CONSTRUCCIÓN OBRAS GEOTÉCNICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN EL TRAYECTO QUE CONDUCE AL SECTOR EL MIRADOR DE LA VEREDA CUARTO UNETE DEL MUNICIPIO AGUAZUL, CASANARE

FUENTES DE MATERIALES

Solicitó:

FONDO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE

Consultor:

Ing. HUGO YEZID MOLANO SANABRIA
Ingeniero Geólogo – MsC. Geotecnia

Yopal, marzo de 2023

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Número de revisión		No. 1	
Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
1	4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Oct/2023	
2			
3			
4			

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Versión		V.1
Responsable por elaboración:	Nombre	HUGO YEZID MOLANO SANABRIA Ing Geólogo – MsC. Geotecnia
	Firma	
Responsable por revisión:	Nombre	FONDO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE
	Firma	
Responsable por aprobación Director /Coordinador	Nombre	ARVEY MÉNDEZ ACOSTA Director FGRDC
	Firma	
	Fecha	MARZO DE 2023

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 5

2. GENERALIDADES 6

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
2.2 OBJETIVOS Y ALCANCES 7
2.2.1. Objetivo general 7
2.2.2. Alcances 7
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y MATERIALES REQUERIDOS 7

3. ANÁLISIS DE FUENTES DE MATERIALES 8

3.1 SUMINISTRO DE CONCRETO PREMEZCLADO 8
3.1.1. Planta CONCREEXPRESS 8
3.1.2. Planta CONCRETEC S.A.S. 8
3.2 SUMINISTRO DE AGREGADOS PÉTREOS 9
3.2.1. Cantera Casa Roja 9
3.2.2. Cantera Alejandra 10
3.2.3. Gravera La Capilla 10
3.3 SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA 11
3.3.1 PETRIORIENTE SAS 11
3.3.2 Planta CRASURCA S.A. 11
3.4 SUMINISTRO DE ACERO 12
3.4.1 GYJ Empresas de Acero 12
3.4.2 Frangal SA 13
3.4.3 Figurados del Casanare 13
3.5 SUMINISTRO DE GEOSINTÉTICOS 14

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 15

ANEXOS

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Localización del área de interés. 6
Ilustración 2. Localización fuentes para suministro de concretos. 9
Ilustración 3. Localización fuentes para suministro de materiales pétreos.....10
Ilustración 4. Localización fuentes para suministro de Mezcla asfáltica. 12
Ilustración 5. Localización fuentes para suministro de Acero.....13

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Coordenadas de referencia de los puntos críticos. 6
Tabla 2. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de concreto. 8
Tabla 3. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de materiales pétreos.....10
Tabla 4. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de mezcla asfáltica.....11
Tabla 5. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de acero. 13
Tabla 6. Distancia al centro de gravedad de punto de suministro de geosintéticos. 14

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento comprende el estudio de Fuentes de Materiales realizado para la ejecución de las obras propuestas dentro del proyecto que tiene por objeto la **"CONSTRUCCIÓN OBRAS GEOTÉCNICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN EL TRAYECTO QUE CONDUCE AL SECTOR EL MIRADOR DE LA VEREDA CUARTO UNETE DEL MUNICIPIO AGUAZUL, CASANARE"**.

El estudio incluye la compilación y descripción de las fuentes de materiales más cercanas al sitio de ejecución de las obras, la localización de cada una y la relación de la distancia al centro de gravedad del proyecto.

Con base en los requerimientos del proyecto, se tiene en cuenta que se hace necesaria la disponibilidad de concreto premezclado, agregados pétreos, geosintéticos, acero y asfalto. Con base en estos requerimientos, se realizó la indagación de las fuentes más cercanas al área del proyecto, con disponibilidad de suministro de estos materiales, a fin de evaluar el impacto en los costos de ejecución del proyecto, ya que, en algunos casos, cuando no se cuenta con fuentes de materiales cercanas al sitio de ejecución de las obras, el transporte de materiales se convierte en un factor que impacta en los costos de ejecución del proyecto.

2. GENERALIDADES

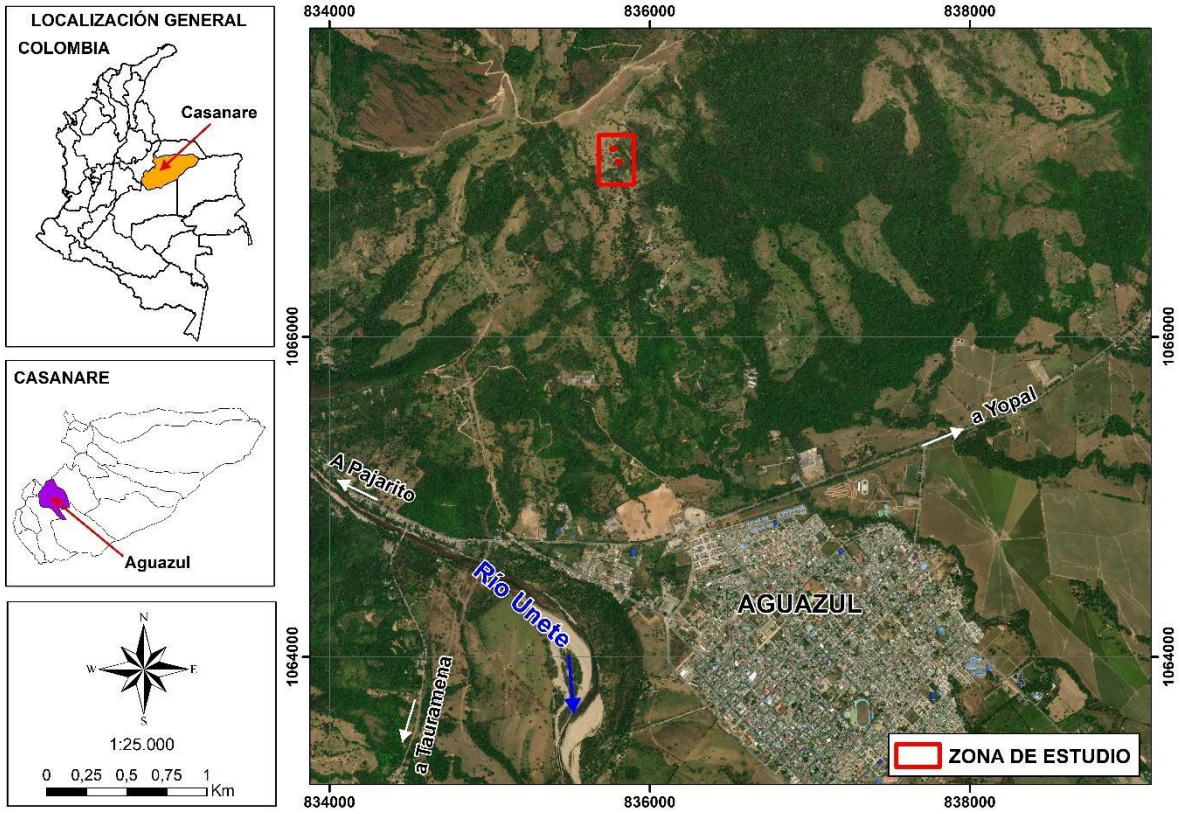
2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto comprende 2 sectores críticos de inestabilidad sobre el trayecto que conduce del casco urbano de Aguazul hacia el sector de El Mirador, en la vereda Cuarto Unete, hacia el norte del casco urbano del municipio. En estos sectores se presentan problemas de inestabilidad y pérdida de la calzada, por lo cual se requiere la construcción de obras de estabilización geotécnica.

La localización de los sectores de interés, referenciada en coordenadas Magna Sirgas origen Este Central (EPSG 3117), se muestra a continuación:

Sector	Este	Norte
K3+770	835805,9	1067100,7
K3+980	835774,4	1067091,1

Tabla 1. Coordenadas de referencia de los puntos críticos.



Fuente: Consultor a partir de imagen satelital de ESRI ArcGIS Imagery.

Ilustración 1. Localización del área de interés.

2.2 OBJETIVOS Y ALCANCES

2.2.1. Objetivo general

Realizar la descripción y análisis de las fuentes de materiales más cercanas al área de ejecución de los trabajos para la construcción de obras de estabilización geotécnica en los sectores críticos K3+960 a K4+000 y K3+760 a K3+780 de la vía que conduce al sector El Mirador, en la vereda Cuarto Unete del municipio de Aguazul.

2.2.2. Alcances

En el presente estudio tiene como alcance identificar las fuentes de materiales más cercanas al sitio de ejecución de las obras y con capacidad de suministro de los materiales requeridos para tal fin. Adicionalmente, se realizará el análisis de la distancia a la que se encuentra cada fuente de materiales con respecto al centro de gravedad del proyecto, a fin de evaluar la que más se ajuste a las necesidades del proyecto de manera que su localización no incida desfavorablemente en los costos del proyecto.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y MATERIALES REQUERIDOS

En los dos sectores críticos objeto del proyecto, la alternativa de obra seleccionada comprende la construcción de una viga cabezal en concreto reforzado de 4000 psi, cimentada sobre caisson de 1.2 m de diámetro y 6.0 m de longitud, en concreto reforzado de 4000 psi, con anillos en concreto de 3000 psi. La viga cabezal actúa como enlace de los caisson para que actúen como una unidad. Aunado a esta estructura, para efectos de mitigar el empuje del terreno, se propone la construcción de una pantalla de 0.30 m de espesor y 1.6 m de altura a partir de la viga cabezal, la cual estará apoyada sobre una viga base de 0.4 m de altura; estos 2 elementos en concreto reforzado de 4000 psi.

Adicionalmente, se proyectan obras de drenaje superficial y subsuperficial, que comprenden cunetas en concreto de 3000 psi y filtros tipo dren francés, que requieren del suministro de material pétreo, geotextil no tejido y tubería de drenaje. Como medida de protección contra erosión de las superficies del talud en las zonas a intervenir, se proyecta la protección con manto permanente, por lo que se requiere el suministro del mismo junto con los elementos de anclaje para su instalación y herramienta menor.

Finalmente para la reconformación de la calzada a intervenir, se requiere del suministro de materiales pétreos tipo crudo de río y subbase granular, así como el suministro de MDC para la conformación de la carpeta asfáltica.

3. ANÁLISIS DE FUENTES DE MATERIALES

De acuerdo con los materiales requeridos para la construcción de las obras, se realiza el análisis de fuentes de materiales en función de los materiales requeridos como se describe a continuación:

3.1 SUMINISTRO DE CONCRETO PREMEZCLADO

Para el suministro de concretos de 3000 psi y 4000 psi, requeridos para la construcción de la viga cabezal, el muro pantalla, los caisson y las obras de drenaje como cunetas y canal disipador, se cuenta con 2 fuentes de materiales con capacidad de suministro, localizadas en la ciudad de Yopal.

3.1.1. Planta CONCREEXPRESS

La Planta CONCREEXPRESS dedicada a la producción y colocación de concreto, está localizada en el Km 6 Vía Yopal – Morichal, en el municipio de Yopal, Casanare, a una distancia total de 32,98 Km al centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

3.1.2. Planta CONCRETEC S.A.S.

La Planta Concretec S.A.S. se localiza en jurisdicción del municipio de Yopal, en el kilómetro 6+400 de la vía que de Yopal conduce a Paz de Ariporo; a una distancia total de 36,88 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

FUENTE DE MATERIALES	DISTANCIA (Km)
Planta CONCREEXPRES	32,98
Planta CONCRETEC SAS	36,88

Tabla 2. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de concreto.

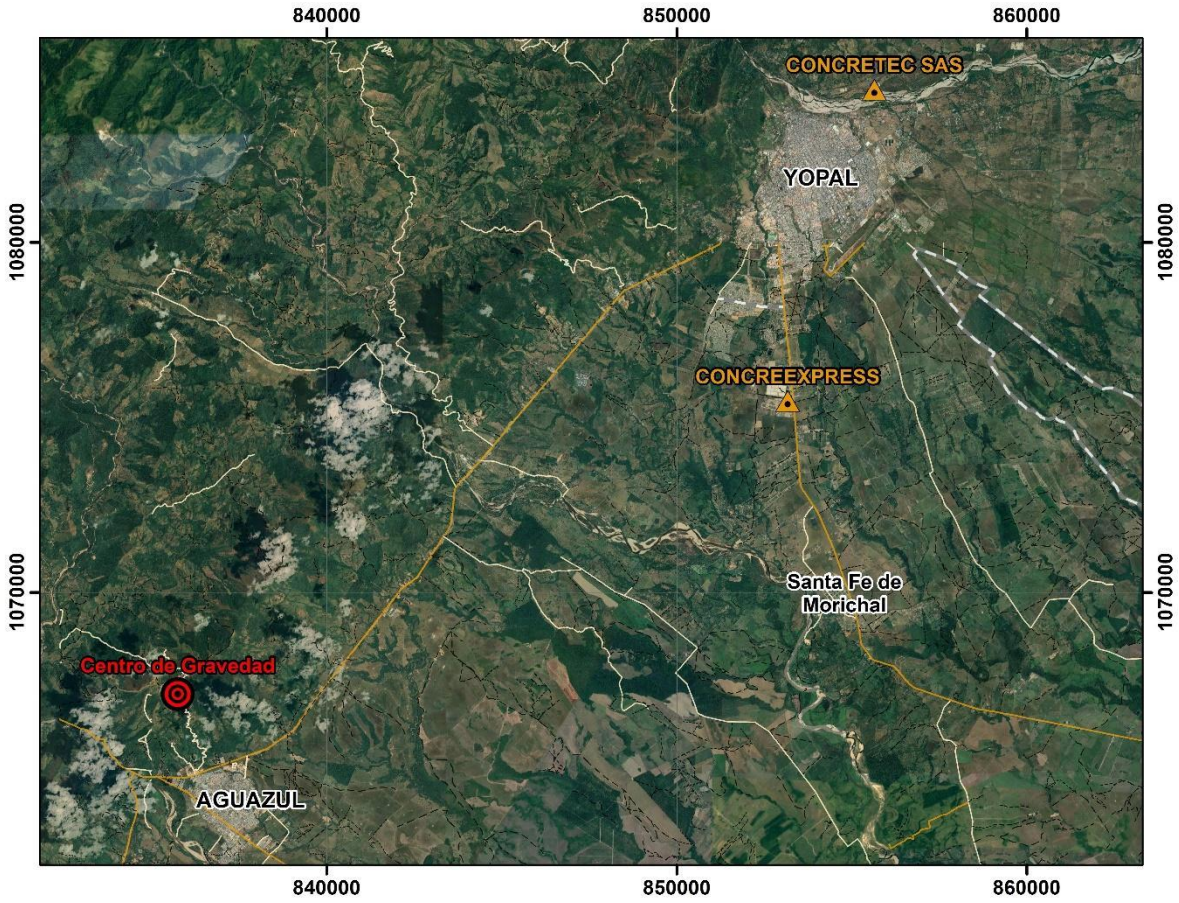


Ilustración 2. Localización fuentes para suministro de concretos.

3.2 SUMINISTRO DE AGREGADOS PÉTREOS

De acuerdo con las obras proyectadas, se requiere suministro de material pétreo para conformación de rellenos para estructuras, para la construcción del filtro tipo dren francés y para la reconformación de la estructura de la vía. Estos materiales incluyen crudo de río tamaño máximo 4", subbase triturada de tamaño máximo 2", crudo de río tamaño máximo 3", subbase granular seleccionada y triturado de ½" a ¾".

3.2.1. Cantera Casa Roja

La Cantera Casa Roja se localiza a la altura del Km 4 de la vía que de Aguazul conduce al municipio de Maní, sobre el margen derecho, a una distancia total de 10,28 Km al centro de gravedad del proyecto.

3.2.2. Cantera Alejandra

La Cantera Alejandra se localiza en cercanías al río Unete, tomando un desvío sobre el costado derecho de la vía que de Aguazul conduce al municipio de Maní, aproximadamente sobre el Km 6. Esta cantera se localiza a 10,98 Km del centro de gravedad del proyecto, realiza extracción de material pétreo del río Unete, por lo que está en capacidad de suministrar material de base y subbase granular, crudo de río y material triturado.

3.2.3. Gravera La Capilla

La cantera Gravera La Capilla, se localiza a aproximadamente 11,9 Km del casco urbano del municipio de Aguazul, en inmediaciones del puente sobre el Río Charte, en la vía Marginal del llano que de Aguazul conduce a Yopal. Esta fuente se localiza a una distancia total de 15,78 Km al centro de gravedad del proyecto.

FUENTE DE MATERIALES	DISTANCIA (Km)
CANTERA CASA ROJA	10,28
CANTERA ALEJANDRA	10,98
GRAVERA LA CAPILLA	15,78

Tabla 3. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de materiales pétreos.

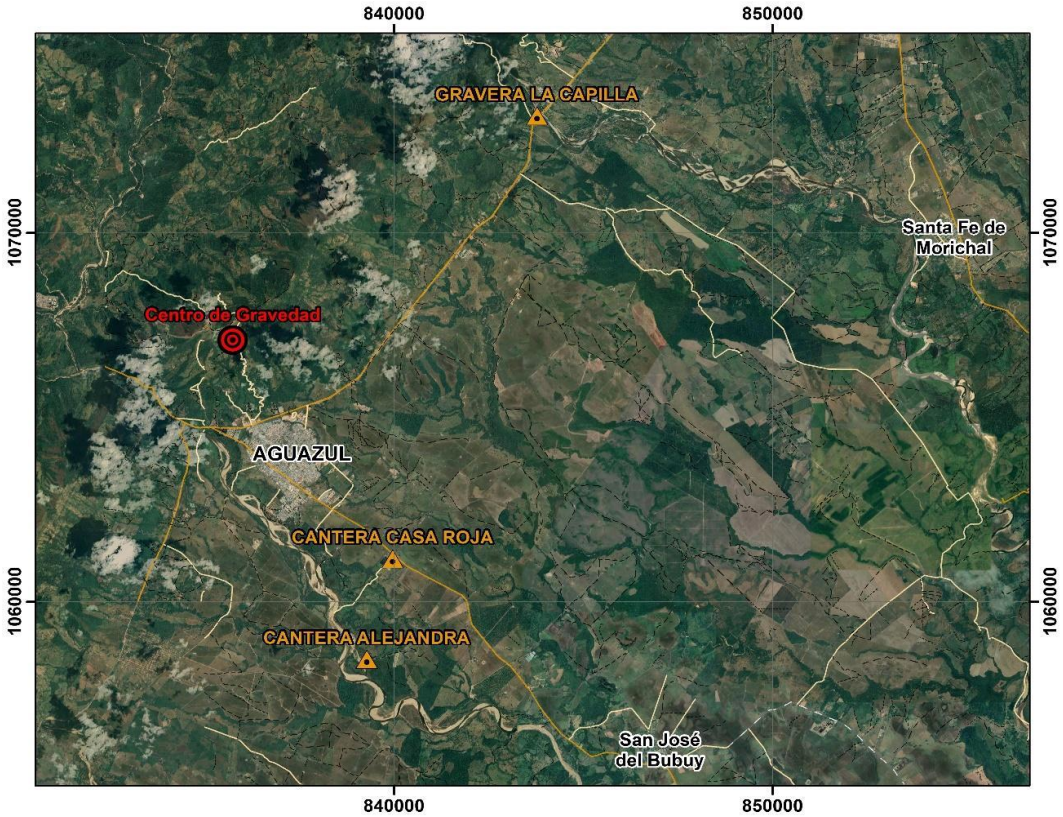


Ilustración 3. Localización fuentes para suministro de materiales pétreos.

3.3 SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA

Para la reconformación de la calzada que ha sido afectada por la inestabilidad y que será intervenida con la construcción de las obras de estabilización, se requiere del suministro de mezcla densa en caliente MDC-2 para la reconformación de la carpeta asfáltica. Las fuentes más cercanas al proyecto, con capacidad de suministro de este material son:

3.3.1 PETRIORIENTE SAS

Esta fuente se localiza sobre la margen derecha de la vía Marginal de la Selva, que de Yopal conduce a Paz de Ariporo, a la altura del Km 6+400, en el municipio de Yopal. Esta fuente produce materiales pétreos y mezcla asfáltica, pero se analizará como proveedor de mezcla asfáltica, ya que para agregados pétreos existen fuentes más cercanas. Se encuentra a 36,88 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

3.3.2 Planta CRASURCA S.A.

Esta fuente se localiza en el municipio de Yopal, a la altura del Km 2 de la vía Yopal – Sirivana, en la vereda Sirivana. Aunque esta fuente produce también agregados pétreos, se analizará como fuente para el suministro de mezcla asfáltica. Se localiza a una distancia total de 33,78 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

FUENTE DE MATERIALES	DISTANCIA (Km)
PETRIORIENTE SAS	36,88
PLANTA CRASURCA SA	33,78

Tabla 4. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de mezcla asfáltica.

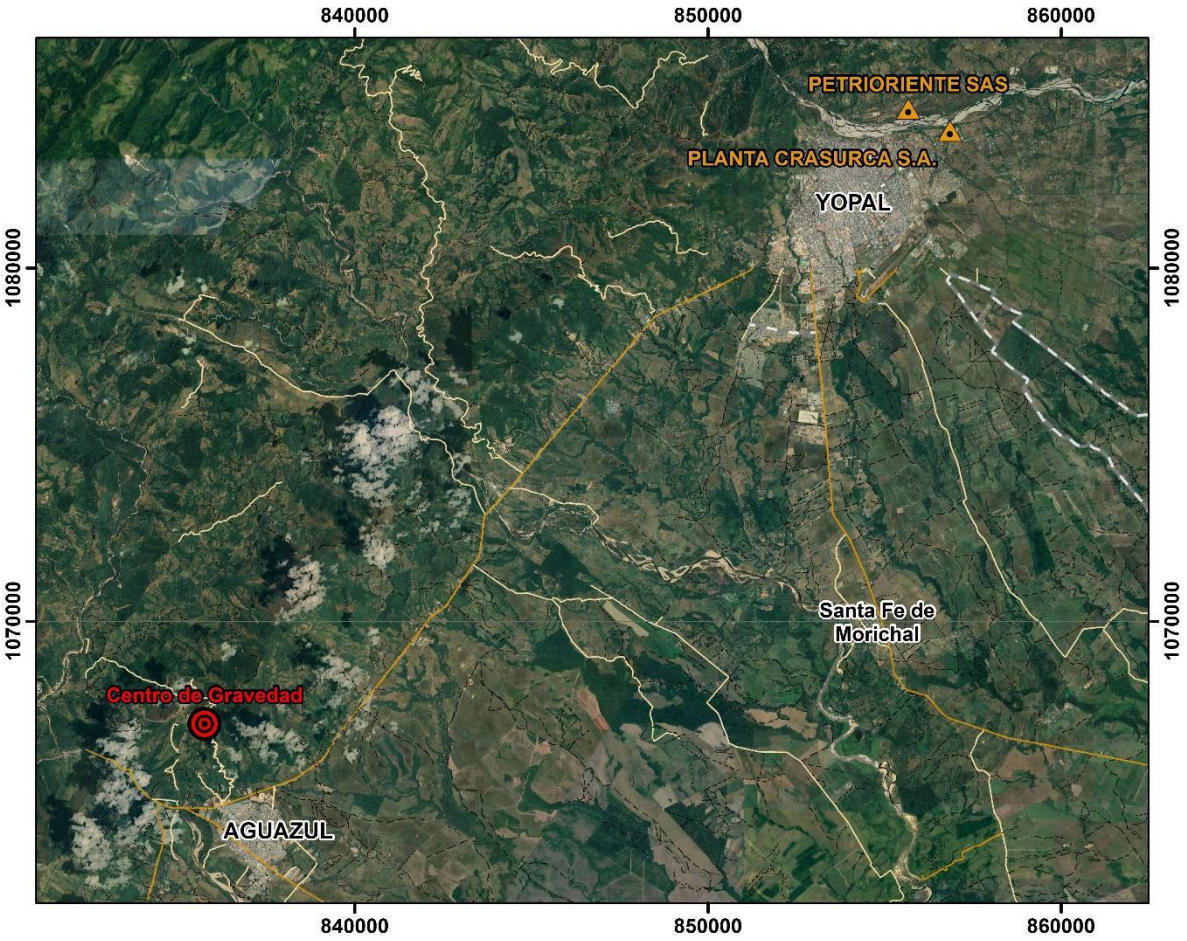


Ilustración 4. Localización fuentes para suministro de Mezcla asfáltica.

3.4 SUMINISTRO DE ACERO

Teniendo en cuenta que se requiere suministro de acero de refuerzo grado 60 para la construcción de las obras de estabilización, las fuentes más cercanas al proyecto, con capacidad de suministrar este material son:

3.4.1 GYJ Empresas de Acero

Esta fuente de suministro de acero se localiza en la zona urbana del municipio de Yopal, sobre la Cra 24 N°. 33-24, a una distancia total de 31,48 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

3.4.2 Frangal SA

Esta fuente para suministro de acero se localiza en el casco urbano de Yopal, sobre la calle 24 N°. 22-65, a una distancia de 30,08 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía totalmente pavimentada.

3.4.3 Figurados del Casanare

Localizada en la calle 18 N°. 21-25 en la ciudad de Yopal, esta fuente de suministro de acero se encuentra a una distancia de 30,08 Km del centro de gravedad del proyecto, por vía pavimentada.

FUENTE DE MATERIALES	DISTANCIA (Km)
G&J Empresas de Acero	31,48
FRANGAL SA	30,08
FIGURADOS DEL CASANARE	30,08

Tabla 5. Distancia al centro de gravedad de fuentes para suministro de acero.

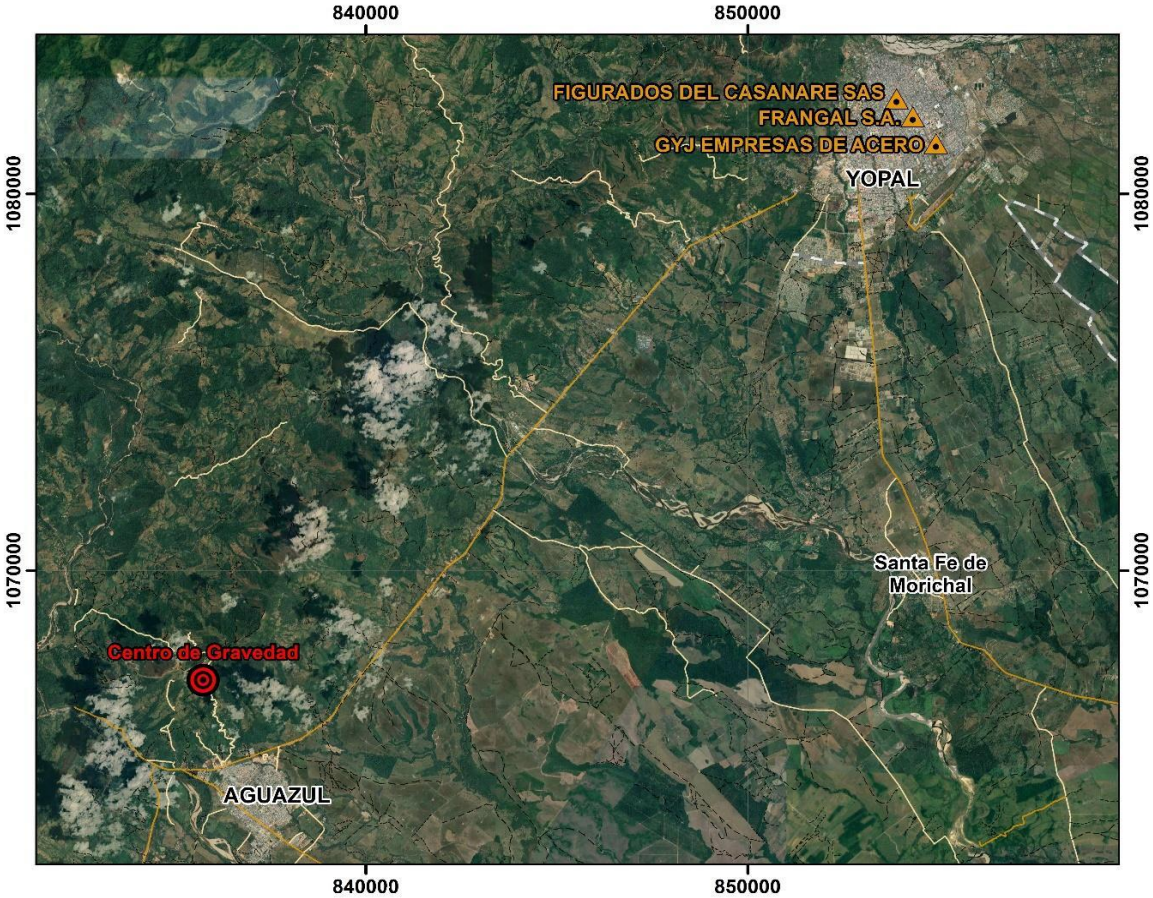


Ilustración 5. Localización fuentes para suministro de Acero.

3.5 SUMINISTRO DE GEOSINTÉTICOS

El requerimiento de geosintéticos incluye geotextil no tejido 1600 para la construcción del filtro tipo dren francés y el manto permanente tipo TRM 550 o 50 para protección del talud contra erosión.

Para el suministro de estos geosintéticos se asume que serán adquiridos en ferreterías del municipio de Yopal y el transporte de estos materiales se cuantifica a partir de una distancia promedio desde el casco urbano de Yopal hasta el centro de gravedad del proyecto.

FUENTE DE MATERIALES	DISTANCIA MEDIA (Km)
Ferretería Yopal	28,58

Tabla 6. Distancia al centro de gravedad de punto de suministro de geosintéticos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para el suministro de agregados pétreos se cuenta con 3 fuentes localizadas en inmediaciones del municipio de Aguazul, cuya distancia media al centro de gravedad del proyecto no supera los 15 km, lo cual es favorable ya que no representa una distancia significativa que influya desfavorablemente en los costos por transporte de materiales.

- Para el suministro de concreto premezclado, mezcla asfáltica y acero de refuerzo, las fuentes disponibles más cercanas y con capacidad de suministro de este tipo de materiales se localizan en inmediaciones del municipio de Yopal; sin embargo, la distancia media de estas fuentes hasta el centro de gravedad del proyecto, no superan los 35 Km y comprenden una ruta con vía totalmente pavimentada, por lo tanto, esto no implica sobrecostos excesivos en el transporte de materiales.

- La selección de las fuentes para el suministro de materiales pétreos, mezcla asfáltica y concreto premezclado, deberá contemplar las condiciones técnicas de los mismos, en función del cumplimiento de los requisitos y especificaciones técnicas de cada material y adicionalmente la incidencia de la distancia de cada fuente al centro de gravedad del proyecto en el costo del transporte.

- Las fuentes de materiales presentadas corresponden a las fuentes disponibles más cercanas al área del proyecto, que actualmente cuentan con permisos de operación y con la capacidad de proporcionar los materiales requeridos para la ejecución de las obras. La selección de las fuentes de materiales definitivas, dependerá de la disponibilidad de materiales en cada una de ellas, los aspectos técnicos y económicos, en el cual, el cumplimiento de las especificaciones técnicas de calidad de los materiales y la distancia al centro de gravedad juegan un papel importante.

- Las distancias de las fuentes de materiales al centro de gravedad del proyecto, así como el tipo de material o insumo a suministrar (agregados pétreos, acero, geosintéticos y otros), deben ser concordantes con los materiales o insumos que se utilizan en el presupuesto.

HUGO YEZID MOLANO SANABRIA
Ing. Geólogo – MsC. Geotecnia
M.P. 15223-086858 BYC