduría.** Es una forma de interventoría que se efectúa con fines sociales, comúnmente para defender los intereses de la comunidad general en el desarrollo de proyectos de impacto público.

SERVICIOS TECNOLÓGICOS.- Comprende los servicios de análisis, pruebas y ensayos de laboratorio, transferencia, innovación y desarrollo de procesos y productos, resultantes de las actividades de investigación y docencia, realizadas por las distintas unidades académicas y administrativas.

4. MARCO DE REFERENCIA

Ecopetrol en convenio con la Universidad Nacional, desarrollaron un estudio denominado “Plan Maestro de Movilidad para el proyecto PMRB de Barrancabermeja” (2011), cuyo propósito era la mitigación de los impactos a la movilidad en el municipio, así como el mejoramiento de las condiciones de seguridad vial, operación del tránsito y el transporte, y la movilidad peatonal, durante la circulación de los vehículos de carga y de pasajeros, en el proceso de construcción del PMRB. Este estudio identificó en su formulación algunos proyectos de infraestructura prioritarios para mejorar el sistema de movilidad

entorno a las actividades generadas durante el proceso de construcción del PMRB de Barrancabermeja, en este mismo sentido, La Universidad Industrial de Santander (UIS) recibe una invitación por parte del Municipio de Barrancabermeja, a presentar una propuesta técnico económica para los diseños de ingeniería detallada que permitan contratar la construcción de algunas de las 14 obras que identificó la Refinería de Barrancabermeja como prioridad 1, así como algunas de las 6 obras de prioridad 2.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Elaborar el diseño de la infraestructura prioritaria para el tránsito de vehículos de carga y de pasajeros por la ejecución del Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja (PMRB), sobre el corredor Puerta Norte – Calle 71 – Obras Públicas – Barrio Boston.

5.2. Objetivos específicos

Se plantean como objetivos específicos de la propuesta los siguientes:

- Elaborar la caracterización detallada de la infraestructura existente en el corredor vial de estudio.
- Validar y complementar el diagnóstico de movilidad vehicular y peatonal sobre el corredor de interés bajo la situación actual, y la proyectada con el proceso de construcción del proyecto PMRB.
- Identificar y priorizar las medidas y obras requeridas en el corto plazo, y de carácter definitivo sobre el corredor de interés, acorde con la programación de los trabajos y requerimientos del proceso de construcción del PMRB.
- Elaborar el diseño de ingeniería de detalle requerido para la construcción de la infraestructura prioritaria para el tránsito de vehículos de carga, y pasajeros por la ejecución del Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja (PMRB).

Para el logro de los objetivos planteados en este proyecto el Municipio de Barrancabermeja y la Refinería de Barrancabermeja deben facilitar 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 de los estudios de que trata esta propuesta.

6. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

6.1. Descripción

Se refiere al desarrollo de los estudios técnicos necesarios para la construcción de algunos de 11 proyectos de prioridad 1, así como algunas de 5 obras de prioridad 2, todos requeridos para la ampliación de la Refinería de Barrancabermeja y para la mitigación de impactos a la movilidad en el municipio, al igual que para el mejoramiento de las condiciones de seguridad vial y de operación del tránsito y el transporte. Los proyectos seleccionados atienden a las recomendaciones del estudio de movilidad para la etapa de construcción del proyecto de modernización de la refinería de Barrancabermeja, realizado por la Universidad Nacional de Colombia, como medidas específicas para la operación del flujo de carga para el proyecto. Esta propuesta concibe el proyecto en dos fases del proceso constructivo, un primer alcance con las obras e intervenciones mínimas requeridas para la operación del proyecto de modernización, y una segunda fase que contempla el diseño incluyendo andenes y urbanismo, para el punto o sector en estudio, en caso de ser necesario. Es decir que bajo este concepto entregará diseños para ejecutarse en dos fases: La Fase I actividades mínimas para la operación del plan de modernización y La Fase II las obras restantes para entregar el corredor vial acorde con las normas urbanísticas y los perfiles viales normativos.

6.2. Alcance

Debe aclararse que los estudios previos de la Universidad Nacional se toman como un estudio de prefactibilidad, lo cual implica que el trabajo que se proyecta con esta propuesta contempla un nivel de factibilidad y la elaboración de la Ingeniería de detalle. La fase de factibilidad corresponderá específicamente a la toma de información de campo requerida, entre la que se incluye específicamente temas de topografía, aforos de tránsito, muestras y ensayos geotécnicos y diagnóstico de redes, pues si bien existe información preliminar que la Universidad Nacional levantó, no toda tiene los niveles de precisión requeridos para el diseño definitivo. Así mismo, en esta primera etapa se realizará un análisis de alternativas, para los proyectos que implican construcción, incluyendo dentro de este grupo los cambios en los esquemas de control de las intersecciones y las ampliaciones.

Una vez escogida la alternativa definitiva y consensuada con el contratante, se procede a realizar el diseño de detalle de la geometría, señalización, pavimentos, equipos semafóricos, acometidas, estructuras, obras de drenaje, espacio público, entre otras. Adicionalmente, se incluirá el presupuesto detallado, a nivel de precios unitarios, los

cronogramas de desarrollo, así como la elaboración de los términos de referencia y los planes y recomendaciones para la etapa de ejecución.

Los proyectos a diseñar apuntan básicamente a 3 situaciones:

Construcción: Se trata de aquellos proyectos completamente nuevos o que exigen intervenciones como adición de calzadas, obras de drenaje, espacio público nuevo.

Mejoramiento: Se asocia a las modificaciones geométricas y/o las condiciones de regulación del tránsito, así como de la señalización vertical y demarcación de calzadas, con el fin de mejorar los niveles de servicio y la seguridad vial. Incluye intervenciones como adición y/o ampliación de carriles, cambios al alineamiento horizontal, incorporación de sobreanchos, incorporación de giros derechos canalizados, bahías de giro izquierdo, variaciones en el sistema de regulación y control en intersecciones (p. e. de pare a semáforo), otros similares.

Rehabilitación: Se refiere a la recuperación de las condiciones de la vía de tal forma que se cumplan las especificaciones técnicas con las que fue diseñada inicialmente. Dentro de estas intervenciones se pueden incluir proyectos de parcheo, recuperación de la capa de rodadura, reconstrucción sectorizada de subbase y/o base y/o capa de rodadura, obras de estabilización, demarcación, remplazo de señales verticales en mal estado.

Los sectores definitivos a estudiar contemplados en la presente propuesta y sobre los cuales se realizará los diseños de ingeniería detallada, son los siguientes:

No	ZONA
P1-01	PUERTA NORTE - CRUCE VÍA CAMPO HERMOSO
P1-02	CALLE 71 x CARRERA 18 (PUERTA 25 DE AGOSTO)
P1-03	CALLE 71 x CARRERA 20
P1-04	CALLE 71 x CARRERA 24
P1-05	PAR VIAL GENERADO ENTRE CARRERAS 20 Y 24
P1-07	AV. CIRCUNVALAR CON CARRERA 24
P1-09	TRANSVERSAL 48 X DIAGONAL 60 (CAI DEL BOSTÓN)
P1-12	CORREDOR DE CARGA A MINAS PEDRO PABLO Y LA CASCAJERA (ENTRE OBRAS PÚBLICAS – BOSTON -CRUCE VÍA YUMA – 3.2KM)

No	ZONA
P2-02	CRUCE VÍA CAMPO HERMOSO - PUERTA 25 DE AGOSTO
P2-03	CALLE 71 x CARRERA 28
P2-04	AV. CIRCUNVALAR CON CARRERA 20

Los siguientes puntos no se incluyen en la presente propuesta, puesto que ya están cubiertos por el alcance del contrato interadministrativo 0716 de 2012 entre el Municipio de Barrancabermeja y la Universidad Industrial de Santander, estos puntos son:

No	ZONA
P1-06	CALLE 71 x AV. CIRCUNVALAR CALLE 67
P1-08	TRANSVERSAL 29 x CALLE 61 x CARRERA 33 (LA PORRA)
P1-10	CALLE 61 X CRUCE VÍA FÉRREA
P1-13	CRUCE VIA FERREA SOBRE CALLE 61 (OBRAS PÚBLICAS)
P1-14	CALLE 61 CARRERA 34B DIAGONAL 60 (POSTOBON)

Los estudios y diseños contemplados para este proyecto se describen a continuación

6.2.1. Estudio Topográfico

Se realizará un levantamiento topográfico referenciado con el sistema de coordenadas IGAC.

6.2.2. Estudio de movilidad, tránsito y semaforización

Se realizará un análisis de la situación actual del tránsito (vehicular, peatonal, análisis de colas, semaforización, puntos críticos, capacidad vehicular de la malla vial), demanda vehicular proyectada y de los impactos que se generen sobre la movilidad en la zona de obra y en el área de influencia de cada proyecto.

Este estudio contendrá la siguiente información:

- Descripción general del proyecto, características de la malla vial de la zona de obra y del área de influencia, condiciones operacionales actuales del tránsito, identificación de puntos críticos, información primaria de tránsito, aforos vehiculares y peatonales

-
- Evaluación de la zona con proyecto, estimativo del volumen vehicular y peatonal generado y atraído por el proyecto, volúmenes de tránsito en las vías adyacentes, análisis de puntos críticos del transito peatonal y vehicular.
 - Propuestas de intervención.

La información primaria, para este estudio es:

- Conteos vehiculares
- Conteos peatonales.
- Operación y programación semafórica de las intersecciones comprendidas en el área de influencia de cada proyecto.
- Levantamiento del perfil vial de todos los accesos a la intersección y/o del corredor.

La información secundaria, para este estudio es:

- Documento correspondiente al “Estudio de Tránsito y Transporte para la Etapa de Construcción del Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja (PMRB)” elaborado por la Universidad nacional de Colombia.
- Documento de revisión del POT del municipio de Barrancabermeja.
- Tipo y Proyecciones de la operación de volquetas, maquinaria y vehículos de carga y descarga para el proyecto de Modernización de la refinería.
- Proyecciones de tráfico de carga y pasajeros generado por el PMRB

El entregable de este estudio es:

Documento digital e impreso con el estudio de tránsito y transporte que soportan la alternativa seleccionada, el cual incluye: caracterización del flujo existente, proyección de la demanda esperada, resultados de la simulación de la situación actual y de un conjunto de alternativas de solución propuestas, y justificación de la alternativa a plantear.

6.2.3. Diseño geométrico

El estudio de trazado y diseño geométrico, consiste en la definición del trazado de la vía en estudio o la intersección estudiada, optimizándolo mediante el empleo del conocimiento de la prestación de servicio que la vía actualmente está dando.

Los especialistas de diseño geométrico y transporte, analizarán en forma detallada cada sector de corte y de terraplén en toda la longitud del corredor vial proyectado, con el fin de plantear modificaciones si es el caso al diseño geométrico, para el propósito de garantizar economía en el proyecto.

Se deberá ajustar la rasante del proyecto aplicando todas las recomendaciones formuladas en forma conjunta por los especialistas del proyecto.

La localización del eje definitivo se efectuará teniendo en cuenta previamente la sección transversal seleccionada y los alineamientos de la vía existente. El eje así localizado y nivelado será la base para el proyecto de rasante.

Se elaborarán los planos de planta – perfil, conteniendo el alineamiento horizontal y vertical de la vía, elementos de curvatura, ancho de calzada, secciones transversales, diagramas de curvatura, diagramas de transición de peralte, transiciones de sobre anchos, localización de obras de drenaje superficial y subdrenaje, complementarios, y otros.

Además de los planos, se cuantificará el movimiento de tierras, clasificado de acuerdo con el tipo de material.

La información primaria, para este estudio es:

- Estudio de tránsito (disponible)
- Estudio topográfico (disponible)
- Estudios geotécnico, hidrológico y ambiental (únicamente en el diseño del corredor vial)
- Registro predial de las urbanizaciones colindantes
- Levantamiento del perfil vial de todos los accesos a la intersección y/o del corredor

La información secundaria, para este estudio es:

- Documento correspondiente al “Estudio de Tránsito y Transporte para la Etapa de Construcción del Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja (PMRB)” elaborado por la Universidad nacional de Colombia.
- Documento de revisión del POT del municipio de Barrancabermeja.
- Tipo y Proyecciones de la operación de volquetas, maquinaria y vehículos de carga y descarga para el proyecto de Modernización de la refinería.

El entregable de este estudio es:

Documento y planos digitales e impresos de los diseños geométricos correspondientes a la solución vial seleccionada para el sector, el cual incluye: planos correspondientes al diseño geométrico del alineamiento horizontal y vertical, planos de la sección transversal, además de las memorias de cálculo con los parámetros y variables del diseño geométrico, el cálculo de peraltes donde aplique, y las cantidades de movimiento de tierra donde aplique.

6.2.4. Diseño de la señalización vertical y horizontal

Se refiere al diseño de la señalización vertical y horizontal requerida para los puntos y ramos objeto del estudio.

La información primaria, para este estudio es:

- Estudio de tránsito (disponible)
- Diseño geométrico (disponible)

-
- Actualización del Inventario de la señalización horizontal y vertical existente en la intersección y/o en el corredor vial

El entregable de este estudio es:

Documento y planos digitales e impresos de los diseños de la señalización horizontal y vertical correspondientes a la solución vial seleccionada para el sector, el cual incluye: planos con la localización de la señalización horizontal y vertical en planos a escala 1:500 y el detalle de cada señalización propuesta a escalas 1:10, 1:20 o 1:25, según las disposiciones del Manual de Señalización Vial; memoria de cálculo con el concepto técnico sobre la señalización existente, los parámetros de diseño, la metodología, los criterios de diseño, la ubicación, los colores y el diseño de los textos de la señalización propuesta, así como las cantidades de obra y el presupuesto relacionado.

6.2.5. Diseño de espacio público de las áreas de circulación peatonal y vehicular

En los puntos específicos objeto de análisis, en caso de ser pertinente se diseñaran a partir de la elaboración de los diseños viales, las estrategias de mejoramiento de las condiciones de seguridad peatonal; se realiza el diseño de espacio público, como complemento a los proyectos de intervención en los diferentes puntos prioritarios seleccionados.

La propuesta consiste en la revisión de la situación actual, revisión de las condiciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Movilidad, y planteamiento de la mejor solución en cada punto, contemplando las siguientes actividades y productos:

- Recopilación y análisis de información. recopilación y análisis de la información, revisión de la normativa urbana - P.O.T., caracterización urbana, delimitación de las áreas de referencia, influencia e intervención, caracterización urbana del área de influencia directa.
- Formulación de la propuesta: en caso de existir, ajuste a los diseños existentes, propuesta, pre dimensionamiento y análisis de alternativas, propuesta técnico-urbanística del trazado vial final, elaboración de los diseños urbanísticos del espacio público en planta de la zona de intervención directa, formulación de recomendaciones y requerimientos de los demás estudios complementarios.

El entregable de este estudio es:

- Informe de diseño: Descripción del proyecto urbanístico, diagnóstico (caracterización urbana actual), formulación de tipologías de diseños de espacio público en planta, sección y perfil, esquema de flujos y circulación peatonal.
- Planos: localización general, tramos de diseño.
- Diseño de los componentes básicos del espacio público (andenes y franjas funcionales, localización de moblamiento urbano, tipologías de acceso a predios, separadores viales y diseño de acabados en carriles y vías vehiculares o de tráfico

calmado) y a los requerimientos de accesibilidad universal al medio físico. Plantas. Cortes y secciones.

Nota 1: para el caso de los predios afectados totalmente con el diseño vial, se presentará una propuesta de tratamiento de espacio público ya sea como zonas verdes, duras arborizadas, plazas, plazoletas o parques.

Nota 2: para el caso de los predios afectados parcialmente con el diseño vial, se realizará una propuesta a nivel de tipologías de acceso a predios. Se entiende que a partir de lo anterior: los diseños detallados de arquitectura (incluida la propuesta de nueva fachada del predio), estructuras y redes, corren por cuenta de cada propietario del predio luego de la negociación predial de rigor que realice el Municipio. Por lo que el alcance de la presente propuesta no contempla el diseño predial.

Nota 3: Las siguientes actividades no se encuentran dentro del alcance de la presente propuesta: para el caso de los predios afectados parcialmente con el diseño vial, y luego de las valoraciones técnicas, se debe realizar una valoración económica y de viabilidad, así como una valoración estructural y de suelos, además de un levantamiento topográfico detallado (en planta, cortes y fachadas), con el fin de realizar un propuesta exacta de los nuevos diseños tanto de fachadas como de distribución espacial en planta, ajustes estructurales y de redes.

6.2.6. Estudio geotécnico

Análisis geológico general. Se presentará una descripción de la geología y geomorfología del terreno, origen geológico de la formación donde se localiza el proyecto, descripción de los diferentes estratos encontrados con su origen, descripción visual y estado mecánico en el que se encuentran y posiciones de niveles de aguas subterráneas.

Con base en los resultados de los sondeos realizados, los conocimientos de estudios anteriores en sectores aledaños y los planos geológicos y geotécnicos de la zona, se hará un análisis de las características geotécnicas del sector en estudio para detectar la posibilidad de problemas de estabilidad general del sector, la probabilidad de expansiones, asentamientos importantes, licuación, deslizamientos etc.

Realización de los diseños geotécnicos y recomendaciones necesarias para las cimentaciones de las diferentes estructuras, como base para su diseño estructural. Modelamiento en elementos finitos de los casos particularmente importantes para verificación de los esfuerzos y deformaciones que se inducen por las estructuras.

La información primaria, para este estudio es:

- Ejecución de sondeos hasta encontrar suelo competente, empleando equipo de perforación ha roto- percusión, realizando ensayos de penetración estándar cada 50 centímetros (Normas AS TM D1586).

-
- Elaboración de laboratorios de caracterización (Límites de Atterberg, Granulometrías, Cortes Directos, Humedades, Consolidaciones...etc) de las muestras obtenidas en los ensayos de perforación y apiques realizados.

La información secundaria, para este estudio es:

- Documento de revisión del POT del municipio de Barrancabermeja.
- Fotografías aéreas.
- Plancha H – 11 del Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas y Mineras (INGEOMINAS), año 1979, escala 1:100.000

El entregable de este estudio es:

Se presentará un informe que incluye características geológicas, geotécnicas del lote, capacidad portante del suelo recomendaciones generales y localización de nivel de agua, resumen de los ensayos de campo y laboratorio

6.2.7. Diseño de pavimento

La propuesta contempla los diseños para la rehabilitación de las estructuras de pavimento existente y estructuras de pavimento nuevo (si es requerido), del corredor vial por el cual se proyecta el paso del tráfico pesado, que tiene por destino el suministro de material al Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja – PMRB.

Para determinar la condición del pavimento existente y dimensionar las capas de refuerzo, se requiere adelantar las siguientes actividades:

Estudio de tránsito (antes mencionado). Con el propósito de determinar la carga que va a circular en el futuro próximo sobre la estructura, se debe realizar la predicción del tránsito y su impacto sobre el pavimento.

Estudio de la condición de la estructura existente de pavimento. Con base en deflexiones de viga Benkelman, inventario visual de daños que presente el corredor, además de la caracterización de la rasante a través de ensayos de laboratorio, se definirá la condición de la estructura inicial y los parámetros de diseños para las obras de rehabilitación.

Dimensionamiento del refuerzo del pavimento. Se emplean métodos regularmente utilizados en el país para el diseño de estructuras de pavimento.

Cálculo de costos de construcción. Con base en cantidades de obra y precios unitarios se estima el costo total de construcción de las obras de rehabilitación.

Especificaciones de construcción. Con base a las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías (INVIA).

Caracterización de la estructura de pavimento

Para la rehabilitación o refuerzo de un pavimento se requiere determinar la capacidad portante de la estructura existente, para ello, se realizará un inventario de daños referenciado en los procedimientos descritos por los Manuales de Inspección para pavimentos rígidos y flexibles propuestos por el Instituto Nacional de Vías.

Además, se llevará a cabo, la auscultación con aparatos para la determinación de la deflexión característica a partir de datos tomados con la viga Benkelman y sondeos para caracterizar las propiedades de la subrasante del pavimento y espesores de pavimento.

A continuación se presenta una descripción de las actividades requeridas para la caracterización de la estructura del pavimento existente:

Sondeos: Los sondeos se realizarán manualmente, estarán ubicados cada 250 m, sobre el corredor vial y deben tener una profundidad de 1.5 m, se recomienda realizarlos cerca al borde de la vía para no interferir con el tráfico habitual, pero permitiendo conocer el espesor de la estructura de pavimento. Las muestras de suelo se someterán a ensayos de: Granulometría, límites de Atterberg, humedad natural, CBR (30 ensayos) y proctor modificado.

Ensayo de Viga Benkelman: Equipo cuya medida se utiliza tradicionalmente como deflexión patrón para el diseño de refuerzos o sobrecarpetas en pavimentos flexibles. Consta de un brazo o palanca que permite medir la deflexión sobre el pavimento de un eje de una volqueta cargada con un peso patrón. Este ensayo se realizará cada 50 metros sobre los corredores en pavimento flexible para determinar la deflexión característica de cada tramo vial. Se calcula aproximadamente un total de 320 puntos en los cuales se tomarán deflexiones sobre el pavimento flexible.

A partir de lo anterior se cuantifica el estado estructural del pavimento existente y el nivel de rehabilitación requerido, partiendo del hecho que la función de la estructura tendrá que soportar un incremento de tráfico pesado generado por la ampliación de la refinería.

Diseño de la estructura de pavimento

A partir del Estudio de Tránsito se determina el transito promedio diario anual y la dinámica y composición del flujo vehicular actual sobre los corredores viales. Con lo anterior, se proyecta a futuro el número de repeticiones de ejes que deberá soportar la estructura a lo largo de su periodo de diseño.

Para el dimensionamiento del refuerzo del pavimento, se emplean métodos de dimensionamiento con base en la metodología AASHTO-93 y las capas de refuerzo del pavimento existente se dimensionan teniendo en cuenta métodos basados en deflexión, estimando el número estructural remanente y el número estructural del refuerzo. Definiendo las diferentes capas del refuerzo, se procede a calcular los costos de construcción de las obras de rehabilitación, con base en las cantidades de obra y precios unitarios. El informe de pavimentos incluirá las respectivas especificaciones y recomendaciones de construcción, tomando como referencia las especificaciones y normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIA).

El entregable de este estudio es:

Documento digital e impreso del Informe de diseño de pavimentos, con las consideraciones que se tuvieron en cuenta para el diseño de los nuevos pavimentos y de la recuperación de estructura de pavimento cuando esto aplique.

6.2.8. Diseños hidráulicos e hidrosanitarios

Diseñar las estructuras hidráulicas, requeridas para el manejo de aguas de infiltración y agua lluvias, por ser vías urbanas estas estructuras se esperan san sumideros. También se revisara si es necesaria la reubicación de algún pozo de alcantarillado.

El entregable de este estudio es:

Incorporación de las estructuras en los planos del diseño geométrico en formato digital e impreso y documento de memorias de diseño.

6.2.9. Diseños Eléctricos y de especificaciones de equipos de semaforización

La presente propuesta incluye los estudios y diseños de ingeniería eléctrica para resolver las necesidades de traslado de redes, iluminación y semaforización de los siguientes cruces requeridos para las vías para mejoramiento de la movilidad para corregir traumas en las vías actuales durante construcción de la ampliación de la refinería de Ecopetrol en Barrancabermeja.

El trabajo tendrá la siguiente extensión, los cuales serán repetitivos para cada caso:

- Apropiación de los diseños arquitectónicos y geométricos.
- Pre-escogencia de fuentes de luz para iluminación operativa e iluminación ornamental y preubicación de las mismas.
- Determinación de los niveles de iluminación y los coeficientes de uniformidad,
- Determinación definitiva de las ubicaciones de las fuentes,
- Evaluación de la subestación en relación con la carga total instalada,
- Diseño de la acometida en media tensión, en caso de necesidad,
- Diseño de acometidas, redes y tableros de distribución en baja tensión,
- Diseño de sistemas de puesta a tierra para el correcto manejo de la seguridad de las personas,
- Diseño de las reformas necesarias en las redes eléctricas existentes,
- Diseño de las redes para potencia y control de los semáforos determinados por el diseño geométrico y de tránsito.

El entregable de este estudio es:

Planos del diseño en formato digital e impreso y documento de memorias de diseño.

6.2.10. Plan de manejo de tráfico para la etapa constructiva

Para la realización del Plan de Manejo de Tráfico se tendrá en cuenta la localización general del proyecto y específico del sector a intervenir, usos del suelo, sitios especiales (universidades, colegios, hospitalares, centros comerciales, estaciones de servicio, estación

de bomberos entre otros) señalización existente (intersecciones semaforizadas, zonas escolares, reductores de velocidad, estoperoles, entre otros), características geométricas y operativas de la zona de obra y su área de influencia tales como anchos de calzada, anchos de andén, sentidos viales, flujos, tipo de superficie de rodadura, etc.

Se realizará un inventario de Rutas de Transporte Público, Volúmenes de Tránsito (Aforos vehiculares y/o peatonales y/o ciclousuarios). Se realizará la recolección de información básica requerida para elaborar el PMT, caracterizando el tránsito vehicular de acuerdo al tipo de vehículo (livianos, pesado, buses); el tránsito peatonal y de ciclousuarios, así como un análisis y evaluación de indicadores de tránsito: Hora de máxima demanda (periodos pico); capacidad y niveles de servicio de la infraestructura afectada (vía, andén o ciclorruta); índices de accidentalidad.

Se presentará el Plan de Manejo de tránsito, señalización y desvíos para el desarrollo de cada obra de tal manera que se puedan realizar todas las actividades propias del proyecto (ejecución de desvíos, cambios de sentidos viales, demarcación vial entre otros) sin que generen mayores impactos en la comunidad en general.

Si dentro de las alternativas consideradas en el plan de manejo se requieren desvíos, estos se sustentarán con los análisis de tránsito realizados. Se tomarán registros fotográficos referenciados de las vías propuestas como desvío, donde se observe el estado actual de las vías y así dejar evidencia de las mismas.

La información primaria, para este estudio es:

- Estudio de tránsito (disponible)
- Diseño geométrico (disponible)
- Caracterización física y funcional de las vías ubicadas en el área de influencia de la intersección y/o al corredor y que pudieran constituirse en vías de desvío.

El entregable de este estudio es:

Documento y planos digitales e impresos del Plan de Manejo de Tráfico a realizar durante la construcción de la solución vial seleccionada para el sector, el cual incluye: memoria de cálculo con los parámetros de diseño, la metodología, las modelaciones y la justificación técnica correspondientes al esquema de cierres, desvíos y señalización propuesta durante el proceso constructivo, así como las cantidades de obra y el presupuesto asociados; planos con el esquema de señalización temporal que indique los cierres, desvíos y cambios de sentido en la circulación durante el proceso constructivo, y con el diseño del grupo de señales propuestas.

6.2.11. Guía de manejo ambiental para la etapa constructiva

De acuerdo con lo definido en el Decreto 2820 del 05 de agosto de 2010 "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales", "Artículo 8º. Competencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y Artículo 9º. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales", las actividades relacionadas con la rehabilitación de vías e intersecciones en Barrancabermeja, no requieren de

licencia ambiental, sin embargo, los constructores de las diferentes obras deberán cumplir con la normatividad ambiental vigente, diseñar los planes de manejo de tráfico peatonal y vehicular, adicionalmente debe solicitar los permisos para el uso de los recursos naturales (concesiones y vertimientos de agua, aprovechamiento forestal, disposición de residuos sólidos, entre otros), ante la CAS.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, la Universidad entregará una Guía Ambiental para la etapa de construcción de las soluciones viales diseñadas, que es un documento en el que se propondrán estrategias y procedimientos incluidos dentro de las acciones de manejo ambiental para atender a las afectaciones generadas por los impactos negativos del proyecto.

Este documento es una guía para que el contratista y la intervención realicen actividades que propendan por un manejo ambiental adecuado en las actividades de obra previstas.

El entregable de este estudio es:

Guía Ambiental para la etapa de construcción de las soluciones viales diseñadas.

6.2.12. Presupuesto, programación preliminar de obra y especificaciones técnicas.

Este ítem comprende la elaboración de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y la estimación del presupuesto a la fecha de entrega definitiva de los estudios.

El presupuesto inicialmente se estimará para la totalidad de la solución vial diseñada.

En reunión técnica con el Municipio de Barrancabermeja y acorde con los directrices de presupuesto que la Secretaría de Infraestructura del Municipio la Universidad estimará un presupuesto y alcance de obra para el proceso licitatorio de construcción inicial y especificará los alcances no cubiertos por este presupuesto.

El presupuesto definido como presupuesto base para el proceso licitatorio se soportará con los análisis de precios unitarios (APU) correspondientes, así como las especificaciones técnicas de cada uno de los ítems relacionados en el presupuesto.

La Universidad elaborará una programación preliminar de las obras contempladas en el presupuesto base del proceso licitatorio.

El entregable de este estudio es:

Presupuesto estimado de la solución vial diseñada, APU del presupuesto base para el proceso licitatorio, documento de especificaciones técnicas de obra correspondiente al presupuesto base del proceso licitatorio.

6.2.13. Términos de referencia

Elaborar el documento correspondiente a los términos de referencia técnicos que servirán de base para que el Municipio de Barrancabermeja con sus asesores jurídicos realicen el documento definitivo para el proceso licitatorio de la construcción de la solución vial diseñada, teniendo en cuenta las leyes vigentes (al momento de la entrega) para la

contratación estatal en Colombia y los procesos establecidos para tal fin por parte del Municipio de Barrancabermeja

El entregable de este estudio es:
Documento preliminar de términos de referencia

6.3. Productos o entregables

A continuación se relacionan los subproductos asociados por sector o zona de estudio.

No	ZONA	INTERVENCIONES	ESTUDIOS REQUERIDOS
P1-01	PUERTA NORTE - CRUCE VÍA CAMPO HERMOSO	Análisis y evaluación de alternativas de ampliación de bermas y/o incorporación de sobreanchos en zonas críticas seleccionadas. Señalización horizontal y vertical Mantenimiento rutinario	Topografía Diseño Geométrico Señalización Hidráulica Geotecnia Pavimentos PMT Presupuesto Términos de referencia
P1-02	CALLE 71 x CARRERA 18 (PUERTA 25 DE AGOSTO)	Análisis y evaluación de alternativas como solución de la intersección (pej. Semáforos, señalización, etc) Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Topografía Diseño Geométrico Señalización Hidráulica Geotecnia Pavimentos PMT Presupuesto Términos de referencia
P1-03	CALLE 71 x CARRERA 20	Construcción de una intersección semaforizada y sus dispositivos para la regulación de los flujos occidente-oriente y oriente-occidente incluyendo módulos peatonales. Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Topografía Estudio de tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos PMT Guía de manejo ambiental Presupuesto Términos de referencia

No	ZONA	INTERVENCIONES	ESTUDIOS REQUERIDOS
P1-04	CALLE 71 X CARRERA 24	Construcción de una intersección semaforizada y sus dispositivos para la regulación de los flujos occidente-oriente, oriente-occidente y sur-norte, incluyendo módulos peatonales. Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Topografía Estudio de tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos PMT Guía de manejo ambiental Presupuesto Términos de referencia
P1-05	PAR VIAL GENERADO ENTRE CARRERAS 20 Y 24	Conformar un plan vial de la siguiente manera: La carrera 20 entre calle 64y calle 71 queda un solo sentido Norte - Sur y la carrera 24 entre calle 60 y calle 71 un solo sentido Sur - Norte. Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Señalización Pavimentos PMT Guía de Manejo Ambiental Presupuesto Términos de referencia
P1-07	AV. CIRCUNVALAR CON CARRERA 24	Construcción de una intersección semaforizada y sus dispositivos para la regulación de los flujos occidente-oriente y oriente-occidente y sur-norte incluyendo módulos peatonales. Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Topografía Estudio de Tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos Guía de Manejo Ambiental PMT Presupuesto Términos de referencia
P1-09	TRANSVERSAL 48 X DIAGONAL 60 (CAI DEL BOSTÓN)	Análisis y evaluación de alternativas como solución de la intersección (pej. Semáforos, señalización, etc) Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo.	Topografía Estudio de Tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos PMT Guía de Manejo Ambiental Presupuesto Términos de referencia

No	ZONA	INTERVENCIONES	ESTUDIOS REQUERIDOS
P1-12	CORREDOR DE CARGA A MINAS PEDRO PABLO Y LA CASCAJERA (SECTOR ENTRE OBRAS PÚBLICAS – BOSTON – CRUCE VIA YUMA – 3.2KM)	Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Ajustes geométricos en sitios seleccionados Mantenimiento Preventivo	Topografía, Diseño Geométrico Señalización Pavimentos Presupuesto Términos de Referencia
P2-02	CRUCE CAMPO HERMOSO - PUERTA 25 DE AGOSTO	VÍA Construcción glorieta cruce vía campo hermoso Construcción de bermas ancho 1.20 metros Construcción doble calzada, ancho de carril 3.50 metros Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación Mantenimiento Preventivo	Topografía Diseño Geométrico Espacio Público y Paisajismo de obras Señalización Geotecnia Hidráulica Pavimentos PMT Guía de Manejo Ambiental Presupuesto Términos de referencia
P2-03	CALLE 71 CARRERA 28	x Construcción de una intersección semaforizada y sus dispositivos para la regulación de los flujos occidente-oriente, oriente-occidente y sur-norte, incluyendo módulos peatonales. Complementación y readecuación de la señalización vertical y la demarcación. Mantenimiento Preventivo	Topografía Estudio de Tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos Guía de Manejo Ambiental PMT Presupuesto Términos de referencia
P2-04	AV. CIRCUNVALAR CON CARRERA 20	Construcción de una intersección semaforizada y sus dispositivos para la regulación de los flujos occidente-oriente y oriente-occidente y sur-norte incluyendo módulos peatonales. Continuación del par vial sentido sur-norte de carrera 20 hasta la calle 60. Complementación señalización y demarcación. Mantenimiento preventivo y correctivo	Topografía Estudio de Tránsito Diseño Geométrico Semaforización Eléctrico Señalización Pavimentos Guía de Manejo Ambiental PMT Presupuesto Términos de referencia

7. TIEMPO DE EJECUCION Y VALOR DE LA PROPUESTA

7.1. Tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución de la presente propuesta es de 8 meses, en el siguiente cuadro se presenta un cronograma por fases.

ITEM	PROYECTOS	MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Diseños Infraestructura Vial - PMRB (Fase 1 - Obras mínimas)								
2	Diseños Infraestructura Vial - PMRB (Fase 2 - Obras definitivas)								

7.2. Valor de la propuesta

A continuación se presenta el valor de la propuesta por productos o entregables.

PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA	VALOR
Estudio Topográfico	\$ 63.197.294
Estudio de movilidad, tránsito y semaforización	\$ 170.413.896
Diseño Geométrico	\$ 83.356.686
Diseño de la señalización vertical y horizontal	\$ 20.839.172
Diseño de espacio público de las áreas de circulación peatonal y vehicular	\$ 78.618.146
Estudio Geotécnico	\$ 151.763.878
Diseño de Pavimentos	\$ 133.318.885
Diseños Hidráulicos e hidrosanitarios	\$ 47.562.178
Diseños Eléctricos y de especificaciones de equipos de semaforización	\$ 74.583.307
Plan Manejo Tráfico para la etapa constructiva	\$ 48.640.301
Guía de manejo ambiental para la etapa constructiva	\$ 87.990.645
Presupuesto, Programación Preliminar y Especificaciones Técnicas	\$ 68.100.391
Términos de referencia	\$ 28.982.463
VALOR TOTAL	\$ 1.057.367.242

7.3. Forma de pago

- Un anticipo equivalente al 50% del valor del contrato que se cancelará con la suscripción del acta de inicio del mismo.
- Pagos parciales: se realizarán actas de pago parcial por cada producto contratado que la UIS haya entregado al MUNICIPIO, conforme a la relación de productos y

precios contenidos en la presente propuesta. Del monto de las actas de pago parcial se descontará el 50% del valor de la misma como amortización del anticipo hasta la cancelación total del mismo

8. RECURSO HUMANO

A continuación se presenta los perfiles de los profesionales claves y expertos que la Universidad dispondrá para el desarrollo de la presente propuesta.

Cargo o actividad a desempeñar	Profesión	Experiencia
Director General	Ingeniero Civil con postgrado	10 o más años de experiencia en dirección o gerencia de proyectos de diseño y estudios de infraestructura civil
Asesor experto en Pavimentos	Ingeniero Civil con postgrado en pavimentos	10 años de experiencia en el área de pavimentos
Asesor experto en Vías y Transporte	Ingeniero Civil con postgrado en áreas afines	5 años de experiencia en vías, transporte o movilidad
Asesor experto en Geotecnia	Ingeniero Civil con postgrado en geotecnia	5 años de experiencia en el área de la geotecnia
Asesor experto en Estructuras	Ingeniero Civil con postgrado en estructuras	5 años de experiencia en el área del diseño estructural
Especialista Ambiental	Ingeniero Civil con postgrado en áreas afines al medio ambiente	3 años de experiencia en estudios ambientales
Ingeniero Electricista	Ingeniero electricista	5 años de experiencia en el área de diseños de redes eléctricas
Arquitecto urbanista	Arquitecto urbanista con postgrado	5 años de experiencia en estudios y diseños del espacio público
Asesor en semaforización	Ingeniero con experiencia específica en el área de interés	Ingeniero con experiencia en diseño o construcción de equipos de semaforización

Nota: LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, en su condición de institución pública, deja expresa constancia que para la contratación del RECURSO HUMANO requerido para la ejecución del contrato, se ajustará al ESTATUTO CONTRACTUAL PROPIO, y a las normas que lo complementan o adicionan, así como a las normas generales de Contratación Estatal. Por tal razón solo se obliga con los perfiles, sin que sus obligaciones para con el CONTRATISTA conlleven a la contratación de las personas mencionadas en numeral 10. Así mismo, las obligaciones que deberán atenderse a través del Recurso Humano que pertenece a la planta de personal de la Universidad, en caso de que alguno de ellos manifieste no poder ejecutar la actividad, estas obligaciones podrán ser realizadas por otro personal de la Universidad con los mismos o similares perfiles.

9. EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

A continuación se presenta la descripción de algunos de los proyectos desarrollados por la Universidad Industrial de Santander, a través del grupo de investigación Geomática, gestión y optimización de sistemas.

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
1	Departamento de Casanare	0956/2002	Ejecutar la fase I del plan vial del Departamento de Casanare	24-ene-03	23-jun-03	269.600.000
2	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB	4371-08/2003	Proyecto de investigación para el desarrollo de una aplicación SIG para la cuantificación del recurso hídrico de una cuenca hidrográfica	01-jul-03	28-feb-04	153.440.000
3	Municipio de Bucaramanga	081/2003	Apoyo en la realización, adopción y actualización de la estratificación de fincas y viviendas dispersas del Municipio de Bucaramanga	19-ene-04	21-may-04	30.000.000
4	Municipio de Bucaramanga	084/2003	Realizar junto con la administración municipal el proyecto Herramienta SIG para administrar la información relativa al funcionamiento de la industria y el comercio en Bucaramanga	16-feb-04	05-agosto-04	28.320.000
5	Municipio de Bucaramanga	360/2003	Diseño e implementación del sistema de información del sector agua potable y saneamiento básico en Santander	23-febrero-04	05-agosto-04	232.918.914
6	Corporación Autónoma Regional del Cesar - Corpocesar	19-7-0002-0-2004	Aunar y coordinar esfuerzos para elaborar el diagnóstico institucional, financiero, socio-económico, técnico, ambiental y legal, y diseño definitivo de los sistemas de agua potable, saneamiento básico (alcantarillado, aguas residuales, y residuos sólidos) y plantas de beneficio de ganado en los Municipios de Astrea, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, La Gloria y Pailitas	21-abril-04	30-diciembre-04	799.058.728

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
7	Área Metropolitana de Bucaramanga	033/2004	Estudios y diseños de infraestructura básica y estructuración técnica, legal y financiera para el sistema integrado de transporte masivo metropolitano (SITMM) Comprende: Fase I: La Virgen-Cañaveral-Piedecuesta; fase II: Cenfer-Puerta del Sol - cra 27 cra 27 -UIS UIS -calle 9, Fase III: Cenfer - San Juan de Girón. Adición 1: Elaborar los diseños detallados definitivos y las cantidades de obra requeridos para la ampliación de la Autopista Floridablanca Piedecuesta entre Provenza (K 0 000) y Papi Quiero Piña (K 4 150) a través de un carril más en cada sentido.	16-abr-04	14-jun-08	2.176.964.382
8	Departamento de Casanare	00519/2004	Aunar esfuerzos para la elaboración de la fase II del plan vial del Departamento de Casanare	21-feb-05	21-agosto-05	367.427.000
9	Área Metropolitana de Bucaramanga	014/2005	Elaboración del plan de manejo ambiental para el Sistema Integrado de Transporte Masivo Metropolitano (SITMM), Fase 1: Kennedy - Piedecuesta.	26-abr-05	26-jun-05	69.487.000
10	Metrolínea S.A.	001-2005	Valorar las condiciones ambientales de los corredores y las áreas de influencia del trazado del proyecto definido...(descripción de los tramos contenida en el proyecto). Valorar las condiciones ambientales de los predios y sus áreas de influencia de las estaciones de transferencia ubicadas en los barrios Provenza y Cañaveral; portales de Kennedy, Girón y Piedecuesta, y portal Patio de Papi Quiero Piña. 3) Realizar el Plan Básico Ambiental para la operación del sistema; este plan incluye las variables ambientales que deberán considerarse en el establecimiento de las condiciones ambientales mínimas requeridas para la operación del sistema.	12-oct-05	29-febrero-08	69.487.000

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
11	Metrolínea S.A.	001-2006	Elaborar los diseños de productos complementarios requeridos para la puesta en marcha del Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga.	01-agosto-06	29-febrero-08	1.337.000.000
12	Metrolínea S.A.	002-2006	Optimizar los diseños para el SITM: diseño entrada Ciudadela Real de Minas y Portal Papi Quiero Piña.	01-febrero-07	29-junio-08	380.000.000
13	Metrolínea S.A.	CI-002-2007	Elaborar los diseños de productos complementarios: Intercambiador San Francisco (Piedecuesta), Puente vehicular calle 9. Vía Ciudadela Nuevo Girón, Estación Provenza Oriental, Estudio Viaducto García Cadena.	25-junio-07	24-julio-08	562.910.768
14	Metrolínea S.A.	001-2007	Realizar la estructuración técnica, legal y financiera de la concesión para la adquisición de los predios y la construcción de las estaciones de cabecera y los patios y talleres del sistema Metrolínea.	17-junio-08	18-noviembre-08	950.000.000
15	Corporación Autónoma Regional de la Guajira - Corpoguajira	050/2007	Interventoría técnica, financiera, administrativa, jurídica y ambiental y de cumplimiento a las actividades desarrolladas para ejecutar los proyectos establecidos en el PAT.	10-agosto-07	31-diciembre-08	712.645.495
16	Corporación Autónoma Regional del Cesar - Corpocesar	19-6-0090-0-2008	Aunar esfuerzos técnicos, científicos y financieros entre Corpocesar y la Universidad Industrial de Santander para la operación de la red de Calidad del Aire en la zona minera del Departamento del Cesar y presentar recomendaciones para el mejoramiento de los índices de cumplimiento ambiental en esta materia.	13-enero-09	12-mayo-09	145.000.000

Ítem	Entidad Contratante		Contrato o Convenio	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
17	Metrolínea S.A.	001-2008	Elaborar los diseños de productos requeridos para la puesta en operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga así: Elaborar el estudio de tráfico del corredor pretroncal: Portal Girón – Avenida Los Caneyes – Bahondo. Diseño vial de la pretroncal: Portal Girón – Avenida Los Caneyes – Bahondo. Diseño de los puentes peatonales adyacentes al puente vehicular sobre el Río de Oro. Elaborar el Plan de Manejo Ambiental del corredor pretroncal: Portal Girón – Avenida Los Caneyes – Bahondo. Elaborar el estudio hidráulico de la Quebrada El Macho. Elaborar el Estudio Detallado de Amenaza de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa e Inundación (EDARFI) de los predios de la Estación de Transferencia de Provenza Oriental y del Portal del Norte. Diseñar los Planes de Implantación de las Estaciones de Transferencia de Provenza Oriental y Occidental y del Portal del Norte, según requerimiento de orden Municipal. Elaborar el Diseño Estructural del área comercial del Portal de Piedecuesta.	11-dic-08	27-nov-09	799.243.460
18	Metrolínea S.A.	002-2008	Ejecutar la consultoría consistente en la Elaboración del estudio de factibilidad en Fase 1 para la implementación de corredores aéreos tipo cable integrados al sistema integrado de transporte masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga para la integración de los trayectos: Centro-Chimitá-Aeropuerto Palonegro y Carrera 27 -Mororrico-Comuna14, a través de un sistema de transporte por cable aéreo, al Sistema Metrolínea..	11-feb-09	21-sep-09	267.300.000

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
19	Departamento de Santander	000841/2008	Realizar el levantamiento del inventario de los bienes inmuebles del sector educativo de los municipios no certificados en educación del Departamento de Santander e implementación de sus resultados en el software Sistema Interactivo de Consulta de Infraestructura Educativa SICIED	07-nov-08	23-may-09	1.823.197.123
20	Municipio de Bucaramanga	020/2009	Elaboración de los estudios y diseños de ingeniería para la construcción del Parque Integral Metropolitano de la Comuna 9 del Municipio de Bucaramanga - Santander	27-abr-09	29-sep-09	298.000.000
21	Corporación Autónoma Regional del Cesar - Corpocesar	19-6-0040-0-2009	Aunar esfuerzos técnicos, científicos y financieros entre Corpocesar y la Universidad Industrial de Santander para la operación de la red de Calidad del Aire en la zona minera del Departamento del Cesar y presentar recomendaciones para el mejoramiento de los índices de cumplimiento ambiental en esta materia.	14-may-09	30-jun-10	1.027.799.875
22	Municipio de Bucaramanga	027/2009	Elaboración del inventario de tráfico del inventario parcial vial y optimización de los diseños de cinco intersecciones viales del Municipio de Bucaramanga	26-may-09	25-oct-10	1.999.982.052
23	Ministerio de Transporte	110/2008	Elaboración y/o actualización de los inventarios viales de la red departamental de Santander y Norte de Santander	02-feb-09	02-sep-09	572.813.336
24	Municipio de Bucaramanga	084/2009	Asesorar el proceso de implementación de la contribución de valorización como herramienta de financiación de obras de interés público en el Municipio de Bucaramanga	19-oct-09	19-feb-10	227.464.400

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
25	Departamento de Santander	1270/2009	Realizar la consultoría correspondiente a los estudios y diseños necesarios para la planificación técnica del mejoramiento de las vías secundarias del Departamento de Santander	04-nov-09	23-feb-11	2.898.000.000
26	Municipio de Bucaramanga	099/2009	Caracterización de las vías de mediano y bajo flujo vehicular, implementación de un sistema de gestión de pavimentos para la malla vial vehicular y modelamiento, diagnóstico y alternativas de solución para la movilidad urbana del Municipio de Bucaramanga	05-nov-09	05-oct-10	1.698.521.921
27	Metrolínea S.A.	119/2009	Elaborar los estudios detallados en fase 2, profundizando en los aspectos tratados en la primera fase de la evaluación y realizando los estudios legales, técnicos y financieros necesarios para proporcionar los elementos que garanticen una evaluación detallada para la implementación de corredores aéreos tipo cable integrados al Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga en los trayectos: Centro - Chimitá - Aeropuerto Paloengro y Guarín - Mororico - Comuna 14.	14-ene-10	14-sep-10	1.079.000.000
28	Área Metropolitana de Bucaramanga	000039/2010	Consultoría para la formulación del Plan Maestro de Movilidad Urbana para los Municipios de Floridablanca, Girón y Piedecuesta, su articulación con el Plan de Movilidad del Municipio de Bucaramanga y su compilación en un Plan Maestro de Movilidad Metropolitano	22-feb-10	21-oct-10	1.150.000.000

Ítem	Entidad Contratante	Contrato o Convenio		Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Valor total del Contrato
29	Corporación Autónoma Regional del Cesar - Corpocesar	19-6-0049-0-2010	Aunar esfuerzos técnicos, científicos y financieros entre Corpocesar y la Universidad Industrial de Santander para la operación y fortalecimiento de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire de la Zona Carbonífera del Cesar y la Ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar, dentro del marco de la investigación científica y presentar recomendaciones para el mejoramiento de los índices de cumplimiento ambiental en esta materia, según las condiciones y requerimientos establecidos por Corpocesar.	01-jul-10	30-mar-11	972.700.300