MS-MC-031-2026

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO

El presente proyecto tiene por objeto la **"CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN PARALELO A LA VÍA DE LA CALLE 8 CON CARRERA 3 DEL BARRIO NUEVA ESPERANZA ETAPA 2"** en concreto reforzado con talón y altura variable. Esta intervención se localiza específicamente sobre la Calle 8 con Carrera 3, en el perímetro del parque infantil del Barrio Nueva Esperanza (Etapas 2) del área urbana del municipio, con el fin de asegurar la estabilidad de la infraestructura recreativa y vial existente.

Técnicamente, la estructura está diseñada para resistir las presiones laterales y los empujes activos generados por el material retenido detrás de ella. Su estabilidad estructural se fundamenta en el aprovechamiento del peso propio del concreto y del material de relleno ubicado sobre su cimentación corrida. El diseño contempla un muro con un grado de inclinación técnica que permite optimizar la respuesta ante las fuerzas laterales, trabajando de manera monolítica para prevenir fallas por volcamiento o deslizamiento.

Esta obra responde a la necesidad crítica de mitigar los desplazamientos de masa y movimientos de tierra detectados en el área que rodea el parque infantil. Las inspecciones técnicas evidenciaron afectaciones causadas por la inestabilidad del terreno y posibles filtraciones de agua que comprometen la integridad de la infraestructura. Con la construcción de dicho muro, se busca controlar estos desplazamientos generados por fallas propias del suelo y estabilizar circundante para proteger la seguridad de la comunidad.

Debido a la topografia del sitio, la estructura presenta una longitud total de **10 metros** lineales con una altura variable que inicia en **1.30 m** y finaliza en **0.65 m** mediante una pendiente negativa, lo cual garantiza la continuidad del andén colindante. Para su fundación, se proyecta una cimentación corrida de **1.0 m** de ancho y **0.20 m** de espesor, la cual distribuye las fuerzas de manera uniforme al terreno, el cual será previamente estabilizado mediante un mejoramiento con material de afirmado compactado según el Artículo 311 de INVÍAS.

En cuanto a las especificaciones de materiales, el muro será construido en concreto reforzado con una resistencia de **21 MPa (3000 PSI)**. El refuerzo consistirá en una doble parrilla de acero con un límite de fluencia Fy = 420 MPa, empleando varillas No. **4 (1/2")** con una separación máxima de 15 cm en ambos sentidos. Todo el proceso constructivo deberá seguir los estándares de la norma NSR-10 y las especificaciones generales de INVÍAS para garantizar la durabilidad y calidad de la obra sismo resistente.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Municipio de Sáchica – Boyacá, como entidad territorial del estado, genera diversas actuaciones administrativas que contribuyen a los fines esenciales del Estado, los cuales se encuentran señalados en el artículo 2 de la Constitución Política, que textualmente señala: "Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo (...)".

Que el Municipio de Sáchica – Boyacá, de conformidad con el artículo 311 de la Constitución Política como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios

públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.

En desarrollo de ese mandato superior, la Ley 1551 de 2012 que modificó parcialmente la Ley 136 de 1994, dispone que al municipio le compete prestar los servicios públicos que determine la Ley y, además, entre otras cosas, elaborar los planes de desarrollo municipal, promover el ordenamiento de su territorio y construir las obras que demande el progreso, promover la participación de los planes integrales de seguridad ciudadana, promover la participación comunitaria, promover la vinculación de empresas privadas para el desarrollo económico y social y procurar la satisfacción de las necesidades básicas insatisfechas de sus habitantes.

Que el día 22 de abril del 2026 se realizó una visita técnica con donde asistieron alcalde municipal, profesionales de la secretaria de planeación, contratista, donde se llego a un compromiso por parte de la administración de realizar la construcción de un muro de contención para evitar mas afectaciones.

Se evidencia la necesidad de ejecutar la construcción de un muro de contención para la estabilización de la vía, debido a que el terreno presenta condiciones de inestabilidad que incrementan el riesgo de deslizamiento, pérdida de material y procesos de erosión, especialmente durante temporadas de lluvias comprometiendo la seguridad de los usuarios y la comunidad, afectando la movilidad y poniendo en riesgo la integridad de la infraestructura vial.

La ausencia de una estructura de contención favorece el deterioro progresivo , lo que puede generar afectaciones a la banca de la vía, cierres parciales o totales del tránsito y mayores costos de mantenimiento y atención de emergencias, por tanto para garantizar la estabilidad, controlar los empujes del terreno, minimizar los procesos erosivos y preservar las condiciones de seguridad y funcionalidad de la vía, es necesaria esta intervención contribuye a prolongar la vida útil de la infraestructura, reducir la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales y asegurar la continuidad del servicio de transporte para la comunidad y las actividades económicas de la zona.

Por lo anterior, la ejecución de esta obra resulta prioritaria, al responder a la necesidad de mitigar riesgos, proteger la infraestructura vial y la comunidad.

Que, por lo anterior, la secretaría de planeación y obras públicas plantea el presente estudio previo para la ejecución del proceso contractual pertinente y dar respuesta a la necesidad planteada, mediante el contrato de **CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN PARALELO A LA VÍA DE LA CALLE 8 CON CARRERA 3 DEL BARRIO NUEVA ESPERANZA ETAPA 2**

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES A INTERVENIR

La zona objeto de intervención se localiza en el área urbana del municipio, específicamente en la intersección de la Calle 8 con la Carrera 3 del Barrio Nueva Esperanza Etapa 2. El tramo afectado se sitúa de manera paralela y colindante al perímetro del parque infantil, donde se ha identificado la necesidad apremiante de estabilizar circundante para salvaguardar la integridad de la infraestructura recreativa y vial existente.

De acuerdo con el diagnóstico técnico y la visita de campo realizada el 22 de abril de 2026 por la Secretaría de Planeación, se evidenciaron desplazamientos laterales y procesos de inestabilidad en el terreno. Estos fenómenos han sido agravados por filtraciones de agua que generan movimientos de tierra y pérdida de la

cohesión del suelo, comprometiendo la seguridad de los usuarios del parque y la estabilidad del andén colindante.

Técnicamente, la intervención requerida comprende una longitud total de 10 metros lineales, con un ancho de sección de 1 metro y una profundidad promedio de excavación de 0.8 metros. Estas dimensiones son fundamentales para permitir la conformación de la base de cimentación y el perfilado técnico del talud, asegurando que la futura estructura de concreto reforzado pueda resistir eficientemente las presiones laterales y los empujes activos del material retenido.

N°	TIPO DE OBRA	COORDENADAS		LONGITUD
1	Construcción de Muro de Contención en Concreto Reforzado.	INICIO	FIN	10 METROS
		5.587410° - 73.544407°	5.587332° -73.544351°	

2.1. Localización



Figura 1. Localización del punto de intervención para la construcción del muro de contención.

3. ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE

El alcance técnico del proyecto comprende la construcción integral de un muro de contención en concreto reforzado con talón, diseñado específicamente para resistir las presiones laterales y empujes activos del material retenido en el perímetro del parque infantil. Esta obra buscará garantizar la estabilidad estructural y la mitigación de los desplazamientos de tierra detectados en el área de intervención. El diseño y la construcción cumplen estrictamente con la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y las especificaciones generales de INVÍAS, asegurando una vida útil prolongada y seguridad para la comunidad.

3.1. Fases y etapas del proyecto

Para la ejecución técnica, se seguirá la siguiente secuencia operativa:

Etapa 1: Validación y localización de la intervención: Se realizará un reconocimiento detallado del campo para definir de forma manual los ejes estructurales, los niveles y las áreas de excavación. Esta fase es crítica para ajustar el diseño de altura variable (de 1.30 m a 0.65 m) a la configuración real del terreno y garantizar la continuidad técnica con el andén colindante.

Etapa 2: Excavaciones Manuales: Consiste en la remoción y extracción de material común para la conformación de la base de cimentación y el perfilado técnico del talud. Se deberán garantizar los anchos y profundidades necesarios (promedio de 0.8 m) para alojar la zapata corrida de 1.0 m de ancho, siguiendo las dimensiones teóricas de los planos estructurales.

Etapa 3: Mejoramiento de suelos con material de afirmado: Esta actividad contempla el suministro, extendido y compactación mecánica de material granular tipo afirmado que cumpla con el Artículo 311 de INVÍAS. El objetivo es generar una base estable de apoyo, compactada al 95% del Proctor Modificado (INV E-142), para evitar asentamientos diferenciales y asegurar la capacidad portante del suelo de fundación.

Etapa 4: Suministro e instalación de materiales: Esta fase comprende el suministro, transporte, figurado e instalación del acero de refuerzo con un límite de fluencia de 420 MPa (60,000 PSI). Para el cuerpo del muro, se garantiza el armado de una doble parrilla de refuerzo utilizando varillas No. 4 (1/2") con una separación máxima de 15 cm en ambos sentidos, asegurando la estabilidad ante empujes laterales. En el caso de la cimentación corrida, se instalará una única parrilla de refuerzo en la zona inferior en ambos sentidos con acero de 1/2", manteniendo los recubrimientos mínimos exigidos. Posteriormente, se procederá al vaciado de concreto de 21 MPa (3000 PSI), asegurando el uso obligatorio de vibrador mecánico para evitar "hormigueros" y un curado húmedo controlado para alcanzar la resistencia de diseño conforme al Título C de la NSR-10.

Etapa 5: Rellenos Estructurales: Se ejecutarán rellenos con material de afirmado compactado por capas uniformes para estabilizar circundante al muro. Esta actividad asegura la conformación final del terreno y la protección de la infraestructura del parque infantil, garantizando que el conjunto trabaje de forma monolítica para resistir las fuerzas laterales del terreno.

a. **Ítems de pago:**

ITEM	SUB ITEM GOBERNACIÓN	CONDICIONES CONTRACTUALES					
		DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V. UNIT.	INCREMENTO POR DISTANCIA	V. TOTAL
1		PRELIMINARES					$ 9,793,065.95
1.2	2.01.70	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	6.00	$ 70,577.63	0%	$ 423,465.78
1.3	3.03.12	MEJORAMIENTO DE PISO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.).	M3	6.00	$ 140,393.81	4%	$ 876,057.37
1.4	2.02.10	CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPa (3000 PSI) + FORMALETA MADERA	M3	2.00	$ 918,406.92	4%	$ 1,910,286.39
1.5	2.02.22	MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO DE 21 MPa (3000 PSI) DE 1.00 M. < H < 2.00 M.	M3	2.95	$ 1,053,400.34	4%	$ 3,231,832.24
1.6	2.02.35	SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO DE 420 MPa (60000 PSI)	KG	419.87	$ 7,675.05	4%	$ 3,351,424.17
		TOTAL COSTO DIRECTO					$ 9,793,065.95
		ADMINISTRACION		A	20%		$ 1,958,613.19
		IMPREVISTOS		I	5%		$ 489,653.30
		UTILIDAD		U	5%		$ 489,653.30
		VALOR TOTAL DE LA OBRA					$ 12,730,985.74

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del Proceso de Contratación es el establecido en la invitación pública.

UN (01) MES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO

5. FORMA DE PAGO

El Municipio pagará el contrato al contratista que resulte favorecido con la adjudicación de la presente contratación, de la siguiente manera: Mediante un único pago de acuerdo con su ejecución y recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato.

Los pagos a los cuales está obligado el MUNICIPIO se realizarán dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al recibo de la factura y/o cuenta de cobro recibida por parte del Contratista, además de la entrega de bien, servicio u obra, los demás requisitos a que haya lugar, entre ellos pagos de seguridad social, pago de estampillas, cuando a ellos haya lugar, etc., todo lo cual deberá constar expresamente en el acta de recibo. Aquel requisito cuya verificación no conste expresamente en esta acta, no se entiende cumplido, así se haya suscrito el acta verificando los demás requisitos. Los pagos están sujetos a la disponibilidad de los recursos del MUNICIPIO

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

6.1. Especificaciones técnicas

ÍTEM 1	SUB ÍTEM GOBER.	ALCANTARILLAS
1.1	2.01.70	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la remoción, extracción y cargue manual de material común para la conformación técnica de la base de cimentación y el perfilado del talud requeridos para la construcción del muro de contención. La excavación se realizará de forma manual para garantizar la precisión milimétrica en los niveles de desplante, profundidades (promedio de 0.8 m), anchos y pendientes negativas indicadas en el diseño, asegurando que la subrasante esté adecuadamente preparada y limpia para la posterior construcción de la zapata corrida de 1.0 m de ancho.

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos de la obra, incluyendo como mínimo:

- Herramientas y equipos menores (palas, picas, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Iniciar las actividades una vez la supervisión emita la orden de inicio.
- Cuantificar los metros cúbicos de excavación requeridos para cada elemento de la estructura.
- Programar la secuencia de actividades para la intervención definida.
- Realizar las excavaciones cumpliendo con los niveles, profundidades y dimensiones indicadas en el diseño. El fondo de la excavación debe quedar nivelado, firme y libre de lodos o materia orgánica.
- Cargar y transportar el material excavado no utilizable a las zonas definidas por la supervisión.

MEDIDA: La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) de material excavado en su posición original (en sitio), debidamente verificado y aceptado por la supervisión.

FORMA DE PAGO: El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato, el cual incluye:

- Equipo.
- Mano de Obra.

1.2	**3.03.12**	**MEJORAMIENTO DE PISO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA, INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM.**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la ejecución integral del mejoramiento del terreno de fundación y los rellenos estructurales posteriores, mediante el suministro, transporte, extendido, humectación y compactación mecánica de material granular tipo afirmado. El objetivo técnico es conformar una base rígida y estable que soporte la zapata corrida del muro de contención, garantizando una distribución uniforme de cargas hacia el suelo natural y previniendo asentamientos diferenciales que puedan fisurar la estructura. Asimismo, el ítem incluye el relleno compactado del trasdós del muro para asegurar la estabilidad final colindante al parque infantil y proteger la infraestructura contra empujes laterales excesivos.

MATERIALES: El material de afirmado deberá cumplir con los requisitos de calidad del Artículo 311 del INVÍAS y las siguientes características técnicas:

- Material granular seleccionado proveniente de cantera aprobada.
- Limpieza: Libre de materia orgánica, raíces o arcillas expansivas.
- Tamaño máximo del agregado: 2" (50 mm).
- Índice de Plasticidad (IP): Máximo 6%.
- CBR mínimo: 30% (medido a una compactación del 95% del Proctor Modificado).
- Desgaste Los Ángeles: Máximo 50%.

Adicionalmente, el material deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables para materiales granulares.

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos de la obra, incluyendo como mínimo:

- Compactador mecánico tipo "rana" o vibrocompactador de placa.
- Equipo para humectación (carrotanque o similar).
- Herramientas y equipos menores (palas, picas, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación de la Subrasante:** Antes del extendido, la supervisión debe validar que el fondo de la excavación esté nivelado, limpio y posea la capacidad portante requerida.
- **Extendido:** El material se colocará en capas uniformes con un espesor suelto no mayor a 20 cm para asegurar que la energía de compactación llegue a toda la profundidad de la capa.
- **Humectación:** Se adicionará agua de forma controlada hasta alcanzar la humedad óptima determinada en los ensayos de laboratorio.
- **Compactación:** Cada capa se compactará mecánicamente hasta alcanzar una densidad no menor al 95% del Proctor Modificado (Norma INV E-142).
- **Nivelación:** La superficie terminada debe ajustarse a las cotas y pendientes negativas (de 1.30 m a 0.65 m) establecidas en el diseño topográfico para garantizar la continuidad del andén.

MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) de material colocado y compactado en sitio, debidamente aprobado por la supervisión. El precio unitario incluye:

FORMA DE PAGO: El precio unitario compensará todos los costos de:

- Suministro y transporte del material (acarreo libre de 5 km).
- Mano de obra, herramientas y equipos de compactación.
- Operaciones de extendido, humectación y conformación final.

1.3	**2.02.10**	**CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPa (3000 PSI) + FORMALETA MADERA.**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, vibrado y curado de concreto estructural con una resistencia a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) para la conformación de la cimentación del muro de contención. La cimentación será de tipo zapata corrida con una longitud total de 10 metros, un ancho de 1.0 metro y un espesor de 20 cm. Su función técnica es otorgar rigidez y estabilidad al conjunto estructural, asegurando la transmisión uniforme de las cargas y empujes laterales al suelo de fundación, el cual ha sido previamente optimizado mediante mejoramiento con material granular. Incluye el suministro e instalación de formaletería de madera necesaria para garantizar las dimensiones y el alineamiento de la base.

MATERIALES:

- Concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) que cumpla con los requisitos del Título C de la NSR-10.
- Formaleta Madera.
- Puntilla con y sin cabeza.
- Agentes desmoldantes (tipo A.C.P.M. o similar).

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos de la obra, incluyendo como mínimo:

- Herramienta y equipo menor.
- Vibrador portátil para concreto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación:** Verificación de niveles y replanteo de los ejes estructurales sobre la base mejorada con material de afirmado.
- **Instalación de Formaletas:** El encofrado debe ser rígido y estar debidamente apuntalado para resistir el empuje del concreto fresco. Se aplicará desmoldante previo al vaciado.
- **Acero de Refuerzo:** Amarre e instalación de parrilla simple en la zona inferior con acero de 1/2" amarrado con alambre negro No. 18, garantizando un recubrimiento mínimo de 50 mm mediante el uso de silletas. Es crítico dejar los aceros de arranque (dowels) para el alzado del muro, asegurando la continuidad monolítica del refuerzo de 1/2" con separación de 15 cm. En el muro se instalará doble parrilla de acero en las dos direcciones con la misma separación y diámetro.
- **Vaciado y Vibrado:** El concreto se colocará de forma continua. El uso del vibrador mecánico es obligatorio para evitar "hormigueros" y garantizar que el concreto rodee completamente las barras de acero.

- **Curado:** Se iniciará el curado húmedo inmediatamente después del fraguado inicial y durante al menos 7 días.

MEDIDA: La unidad será el Metro Cúbico (M3) de concreto estructural debidamente ejecutado y aceptado por la supervisión.

FORMA DE PAGO: El precio unitario incluye:

- Suministro y transporte de materiales.
- Mano de obra para el armado de formaletas, vaciado, vibrado y acabados.
- Herramienta y equipo menor.

1.4	**2.02.22**	**MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO DE 21 MPa (3000 PSI) DE 1.00 M. < H < 2.00 M.**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto estructural con una resistencia a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) para la conformación del alzado (cuerpo vertical) del muro de contención. La estructura es en voladizo con talón y presenta una altura variable que inicia en 1.30 m y finaliza en 0.65 m mediante una pendiente negativa, cubriendo una longitud total de 10 metros lineales. Su función técnica es resistir las presiones laterales y empujes activos del material retenido, garantizando la estabilidad del perímetro del parque infantil y la integridad del andén colindante.

MATERIALES:

- Concreto de **21 MPa (3000 PSI)**, elaborado en sitio o premezclado, cumpliendo con las especificaciones del Título C de la NSR-10 y la norma NTC 3318.
- Puntillas con y sin cabeza 2".
- Agentes desmoldantes (tipo A.C.P.M. o similar).
- Formaleta de madera.

EQUIPO:

- Herramienta y equipo menor
- Vibrador portátil para concreto

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación:** Limpieza de la superficie de la zapata (cimentación) y verificación del replanteo manual de ejes y niveles de acuerdo con la topografía del terreno.
- **Refuerzo:** Instalación de la doble parrilla de acero, asegurando los traslapos técnicos y el uso de distanciadores para garantizar un recubrimiento mínimo de 50 mm en la cara en contacto con el suelo.
- **Encofrado:** Montaje de formaletas verificando la estanqueidad para evitar la pérdida de material. Se debe aplicar desmoldante en las caras internas antes del vaciado.
- **Vaciado y Vibrado:** Colocación del concreto en capas uniformes. Es obligatorio el uso de vibrador mecánico de inmersión para eliminar vacíos y evitar la formación de "hormigueros" que debiliten la estructura.
- **Curado:** Iniciación del curado húmedo inmediatamente después del fraguado inicial y durante un periodo mínimo de 7 días para alcanzar la resistencia de diseño.

- **Desencofrado:** Retiro de formaletas laterales una vez el concreto haya alcanzado la rigidez necesaria, siguiendo los tiempos mínimos de la tabla C.6.4 de la NSR-10 (mínimo 12-24 horas para caras verticales).

MEDIDA: Será el Metro Cúbico (M3) de concreto estructural debidamente ejecutado, medido según las dimensiones teóricas de las secciones transversales proyectadas y aceptado por la supervisión

FORMA DE PAGO: El precio unitario incluye:

- Suministro y transporte de materiales.
- Mano de obra para el armado de formaletas, vaciado, vibrado y acabados.
- Herramienta y equipo menor.

1.5	**2.02.35**	**SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO DE 420 MPa (60000 PSI)**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado, figurado e instalación técnica de barras de acero de refuerzo con un límite de fluencia de 420 MPa (60,000 PSI). El refuerzo se instalará siguiendo estrictamente el diseño estructural: para la cimentación (zapata corrida), se dispondrá de una parrilla inferior simple con varillas de diámetro de 1/2" (No. 4) en dos direcciones, separadas cada 15 cm. Para el alzado vertical del muro (vástago), se instalará una doble parrilla de refuerzo con el mismo diámetro y separación (15 cm en ambos sentidos), garantizando la continuidad monolítica mediante los aceros de arranque. El acero debe ser amarrado y asegurado para mantener los recubrimientos y traslapos técnicos, garantizando la resistencia estructural y durabilidad del conjunto sismo resistente.

MATERIALES

- Acero de refuerzo Fy = 60,000 PSI corrugado, cumpliendo con la norma NTC 2289. No se permite el uso de acero liso para refuerzo longitudinal.
- Alambre negro No. 18 (recocido) para el amarre de las barras.
- Segueta.

EQUIPO:

- Equipo mecánico o manual adecuado para el corte y doblado de barras sin afectar sus propiedades físicas.
- Herramientas menores y elementos de fijación (silletas, hilos, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación:** Revisión de certificados de calidad de cada lote de acero y validación de los planos estructurales para el despiece técnico.
- **Figurado:** El corte y doblado se realizará respetando los diámetros mínimos de doblamiento indicados en la tabla C.7.2 de la NSR-10 y las longitudes de gancho especificadas en el diseño.
- **Instalación:** Colocación del refuerzo asegurando que los traslapos y espaciamientos (15 cm) se mantengan invariables. No se permite el uso de acero liso para refuerzo longitudinal.
- **Protección y Recubrimiento:** Se deben garantizar recubrimientos mínimos de 75 mm para las caras en contacto con el suelo y el mejoramiento de afirmado, mediante el uso obligatorio de silletas que impidan el desplazamiento del acero durante el vaciado y vibrado del concreto.

MASAS TEÓRICAS DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Para efectos de control y pago, se utilizarán las masas nominales estándar (basadas en octavos de pulgada). Para la varilla No. 4 (1/2"), se considera un peso de 0.994 kg/m.

Tabla 1.1 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada)

(Diámetros basados en octavos de pulgada)

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm²	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

MEDIDA: La unidad de medida será el Kilogramo (kg) de acero de refuerzo realmente instalado y aceptado por la supervisión, con aproximación a la décima. El cálculo se obtendrá multiplicando la longitud real de las barras por su masa unitaria teórica. No se incluirá para pago el peso de soportes, silletas, separadores ni desperdicios de corte.

FORMA DE PAGO: El pago se hará al precio unitario del contrato por kilogramo de toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

6.1.1. Especificaciones técnicas de materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y

suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

6.1.2. Pruebas y ensayos

El Contratista deberá realizar, por su cuenta y bajo su responsabilidad, todas las pruebas y ensayos necesarios para verificar la calidad del concreto de 21 MPa (3000 PSI) empleado en la ejecución de los elementos estructurales de las alcantarillas, tales como pocetas (cajas de entrada), cabezotes y aletas de salida.

Para tal efecto, deberá efectuar la toma de muestras mediante la elaboración de cilindros de concreto en el momento del vaciado, los cuales serán curados y ensayados a compresión en laboratorio certificado, conforme a la normatividad técnica vigente y a los procedimientos establecidos en las especificaciones del proyecto.

Los ensayos de resistencia a la compresión deberán realizarse de acuerdo con la resistencia de diseño establecida en los planos estructurales y en la memoria de cálculo. Los resultados obtenidos deberán cumplir como mínimo con la resistencia especificada (f'c), garantizando así la calidad, estabilidad y seguridad estructural de la obra.

El Contratista deberá presentar a la Interventoría o Supervisión los informes de laboratorio correspondientes, debidamente firmados por el profesional responsable, como requisito para la aprobación de los elementos estructurales ejecutados.

6.2. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del Contrato

El Municipio suministra el diseño tipo del muro de contención proyectado, el cual detalla las dimensiones teóricas para cada una de sus caras en relación a la topografía específica del sitio de intervención. El proyecto contempla la construcción de una estructura en concreto reforzado con una longitud total de 10 metros lineales, soportada sobre una cimentación corrida (zapata) de 1.0 metro de ancho y un espesor de 20 cm. La elevación del muro presenta una altura variable que inicia en 1.30 m y desciende, mediante una pendiente negativa técnica, hasta alcanzar los 0.65 m en su punto final, configuración diseñada para absorber los desniveles del terreno y garantizar la continuidad estructural y funcional del andén colindante. Para la correcta interpretación de la obra, se anexa un diagrama en 3D del diseño tipo, junto con las vistas iniciales y finales de las caras del muro que consideran las pendientes del terreno natural.

En la ejecución, será responsabilidad del contratista asegurar el cumplimiento de los recubrimientos mínimos exigidos por la norma para estructuras en contacto con el suelo, así como las longitudes de gancho estándar para el anclaje del acero.

Estructuralmente, el cuerpo del muro debe conformarse mediante una doble parrilla de acero de refuerzo dispuesta dentro de su espesor, con una separación máxima de 15 cm en ambos sentidos (horizontal y vertical). El refuerzo debe utilizar barras corrugadas que cumplan con la norma NTC 2289, asegurando que el conjunto trabaje de manera monolítica para resistir eficientemente los empujes laterales del suelo de relleno previamente compactado.

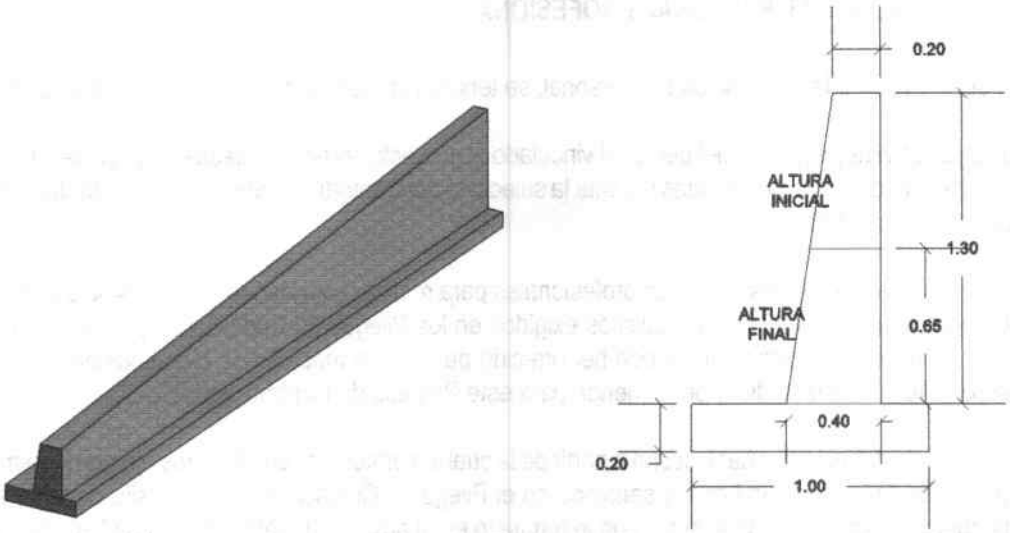


Figura 2. Diagrama 3D del Diseño Tipo y vistas iniciales y finales de las caras del muro.

6.3. Notas técnicas específicas del proyecto

Se deberá tener en cuenta la siguiente normativa:

- Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVÍAS 2022)
- Normas para ensayos de materiales para carreteras (INVIAS 2013)

6.4. Método Constructivo

La metodología constructiva utilizada por el Contratista para desarrollar las actividades contratadas, deberá garantizar los siguientes aspectos:

1. Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
2. La estabilidad de la obra contratada.
3. El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
4. El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.
5. El cumplimiento de los aspectos de diseño y/o construcción sismorresistente de acuerdo con la NSR vigente.

No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

7. ASPECTOS RELACIONADOS CON SOSTENIBILIDAD TÉCNICO-AMBIENTAL

No aplica.

8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el Contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del Contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el Contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los Pliegos de Condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.

c. El Contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta o matrícula profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto -Ley 2106 de 2019.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Contratista los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados en la ejecución del contrato y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso en que sea establecido un valor de honorarios de referencia.

f. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tengan la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto.

g. El Contratista garantizará que los profesionales estén disponibles (físicamente o a través de medios digitales) cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del Contrato de acuerdo con el tiempo de dedicación exigido para cada personal.

h. La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier Subcontratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve mayores costos para la Entidad, detallando las razones debidamente justificadas por la cual solicita dicho cambio.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Posgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia específica o viceversa.

El personal relacionado corresponde al siguiente:

En caso tal que la Entidad opte por establecer el requisito de personal en un apéndice o anexo independiente, podrá hacerlo relacionando en esta sección el nombre del documento.

La entidad deberá definir el personal requerido para la ejecución de la obra de acuerdo con el objeto del proceso de contratación

- Un (1) ingeniero civil
- Un (1) Ingeniero civil o transporte y vías.

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

[La entidad deberá incluir requisitos de experiencia proporcionales y adecuados al tipo de obra del sector social conforme a lo establecido en los estudios y documentos previos. Los requisitos de experiencia general y específica que establezca en la siguiente tabla deben ser acordes con el literal correspondiente de este numeral y no podrá requerir experiencia que incluya volúmenes o cantidades de obra específica]

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Director de obra: Ingeniero civil con especialización en estructuras	Mínimo quince (15) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Se debe anexar tarjeta profesional y vigencia de la misma.	Haber desempeñado el cargo como director o analista estructura en (02) dos contratos de obra civil
Residente de obra: Ingeniero civil o transporte y vías con especialización en áreas de la ingeniería	Mínimo diez (10) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Se debe anexar tarjeta profesional y vigencia de la misma.	Haber desempeñado el cargo como residente de obra mínimo de dos (02) proyectos de construcción de obras.

9. MAQUINARIA MÍNIMA DEL PROYECTO

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. Una (1) mezcladora Capacidad mínima de producción: 1 saco de cemento (aprox. 0,25 m³ por bachada)
2. Un (1) camión tipo turbo para transporte de materiales capacidad mínima de carga: 2 toneladas.
3. VIBROCOMPACTADOR RANA para compactación de material de afirmado.
4. VIBRADOR PORTÁTIL PARA CONCRETO, para compactación del concreto de placa base en concreto.

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el Contrato y no podrá ser pedida durante la selección del Contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

10. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el supervisor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes. Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría o supervisión, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría o supervisión, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas, previo al inicio de las obras.

11. OBRAS PROVISIONALES

No aplica.

12. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del Proponente favorecido todos los costos requeridos para instalar y mantener la señalización de la obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y salud en el trabajo, de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

13. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

No aplica

14. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO

- Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVÍAS 2022)
- Normas para ensayos de materiales para carreteras (INVIAS 2013)

15. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

No aplica.

En constancia, se firma en Sáchica, a los diecisiete (17) días del mes de julio de 2026.

ROBINSON GERMÁN NOVA JEREZ
Secretario de Planeación e Infraestructura