

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
EJERCITO NACIONAL



CENTRAL ADMINISTRATIVA Y CONTABLE VALLEDUPAR
BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN N° 1

Buenavista
La Guajira
3 de julio de 2026

PLAN DE NECESIDADES No. 00016728 QUE EMITE EL BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN N° 1 (BMMA1) DEL EJÉRCITO NACIONAL, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO A LA PLATAFORMA DE SANTA MARTA EXISTENTE, MEDIANTE EL RUBRO PRESUPUESTAL A-02-02-02-005-004 REC-10 "SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN", CON LOS RECURSOS CORRESPONDIENTES A LA VIGENCIA 2026

1. SITUACIÓN:

El Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación N.º 1 cuenta, en su Puesto de Mando Táctico de Santa Marta, con una vía interna que actualmente permite el acceso operacional hasta los helipuertos de la unidad. Dicho corredor fue habilitado de manera eficiente sobre terreno natural, conformado principalmente por fieno y arena, sin una estructura vial definida ni un sistema de drenaje que garantice la adecuada evacuación de aguas. Esta condición genera una superficie inestable y altamente vulnerable a procesos de erosión, formación de baches y encharcamientos durante las temporadas de lluvia, afectando de manera progresiva la transitabilidad.

Adicionalmente, el tránsito permanente de vehículos, equipos especializados y maquinaria empleada en las operaciones de aviación aerea el deterioro del tramo, reduciendo su capacidad de soporte y comprometiendo la continuidad y seguridad de las actividades que se desarrollan al interior del Batallón. Por lo anterior, se hace necesario implementar un plan de mantenimiento y mejoramiento que permita estabilizar la vía, optimizar su funcionalidad y garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo de las misiones asignadas.

2. MISIÓN:

El Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación No.1 a partir del día 01-00-00-ene-2026 desarrolla tareas de aviación, que contribuyen a la acción unificada, y proporciona maniobra, movilidad, celeridad y profundidad a las Unidades de la Primera División del Ejército Nacional y de aviación en cualquier ambiente operacional, para enfrentar la amenaza como parte de la maniobra de armas combinadas.

3. EJECUCIÓN:

3.1. Justificación de la necesidad

El Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación N.º 1 requiere ejecutar la Fase 1 del mantenimiento y mejoramiento de la vía interna, interviniendo un tramo de 150 metros lineales por 5 metros de ancho con el fin de estabilizar su superficie, incrementar su capacidad portante y garantizar condiciones adecuadas de seguridad y movilidad hacia los helipuertos de la unidad. Esta intervención es prioritaria para asegurar la continuidad operativa, optimizar los tiempos de respuesta y preservar los recursos logísticos y técnicos empleados en las operaciones de aviación.

Desde la perspectiva de la seguridad operacional, la implementación de una superficie en concreto rígido proporciona mayor estabilidad, uniformidad y capacidad portante, disminuyendo de forma significativa el riesgo de accidentes, atascamientos, afectaciones por material suelto (FOD) y retrasos en las maniobras aéreas. Estas condiciones son esenciales para asegurar la continuidad, eficiencia y oportunidad de las tareas de vuelo que desarrolla el Batallón en cumplimiento de su misión institucional.

3.2 Necesidad Presupuestal

ARTICULO PRESUPUESTAL (SIF NACIÓN)	RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD BENEFICIADA	VALOR POR ARTÍCULO PRESUPUESTAL
A-02-02-02-005-004	10	SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN	BMMA1	\$ 221.578.661,00

3.3. Relaciones Bienes y Servicios a adquirir

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO FASE 1 VÍAS DE ACCESO A LA PLATAFORMA SANTA MARTA DEL BMMA1

DESCRIPCIÓN DEL BIEN Y/O EQUIPO: TERRENO SAN FERNANDO

No. SERIE: N/A

IDENTIFICACION DEL ACTIVO FIJO: N/A

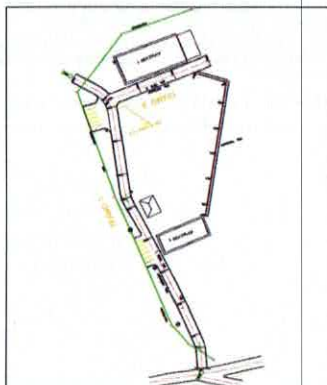
NUMERO DEL ACTIVO FMO:160500000025

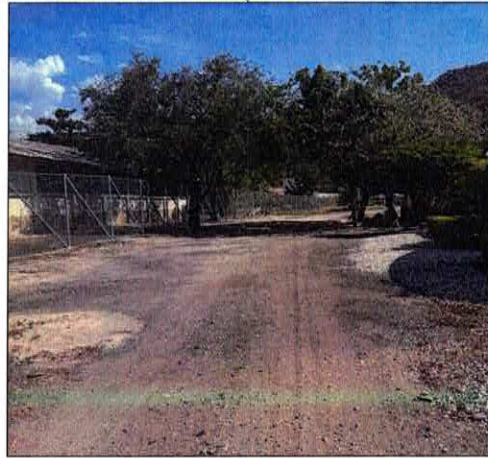
CENTRO DE COSTO: 3M1H218338

ITEM	CÓDIGO DANE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO	UNIDAD MEDIDA	EXISTENCIAS (STOCK - INVENTARIOS)	NECESIDAD	UNSPSC (CCE)	CÓDIGO MATERIAL SAP	CÓDIGO OTAN - NOC
1	54320	Trazado y replanteo del corredor existente	M2	0	750	72151901	OMITIDO	OMITIDO
2	54320	Corte a nivel de subrasante existente	M3	0	394	72151901	OMITIDO	OMITIDO
3	54750	Eliminación de material excedente o suelto producto de mantenimiento con maquinaria	M3	0	227	72152710	OMITIDO	OMITIDO
4	54320	Nivelación y compactación de subrasante con máquina	M2	0	750	72151901	OMITIDO	OMITIDO
5	54320	Mejoramiento de subrasante con rebase (e=0,15m)	M3	0	113	72151901	OMITIDO	OMITIDO
6	54320	Conformación base granular (e=0,25m)	M3	0	189	72151901	OMITIDO	OMITIDO
7	41242	Encofrado y desencofrado de calzada	ML	0	295	30101700	OMITIDO	OMITIDO
8	37320	Encofrado y desencofrado bordillos	M2	0	308	30131607	OMITIDO	OMITIDO
9	37510	Losa de concreto F'C=210 KG/CM2,e=0,16m.DOSF. C:A:P=1:1 en bordillos	M2	0	750	72152710	OMITIDO	OMITIDO
10	41242	Acero de refuerzo en 3/8", 1/2" 7/8" 1" y grafil 5 mil	KG	0	2.727	30101700	OMITIDO	OMITIDO
11	54750	Junta de dilatación en calzadas	ML	0	273	72152710	OMITIDO	OMITIDO
12	54750	Junta de contracción en calzadas	ML	0	152	72152710	OMITIDO	OMITIDO
13	54750	Señalización horizontal como parte del mantenimiento vial	M2	0	76	72152710	OMITIDO	OMITIDO
14	54750	Limpieza general	M2	0	750	72152710	OMITIDO	OMITIDO
15	37510	Antisol para Placas de concreto	M2	0	750	72152710	OMITIDO	OMITIDO

ADMINISTRACIÓN %	10%
IMPREVISTOS %	3%
UTILIDAD %	5%
IVA SOBRE LA UTILIDAD	19%

IMÁGENES DE REFERENCIA





3.3.1. Especificaciones Técnicas Adicionales

NORMATIVIDAD	CATALOGACIÓN • El oferente debe expresar por escrito que de resultar adjudicado el contrato, se compromete a proporcionar en medio magnético y físico a la CENTRAL ADMINISTRATIVA Y CONTABLE REGIONAL VALLEDUPAR y al supervisor del contrato, una lista de los bienes y servicios adjudicados, con la información técnica necesaria para la identificación de los mismos incluidos en el objeto del contrato. De igual forma se compromete a suministrar la información técnica adicional que requiera el Ejército Nacional, de acuerdo con el anexo denominado (cláusula contractual de catalogación) anexo a los procesos de contratación de bien. • Protecciones: Los sitios de trabajo que puedan ofrecer algún peligro para el público o el personal del proyecto se protegerán con barreras que tengan cintas reflectivas o pintadas en colores reflectivos y luces rojas, su mantenimiento será por cuenta del contratista hasta el momento en que la Entidad reciba el área correspondiente a plena satisfacción. • El contratista velará por que el personal que realice los trabajos cumpla con todas las normas y medidas de seguridad durante la ejecución del proyecto. Todos los daños ocasionados en forma directa o indirecta, será asumidos por el contratista. • Aseo: Por ningún motivo el contratista ocupará las vías y zonas públicas; será su responsabilidad mantener limpios y con libre tránsito los andenes, hangares, antejardines y calles circundantes, para lo cual deberá disponer en forma inmediata y cuantas veces sea necesario del personal y equipo solicitado para dichos fines. • El oferente deberá certificar que se encuentra certificado en no menos de un 100%, en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST. El oferente junto con su oferta deberá adjuntar certificación expedida por la ARL con fecha no mayor a treinta (30) días de la presentación de la propuesta, anexando: • Certificación de existencia y desarrollo del sistema de gestión en SST emitido por la ARL en la que la empresa se encuentra afiliada. • Evaluación de cumplimiento de estándares mínimos del SG-SST según resolución 0312 de 2019. • Mecanismo de la empresa contratista para garantizar el cumplimiento de requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución del contrato. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO
NORMATIVIDAD	• UN DIRECTOR DE OBRA (1): Formación profesional (pregrado): arquitecto(a) y/o ingeniero(a) civil y/o profesión afín, título que deberá ser acreditado por una institución educativa avalada por el Ministerio de Educación. - Experiencia general: Deberá tener experiencia mínima de cuatro (04) años, contados a partir de la expedición de la matrícula profesional expedida por el COPNIA o CPNAA. Deberá aportar el certificado de vigencia de su tarjeta profesional, con expedición no mayor a 30 días del día del proceso. - Experiencia Específica: Deberá tener experiencia mínima de en (03) proyectos como Contratista de obra y/o Residente de obra en proyectos cuyo objeto tenga relación con mejoramiento y/o mantenimiento y/o adecuación de infraestructura pública. • UN MAESTRO DE OBRA (1): Formación Académica: Deberá ser Maestro de Obra Certificado. Lo cual acreditará con el título de tecnólogo en obras civiles y/o Maestro de Obra el cual deberá ser acreditado por una institución educativa avalada por el Ministerio de Educación. Experiencia general: Contar con ocho (08) años o más de experiencia, contados a partir de la expedición del título profesional. • UN OFICIAL DE CONSTRUCCIÓN (1): Contar con dos (02) años o más de experiencia. Para ello deberá ser allegada una certificación de responsabilidad por medio de la cual el oferente da veracidad de que el personal que ostenta el cargo es idóneo para la ejecución de la labor y se hará responsable del mismo. • DOS AYUDANTES DE CONSTRUCCIÓN (2): Experiencia específica: Contar con dos (01) año o más como ayudante en obras de mejoramiento y/o mantenimiento y/o adecuación de infraestructura pública. Para ello deberá ser allegada una certificación de responsabilidad por medio de la cual el oferente da veracidad de que el personal que ostenta el cargo es idóneo para la ejecución de la labor y se hará responsable del mismo, y deberá allegar certificado de alturas vigente. ESTRUCTURAS: • CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES NSR-10 • CÓDIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1 CONCRETOS: Los materiales para el concreto y los métodos constructivos deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de los "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM), Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC" y el NSR-10. • PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO- ICPC • PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION - PCA REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS: • CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA (Última actualización). • NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EMITIDAS POR EL REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO - RAS. • NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500
INDEMNIDAD / INEXISTENCIA DE VINCULO LABORAL	El futuro contratista se obliga a mantener indemne a la Central Administrativa y Contable de Valledupar por cualquier, reclamación, demanda, daño, etc. El futuro contratista entiende que no existirá vínculo laboral alguno entre la Central Administrativa y Contable de Valledupar y el personal que el futuro contratista designe para el cumplimiento del objeto contractual, por lo que el futuro contratista asumirá con total autonomía de independencia técnica, administrativa y financiera.
REUNIÓN DE PRE-INICIO	Dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la firma del contrato el oferente deberá asistir a la reunión de pre-inicio, la cual será coordinada con el supervisor del contrato con el fin de proceder con la firma del ACTA DE INICIO. En esta reunión se presentarán las inquietudes referentes al proyecto a todas y cada una de las actividades de mantenimiento que lo integran, y serán resueltas por parte del supervisor y el personal idóneo de la CENAC Valledupar.
BITÁCORA	El futuro contratista se obliga a llevar un documento en el cual se anotarán diariamente los hechos y sucesos relacionados con el desarrollo para cada actividad de las que componen el proyecto objeto del presente proceso, se deberá llevar una memoria diaria de todos los acontecimientos, sucesos y decisiones tomadas en la ejecución de los trabajos, así como las observaciones o sugerencias que haga la supervisión. Se deberá llevar un registro fotográfico de las obras, desde su inicio hasta su finalización, el cual será entregado mensualmente al supervisor del contrato para la realización de los informes de supervisión.



EQUIPO DISPONIBLE

La CENAC de Valledupar podrá rechazar las actividades de mantenimiento y adecuación ejecutadas por deficiencias en los materiales o elementos empleados, aunque las muestras y prototipos correspondientes hubieren sido verificados previamente, sin perjuicio de lo establecido en las especificaciones sobre la aceptación de suministro defectuoso. Se exigirá que los equipos necesarios para realizar las obras se encuentren en buen estado de funcionamiento y cuenten con los mantenimientos necesarios.

IMPACTO AMBIENTAL

El futuro contratista se compromete a dar cabal cumplimiento a lo estipulado por el artículo 35 del Decreto 2811 de 1974, actual Código de Recursos Naturales, en virtud del cual "se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios y, en general, desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos", a los principios ambientales enunciados en la Ley 89 de 1993, y al Decreto 1713 de 2002 que establece en su artículo 44, la responsabilidad de los productores de escombros en la recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas.

- Resolución 1280 de 2010 "por la cual se establece la escala tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental".
- Adicionalmente y teniendo como base lo estipulado por la Resolución 541 de 1994 por medio de la cual se reglamenta "el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos", el oferente para la ejecución del proyecto deberá contar obligatoriamente con un PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, en el que se tenga en cuenta la mitigación de las eventuales alteraciones al medio. Igualmente deberá ejecutar actividades tendientes a:
- Aislar el acceso al público con cerramientos perimetrales debidamente señalizados.
- Manejo de residuos sólidos y escombros donde se tenga en cuenta el proceso de reciclaje, garantizando que la disposición final de los residuos generados se realice en sitios autorizados por la autoridad competente.
- Retiro de escombros de conformidad con la Resolución 541 de 1994 y demás normas de orden nacional o distrital vigentes.
- Responder por cualquier contravención, acción o sanción que origine daño ambiental y los costos asociados a las mismas.
- Minimizar al máximo la generación de ruidos por la utilización de equipos en la ejecución de las actividades y que causen molestias a la comunidad, en todo caso, procurando que aquellos que produzcan mayores niveles de ruido sean utilizados en horarios de menor impacto.

ÁMBITO SANCIONATORIO AMBIENTAL

El incumplimiento de la normatividad, ambiental en el manejo de escombros se sujetará a lo preceptuado en la Ley 1333 de 2009 actual Régimen Sancionatorio y Ley 1259 de 2008, modificada por la Ley 1466 de 2011.

PERSONAL DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

El contratista se compromete a responder administrativamente por el personal a contratar y la responsabilidad será atribuida exclusivamente a la empresa CONTRATISTA, quien deberá responder por los aportes para afiliación, seguros, EPS, ARL, cesantías y demás gastos que implican la contratación del personal en Colombia, (Ley 100 de 1993, Ley 797 de 2003, Ley 789 de 2002, y demás normas concordantes) para llevar a cabo las tareas encomendadas.

El futuro adjudicatario asumirá todos los riesgos laborales y demás erogaciones en que puedan incurrir sus trabajadores con ocasión del desarrollo de los servicios de mantenimiento objeto del presente proceso, es decir que no existirá vínculo laboral alguno entre el Ejército Nacional – CENAC de Valledupar y el personal que desarrollará los trabajos.

El proponente en el evento de ser adjudicatario en coordinación con el supervisor del contrato gestionará los correspondientes permisos y documentación necesaria como estudios de seguridad del personal, ficheros, autorizaciones y demás que sean necesarias para garantizar el ingreso del personal a las instalaciones de la Unidad Militar, donde se desarrollaran los trabajos objeto del presente proceso.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El contratista se compromete a cumplir con el cronograma de ejecución de las actividades objeto del presente proceso, el cual será acordado junto con el supervisor del contrato. El cronograma NO debe superar el plazo de ejecución del mismo, es decir, dos (2) meses calendario a partir de la firma del acta de inicio de obra. El contratista deberá presentar al supervisor un plan detallado de trabajo por frente de obra de acuerdo al alcance del presente estudio; que permitirá conocer con anticipación, las áreas de intervención, la función del cronograma de obra y las duraciones de cada actividad, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio de obra.

VISITA TÉCNICA OBLIGATORIA

Se ha establecido una visita de carácter técnico (OBLIGATORIA) con el fin de que todos los proponentes establezcan los detalles, condiciones y tengan pleno conocimiento de las circunstancias especiales, zona de ejecución del proyecto, aspectos ambientales y de acceso a las instalaciones donde se realizarán las obras.

En esta visita el posible oferente podrá identificar aspectos inherentes a las obras a ejecutar y la logística necesaria para la misma, en todo caso será responsabilidad de cada uno de los proponentes, el conocimiento de los aspectos antes enunciados. La Entidad fijará una fecha en el cronograma del proceso para que los posibles oferentes efectúen esta visita, que será atendida por parte de quien sea designado por la Entidad.

Los interesados no podrán presentar en el futuro reclamaciones a la entidad contratante aduciendo como excusa el hecho de no haberse familiarizado o conocido debidamente los detalles y condiciones bajo los cuales serán ejecutados los trabajos de acuerdo con lo descrito anteriormente.

CONDICIONES RESPECTO AL AIJ y APU's

EL OFERENTE DEBERÁ PRESENTAR CON SU OFERTA toda la información relacionada con el valor total de la obra, incluyendo el AIJ y las APU's.

3.4. Tiempo de Ejecución

El plazo de ejecución previsto para el presente plan es de dos (2) meses, plazo contado a partir del cumplimiento de los requisitos de formalización y perfeccionamiento del contrato.

3.5. Lugar de Entrega

UNIDAD	LUGAR DE ENTREGA	CENTRO DE COSTO
BUMAT	Santa Marta - Magdalena	TERRENO SAN FERNANDO - 3M1H218338 con activo fijo No. 160500000025.

4. NORMAS, CRITERIOS Y POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS

- Constitución Política de la República de Colombia 1991.
- Ley 80 de 1993 "Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública".
- Ley 819 de 2003 "Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de presupuesto, responsabilidad y transparencia fiscal y se dictan otras disposiciones".
- Ley 1089 de 2006 "Por medio de la cual se regula la adquisición de bienes y servicios destinados a la defensa y seguridad nacional".
- Ley 1150 de 2007 "Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos".
- Ley 1474 de 2011 "Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública".
- Decreto 1082 de 2015 "Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional".
- Resolución 4213 de 2023 "Por la cual se modifica la Resolución 4130 de 2022 que expide el Manual de Contratación y de Convenios del Ministerio de Defensa Nacional".
- Catálogo de clasificación Presupuestal - CCP del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Acto Legislativo 04 del 18 de septiembre, 2019, "Por medio del cual se reforma el Régimen de Control Fiscal".
- Ley 87 de 1993 Por la cual se establecen normas para el ejercicio del control interno en las entidades y organismos del Estado y se dictan otras disposiciones.
- Ley 819 de 2003 Normas de Presupuesto, Responsabilidad y Transparencia.
- Decreto 2789/04 por el cual se reglamenta el Sistema Integrado de Información Financiera, SIIF Nación.
- Decreto 111 de 1996 Por el cual se compilan la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la Ley 225 de 1995 que conforman el estatuto orgánico del presupuesto".
- Decreto 1063 del 26 mayo de 2015, "Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Función Pública".
- Directiva Presidencial 08 del 17 de septiembre de 2022 "Directrices de Asistencia hacia un gasto Público Eficiente".
- Catálogo de clasificación Presupuestal - CCP del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Resolución No. 4223 del 23 de junio de 2022 por el cual se delegan unas funciones y competencias relacionadas con la contratación de bienes y servicios con destino al Ministerio de Defensa Nacional, unas funciones de carácter

5. INSTRUCCIONES DE COORDINACIÓN.

*No se podrá realizar ningún cambio al plan sin autorización del comandante de la unidad o Ejecutivo de la Unidad.

*Del contrato que tenga lugar con ocasión al presente mantenimiento y/o servicios de construcción no se derivará vínculo laboral alguno, así los casos, será el contratista quien debe asumir los pagos del sistema de seguridad social de conformidad con la normatividad aplicable a los contratos de prestación de servicios.

6. ANTECEDENTES DOCUMENTALES.

* OMITIDO

7. FIRMAS.

Teniente Coronel ROMEL TELLEZ MARIN
Comandante Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación N° 1

Avala:

Sargento Primero JENNER JACOB ROMERO
Suboficial Administración y Logística BUMAT

Elaboró:
SP, Romero Greiner
Suboficial S4



Cantón Militar Buenavista
Buenavista, La Guajira
bommal@ejercito.mil.co

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO
PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO
BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 -
BMMA1



SANTA MARTA - MAGDALENA
INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTOS
VERSIÓN 1 - AGOSTO 2026

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVO Y ALCANCE

1.1 Objetivo

1.2 Alcance

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Coordenadas y geometría

2.2 Estado superficial y corredor de intervención

3. INFORMACIÓN EXISTENTE

4. MARCO GEOTÉCNICO

5. TRABAJO DE CAMPO

6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS Y CBR DE DISEÑO

7. MATERIALES DE PAVIMENTO

8. ESTUDIO DE TRÁNSITO Y CRITERIOS DE DISEÑO

9. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - AASHTO 1993

10. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO - AASHTO 1993

11. DRENAJE, SUBRASANTE Y CONTROL CONSTRUCTIVO

12. CANTIDADES

13. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

16. BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICES

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la evaluación geotécnica aplicada y el diseño estructural de pavimentos para el área de acceso del Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación No. 1 (BMMA1), en Santa Marta, Magdalena. El documento toma como guía de organización el informe de pavimentos de Vía San Benito y Camino del Gacho, conservando la secuencia de localización, trabajo de campo, caracterización de la subrasante, tránsito, diseño estructural, especificaciones y recomendaciones, pero utilizando los datos y condiciones propios del corredor BMMA1.

Para el proyecto se consideran dos alternativas: pavimento flexible dimensionado mediante AASHTO 1993 y pavimento rígido mediante la formulación AASHTO 1993. Todas las dimensiones constructivas de las capas se presentan en centímetros. Se adopta expresamente Subbase Granular SBG-38 y Base Granular BG-40, de acuerdo con las especificaciones vigentes de INVÍAS y los requisitos de calidad que se indican en este informe.

La información suministrada muestra una vía actualmente sin pavimentar o con coberturas granulares/asfálticas discontinuas, con material arenoso predominante en los apiques y exploraciones. El diseño incluye el tránsito eventual de camiones pesados y tractomulas, condición que obliga a evaluar no solo la capacidad estructural frente a circulación, sino también zonas de baja velocidad, giro, frenado y estacionamiento.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

1. OBJETIVO Y ALCANCE

1.1 Objetivo

Definir una estructura de pavimento técnicamente viable para el corredor vial BMMA1, a partir de la información geotécnica y de campo disponible, la geometría del proyecto, las condiciones de tránsito pesado previstas y los criterios de diseño AASHTO 1993, estableciendo espesores, materiales, controles de calidad y recomendaciones constructivas.

1.2 Alcance

- Interpretar la localización, longitud y área de intervención del corredor.
- Integrar la información de apiques/PDC, perfiles estratigráficos, registro fotográfico y estudio geotécnico existente.
- Establecer un CBR objetivo de diseño y condiciones de aceptación de la subrasante.
- Evaluar un escenario de tránsito base y un escenario conservador de ejes equivalentes.
- Dimensionar alternativas flexible y rígida.
- Adoptar SBG-38 para subbase y BG-40 para base granular.
- Definir criterios de drenaje, compactación, juntas, control de calidad y cantidades

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Coordenadas y geometría

El corredor se localiza en Santa Marta, Magdalena. Las coordenadas de inicio y fin suministradas para el alineamiento principal son las siguientes:

Punto	Latitud	Longitud	Coordenada decimal
Inicio	11°13'59" N	74°13'10" W	11.233056, -74.219444
Fin	11°13'56" N	74°13'08" W	11.232222, -74.218889

La distancia geodésica directa entre estos dos puntos es aproximadamente 110.71 m, equivalente a 11071 cm, con azimut aproximado de 146.8°. Esta longitud representa la cuerda entre los puntos indicados y debe compatibilizarse con el eje topográfico definitivo cuando existan quiebres o curvas.

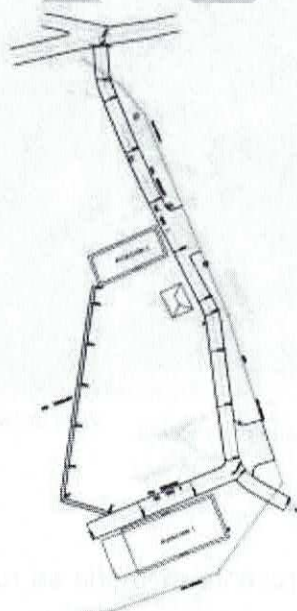


Figura 1. Planta general del proyecto BMMA1: Tramo 1 y Tramo 2 (extracto del plano suministrado).

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

El plano del proyecto identifica un Tramo 1 longitudinal y un Tramo 2 de conexión, además de perfiles longitudinales de vías tipo I y II. La hoja de cantidades suministrada adopta un área de intervención de 750 m². La distribución observada es compatible con un corredor total del orden de 150 m y un ancho promedio cercano a 5 m; para cantidades y presupuesto se conserva el área contractual de 750 m².

2.2 Estado superficial y corredor de intervención

Como se muestra en el registro fotográfico evidencia superficies con material granular suelto, zonas arenosas, vegetación marginal y segmentos de material bituminoso deteriorado o discontinuo. La intervención propuesta debe partir de una caja de pavimento controlada, con subrasante conformada y drenada, evitando que capas existentes heterogéneas queden incorporadas sin verificación.



Vista general del corredor: superficie granular existente.



Vista del acceso y huellas de circulación sobre terreno granular.

3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Para la elaboración de la presente memoria se revisaron los documentos y registros suministrados para el proyecto, además del estudio geotécnico existente del sector. Los documentos principales son:

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

- Plano "Pavimentación Área de Acceso - BMMA1", marzo de 2026, con planta general, Tramo 1, Tramo 2 y perfiles longitudinales.
- Hoja de especificaciones/cantidades de la vía BMMA1, con área de intervención de 750 m².
- Formato de CBR en campo / penetración dinámica, con cuatro puntos distribuidos a lo largo del corredor.
- Perfiles estratigráficos y sondeos del área.
- Registro fotográfico de la campaña del 25 de agosto de 2026.
- Estudio geotécnico BMMA-1 Santa Marta, mayo de 2026, utilizado como marco para la caracterización de los materiales granulares y el nivel freático de diseño.
- Informe guía "Diseño Pavimento Vía San Benito y Camino del Gacho", empleado como referencia de estructura documental y metodología AASHTO.

Nota técnica. La hoja de cantidades existente incluye una losa de concreto de 16 cm, una base granular de 25 cm y un mejoramiento de 15 cm. Esos espesores se consideran antecedentes presupuestales y no se adoptan como diseño estructural final en esta memoria.

4. MARCO GEOTÉCNICO

La exploración geotécnica del sector evidencia un perfil predominantemente arenoso. El estudio disponible reporta principalmente arenas pobremente gradadas (SP), acompañadas localmente por arenas bien gradadas (SW) y arenas con contenido limitado de finos (SW-SC/SM y SP-SC/SM). La humedad natural es baja en la mayor parte de las muestras y la respuesta mecánica corresponde a materiales granulares de compacidad baja a media.

Parámetro	Síntesis adoptada
Clasificación predominante	SP; localmente SW, SW-SC/SM y SP-SC/SM
Humedad natural típica	Baja, aproximadamente 2–4 % en las muestras granulares disponibles
SPT corregido observado	Aproximadamente 5 a 10 golpes, según sondeo/profundidad
Ángulo de fricción de referencia	Aproximadamente 24° a 25°
Nivel freático de análisis geotécnico	200 cm bajo terreno como condición conservadora

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

Parámetro	Síntesis adoptada
Comportamiento esperado	Granular, drenado; susceptible a pérdida de soporte si se satura o queda sin confinamiento

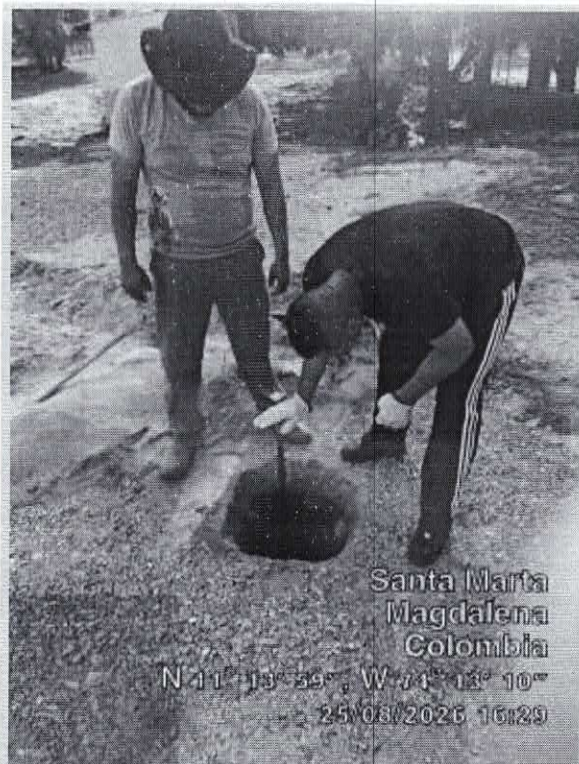
Los formatos de campo específicos de la vía muestran, asimismo, arena fina gris bajo rellenos superficiales de grava, asfalto deteriorado y material con raíces. Esta observación es coherente con el marco geotécnico general y refuerza la necesidad de controlar la densificación de la subrasante antes de extender las capas de pavimento.

5. TRABAJO DE CAMPO

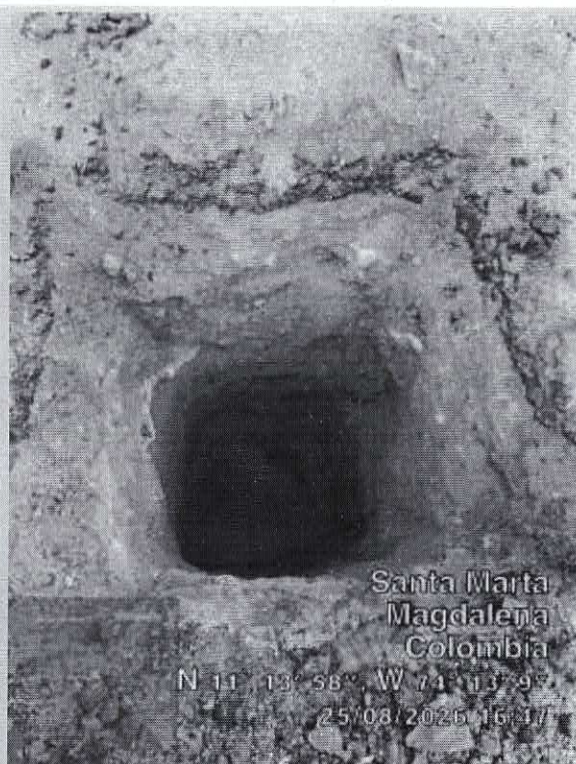
La campaña específica de pavimentos incluye cuatro puntos de penetración dinámica / CBR de campo, con profundidades de lectura hasta aproximadamente 100 cm. Los formatos registran clima seco y no reportan aparición de nivel freático durante la exploración superficial.

Punto	Latitud	Longitud	Descripción principal
CBR-1	N 11°13'59.73"	W 74°13'10.18"	Relleno superficial; arena fina gris desde aprox. 20 cm
CBR-2	N 11°13'57.68"	W 74°13'09.32"	Relleno superficial; arena fina gris desde aprox. 10 cm
CBR-3	N 11°13'56.45"	W 74°13'08.93"	Asfalto/grava superficial; arena fina gris desde aprox. 20 cm
CBR-4	N 11°13'55.07"	W 74°13'08.82"	Grava/asfalto superficial; arena fina gris desde aprox. 25 cm

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026



Punto próximo al inicio: N 11°13'59", W 74°13'10".



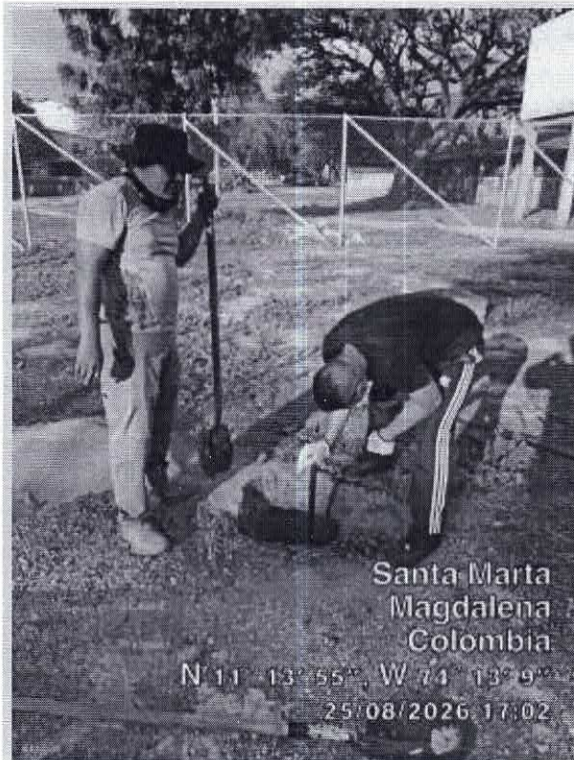
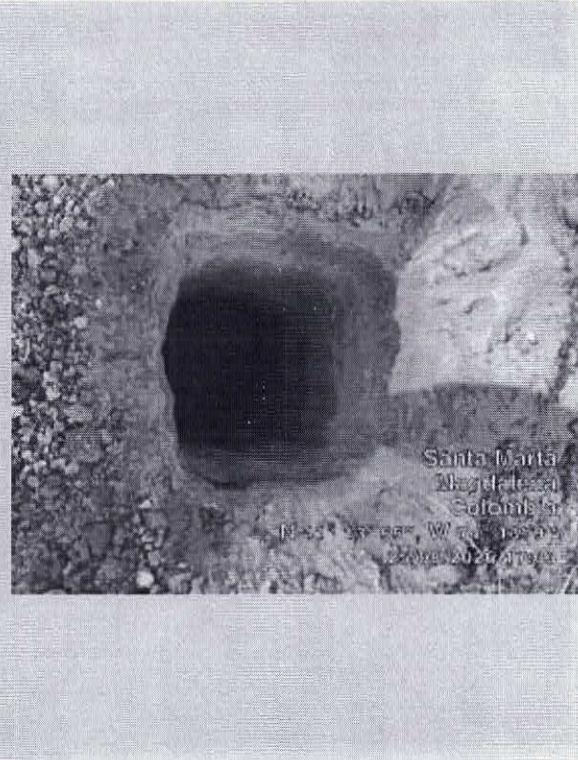
Detalle de apique: material predominantemente arenoso.

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

*Ejecución de penetración dinámica en el corredor.**Apique próximo al extremo sur del corredor.*

Las fotografías muestran paredes relativamente estables en corto plazo y textura granular fina. No obstante, la estabilidad aparente del apique no reemplaza los controles de densidad, humedad y soporte requeridos para recibir una estructura de pavimento.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS Y CBR DE DISEÑO

6.1 Interpretación de la subrasante

Los registros de campo indican rellenos heterogéneos de espesor reducido sobre arena fina gris. Como criterio constructivo, los rellenos superficiales flojos, material orgánico, raíces, zonas con asfalto disgregado y material sin confinamiento deberán retirarse o reprocesarse hasta obtener una plataforma homogénea.

6.2 Verificación indicativa mediante penetración dinámica

Para disponer de una comprobación independiente se transformaron las lecturas de penetración dinámica en una estimación orientativa de CBR utilizando la relación empírica de uso extendido para DCP en suelos no plásticos o granulares:

$$\text{CBR} \approx 292 / (\text{DCPI})^{1.12}$$

$$\text{DCPI} = 100 / N \quad [\text{mm/golpe para intervalos de 10 cm}]$$

La correlación anterior se usa únicamente como verificación del orden de magnitud; no reemplaza un ensayo CBR sumergido de aceptación. Los resultados indicativos son:

Punto	CBR equivalente medio (%)	Mínimo local (%)	Lectura técnica
CBR-1	7.1	3.7	Soporte variable; requiere homogeneización
CBR-2	6.4	3.7	Soporte variable; requiere homogeneización
CBR-3	7.1	3.7	Soporte variable; requiere homogeneización
CBR-4	6.9	5.8	Soporte variable; requiere homogeneización

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

El promedio global estimado de los intervalos es aproximadamente 6.9 %, con mediana del orden de 5.8 %. Se observan intervalos locales cercanos a 3.7 %. Esta variabilidad es consistente con una superficie granular parcialmente compactada y con rellenos superficiales de calidad no uniforme.

6.3 CBR adoptado para diseño y aceptación

Para mantener la base del último análisis estructural y establecer una condición de desempeño controlable en obra, se adopta como CBR objetivo de diseño y aceptación:

$$\text{CBR}_{\text{diseño}} = 8 \%$$

$$M_R = 1500 \times \text{CBR} = 12\,000 \text{ psi} \approx 82.7 \text{ MPa}$$

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

7. MATERIALES DE PAVIMENTO

7.1 Subbase granular SBG-38

Se adopta Subbase Granular SBG-38, Clase B, conforme con el Artículo 320 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras de INVÍAS. El material deberá cumplir la franja granulométrica SBG-38 y los requisitos vigentes de limpieza, plasticidad, durabilidad, resistencia y compactación. Como criterio mínimo de proyecto se exige CBR del material ≥ 30 %.

7.2 Base granular BG-40

Se adopta Base Granular BG-40, Clase B, conforme con el Artículo 330 de INVÍAS. Además de la granulometría BG-40, el material deberá cumplir los requisitos vigentes de dureza, desgaste, limpieza, caras fracturadas y plasticidad. Como criterio mínimo de proyecto se exige CBR ≥ 80 %.

7.3 Mezcla asfáltica

La alternativa flexible contempla 12 cm totales de mezcla asfáltica en caliente, ejecutados en dos capas compatibles con la fórmula de trabajo aprobada. Como predimensionamiento constructivo puede considerarse 7 cm de capa estructural/intermedia y 5 cm de rodadura, sujeto al tamaño nominal máximo del agregado, equipo de compactación y mezcla finalmente seleccionada.

7.4 Concreto para pavimento rígido

La alternativa rígida se diseña con módulo de rotura del concreto de 4.5 MPa a 28 días. El control principal para aceptación debe ser la resistencia a flexión especificada. La resistencia a compresión indicada en antecedentes presupuestales no debe utilizarse por sí sola para justificar el espesor de losa; la dosificación final debe demostrar el módulo de rotura exigido, durabilidad y trabajabilidad.

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

8. ESTUDIO DE TRÁNSITO Y CRITERIOS DE DISEÑO

La información de proyecto contempla tránsito ordinario de vehículos, camiones de hasta aproximadamente 25 t y paso esporádico de tractomulas. No se suministró un aforo clasificado continuo ni espectro de cargas por eje; por ello se adopta un rango de diseño que permite mantener margen frente al tránsito pesado.

Escenario	Ejes equivalentes W18	Uso en la memoria
Base	2.0×10^6	Referencia mínima para vía con presencia de buses/camiones y comparación con informe guía.
Conservador	5.0×10^6	Envoltorio de verificación para crecimiento, incertidumbre y paso eventual de vehículos pesados.

El período de diseño de referencia es de 10 años. El número definitivo de ejes equivalentes deberá actualizarse con aforo, porcentaje de vehículos pesados, factores de equivalencia por configuración de ejes, distribución direccional, carril de diseño y tasa de crecimiento.

$$W18 = 365 \cdot \sum (TPD_i \cdot FC_i \cdot DD \cdot DC) \cdot \left[\frac{(1+g)^n - 1}{g} \right]$$

La expresión anterior resume conceptualmente la proyección de tránsito; W18 representa las aplicaciones equivalentes del eje estándar de 80 kN en el carril de diseño.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

9. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - AASHTO 1993

9.1 Parámetros de entrada

Parámetro	Valor adoptado
Confiabilidad R	90 %
Desviación normal ZR	-1.282
Error estándar So	0.45
Serviciabilidad inicial pi	4.2
Serviciabilidad final pt	2.5
Δ PSI	1.7
CBR de subrasante terminada	8 %
MR	12 000 psi
W18 base	2.0×10^6
W18 conservador	5.0×10^6

9.2 Ecuación AASHTO 1993

$$\log_{10}(W18) = ZR \cdot So + 9.36 \cdot \log_{10}(SN+1) - 0.20 + [\log_{10}(\Delta PSI / (4.2 - 1.5))] / [0.40 + 1094 / ((SN+1)^{5.19})] + 2.32 \cdot \log_{10}(MR) - 8.07$$

$$SN = a1 \cdot D1 + a2 \cdot m2 \cdot D2 + a3 \cdot m3 \cdot D3$$

Se adoptan $a1 = 0.44$ para mezcla asfáltica, $a2 = 0.14$ para base granular, $a3 = 0.11$ para subbase, $m2 = 0.90$ y $m3 = 0.80$. Los espesores D se expresan en pulgadas dentro de la ecuación.

9.3 Número estructural requerido

Condición	SN requerido
W18 = 2.0×10^6 ; CBR = 8 %	3.25
W18 = 5.0×10^6 ; CBR = 8 %	3.78

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
 Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

Condición	SN requerido
W18 = 5.0×10^6 ; CBR equivalente actual medio ≈ 6.9 %	4.00

9.4 Estructura flexible recomendada

Capa	Material	Espesor (cm)	Aporte aproximado a SN
Rodadura + capa estructural	Mezcla asfáltica	12	2.08
Base	BG-40 Clase B	25	1.24
Subbase	SBG-38 Clase B	20	0.69
Total		57	SN = 4.01

$$SN_{\text{disponible}} = 4.01 > SN_{\text{requerido}} = 3.78 \quad (\text{CBR} = 8 \%, W18 = 5 \times 10^6)$$

La alternativa flexible de 57 cm es adecuada para el escenario conservador únicamente si la subrasante terminada alcanza el CBR objetivo de 8 %. Si se pretende construir sobre el soporte medio actual sin mejoramiento, la demanda estructural se aproxima a $SN \approx 4.00$ y la solución queda prácticamente al límite; los intervalos más débiles no serían aceptables.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

10. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO - AASHTO 1993

10.1 Parámetros de entrada

Parámetro	Valor adoptado
Confiabilidad R	90 %
ZR	-1.282
So	0.35
pt	2.5
Δ PSI	2.0
Módulo de rotura Sc	4.5 MPa
Módulo de elasticidad Ec	$\approx 28\,000$ MPa
Coefficiente de transferencia J	3.2
Coefficiente de drenaje Cd	1.0
Módulo de reacción k	≈ 27 MN/m ³

La ecuación AASHTO para pavimento rígido relaciona el número de ejes equivalentes con el espesor de losa, la serviciabilidad, el soporte k, el módulo de rotura, el módulo elástico del concreto, la transferencia de carga y el drenaje. Con los parámetros anteriores, se obtienen los espesores calculados que siguen:

Tránsito	Espesor calculado	Espesor adoptado
2.0×10^6 W18	≈ 20.1 cm	—
5.0×10^6 W18	≈ 23.2 cm	24 cm

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

10.2 Estructura rígida recomendada

Capa	Material	Espesor (cm)
Losa	Concreto hidráulico, MR $\geq$ 4.5 MPa	24
Base	BG-40 Clase B	15
Subbase	SBG-38 Clase B	15
Total		54

10.3 Juntas y transferencia de carga

Para la losa de 24 cm se recomienda modular las placas con longitud aproximada de 350 a 400 cm, procurando una relación largo/ancho no mayor a 1.25. La geometría final debe ajustarse al ancho real de carril, intersecciones, accesos y elementos confinantes.

Elemento	Predimensionamiento
Profundidad de corte inicial	$\approx h/3 \approx 8$ cm
Pasadores en juntas transversales	$\varnothing$ 3.2 cm, longitud 45 cm, separación 30 cm, centrados a media altura
Barras de amarre en junta longitudinal	$\varnothing$ 1.6 cm, longitud $\approx$ 80 cm, separación $\approx$ 75 cm
Sellado	Sistema elastomérico compatible con el ancho de junta y clima de servicio

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

11. DRENAJE, SUBRASANTE Y CONTROL CONSTRUCTIVO

11.1 Preparación de la subrasante

- Retirar raíces, orgánicos, rellenos blandos, asfalto desintegrado y material suelto.
- Escarificar aproximadamente los 20 cm superiores, corregir humedad y compactar.
- Adoptar compactación mínima de 95 % del Proctor Modificado para la subrasante, salvo especificación contractual más exigente.
- Realizar prueba de rodadura (proof-rolling) y corregir zonas bombeantes o con deformación permanente.
- Verificar CBR de aceptación ≥ 8 %. En puntos deficientes, mejorar o reemplazar 20–30 cm, o el espesor que determinen los controles de campo.
- No colocar SBG-38 sobre una superficie saturada, suelta o con agua empozada.

11.2 Drenaje

Se recomienda una pendiente transversal del orden de 2 %, equivalente a 2 cm de caída por cada 100 cm de ancho. La evacuación debe conducir el agua hacia cunetas,

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

sumideros o descargas definidas en el diseño geométrico/hidráulico. Las obras de drenaje y subdrenaje requeridas deben ejecutarse antes de cerrar la estructura de pavimento.

El nivel freático profundo adoptado en el estudio geotécnico no elimina el riesgo de saturación por escorrentía. Las capas SBG-38 y BG-40 deben quedar confinadas lateralmente y disponer de salida hidráulica en puntos bajos.

11.3 Control de calidad

Componente	Ensayos / controles mínimos
Subrasante	Humedad, Proctor Modificado, densidad en campo, CBR de aceptación, proof-rolling.
SBG-38	Granulometría, CBR, plasticidad, equivalente de arena, desgaste/durabilidad, humedad y densidad.
BG-40	Granulometría, CBR, desgaste, limpieza, caras fracturadas, humedad y densidad.
Mezcla asfáltica	Fórmula de trabajo, contenido de asfalto, granulometría, temperaturas, densidad, espesor y testigos.
Concreto	Asentamiento, flexión/módulo de rotura, espesor, curado, alineación de juntas/pasadores y textura superficial.

12. CANTIDADES

Para efectos de comparación se emplea el área de pavimentación indicada en la hoja de cantidades del proyecto: 750 m². Los volúmenes siguientes corresponden a espesores compactados/terminados; el suministro debe incorporar factores de esponjamiento, compactación y desperdicio definidos por el contratista y las densidades de la fórmula de trabajo.

12.1 Alternativa flexible

Material	Espesor (cm)	Área (m ²)	Volumen terminado (m ³)
Mezcla asfáltica	12	750	90.0
BG-40	25	750	187.5
SBG-38	20	750	150.0
Mejoramiento de subrasante, si se requiere	20 (referencia)	750	150.0

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

12.2 Alternativa rígida

Material	Espesor (cm)	Área (m²)	Volumen terminado (m³)
Concreto de pavimento	24	750	180.0
BG-40	15	750	112.5
SBG-38	15	750	112.5
Mejoramiento de subrasante, si se requiere	20 (referencia)	750	150.0

12.3 Comparación con la solución existente

Concepto	Antecedente de cantidades	Diseño flexible actualizado	Diseño rígido actualizado
Superficie	Concreto	Mezcla asfáltica	Concreto
Espesor de superficie	16 cm	12 cm	24 cm
Base granular	25 cm	25 cm BG-40	15 cm BG-40
Subbase granular	No diferenciada	20 cm SBG-38	15 cm SBG-38
Mejoramiento	15 cm recebo	Condicional hasta CBR $\geq$ 8 %	Condicional hasta CBR $\geq$ 8 %

La losa de 16 cm incluida en la hoja de cantidades no se adopta como solución rígida final porque la verificación AASHTO para el escenario de tránsito conservador conduce a un espesor del orden de 23.2 cm; por ello se redondea constructivamente a 24 cm.

13. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Condición de operación	Alternativa recomendada
Circulación recta y tránsito pesado ocasional	Flexible 12 + 25 + 20 cm, con CBR de subrasante $\geq$ 8 %.
Giros frecuentes de tractomula / camión	Rígida 24 + 15 + 15 cm.
Frenado, arranque o baja velocidad con cargas altas	Rígida.
Estacionamiento prolongado de vehículo pesado	Rígida.
Prioridad a menor costo inicial	Flexible, condicionada a soporte y tránsito.
Una sola solución para todo el corredor y alta incertidumbre de tránsito	Rígida, por menor sensibilidad a cargas concentradas y maniobras lentas.

Para el corredor completo, la selección final debe realizarse con criterios de costo de ciclo de vida y operación. Una estrategia técnicamente eficiente puede consistir en

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

pavimento flexible en las zonas de circulación lineal y pavimento rígido en accesos, giros, frenado o estacionamiento pesado, siempre resolviendo adecuadamente las transiciones entre sistemas.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El corredor principal definido por las coordenadas suministradas tiene una distancia directa de aproximadamente 110.71 m; el plano y los registros de campo incluyen además un tramo de conexión, con una intervención presupuestada de 750 m².
2. La subrasante es predominantemente arenosa, con rellenos superficiales heterogéneos. Los controles DCP muestran soporte variable y justifican una etapa obligatoria de conformación y compactación.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

3. Se adopta CBR = 8 % como condición mínima de diseño y aceptación de la subrasante terminada. No debe asumirse que el terreno existente cumple esta condición sin tratamiento.
4. Para pavimento flexible, con W18 hasta 5.0×10^6 y CBR = 8 %, se recomienda 12 cm de mezcla asfáltica + 25 cm de BG-40 + 20 cm de SBG-38, para un espesor total de 57 cm.
5. Para pavimento rígido se recomienda 24 cm de concreto + 15 cm de BG-40 + 15 cm de SBG-38, para un espesor total de 54 cm.
6. La losa de 16 cm indicada en el presupuesto antecedente no satisface el espesor adoptado en la verificación estructural conservadora y debe actualizarse si se selecciona pavimento rígido.
7. Las zonas con CBR menor de 8 % deberán mejorarse o reemplazarse, típicamente en 20–30 cm, hasta alcanzar el criterio de aceptación.
8. Deben finalizarse las obras de drenaje, confinamiento y evacuación de escorrentía antes de colocar las capas granulares.
9. El diseño definitivo debe cerrarse con aforo clasificado, verificación de cargas por eje, CBR sumergido/aceptación de subrasante, diseño de mezcla asfáltica o de concreto y levantamiento topográfico final.

15. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Referencia	Aplicación en el proyecto
INVÍAS - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2022, Art. 320	Subbase Granular SBG-38.
INVÍAS 2022, Art. 330	Base Granular BG-40.

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

Referencia	Aplicación en el proyecto
INVÍAS 2022, Art. 450 y artículos complementarios aplicables	Mezclas asfálticas en caliente, imprimación/riegos y control.
INVÍAS 2022, Art. 500 y complementarios	Pavimento de concreto hidráulico.
ASTM D6951 / D6951M	Uso e interpretación del penetrómetro dinámico de cono como control complementario.
AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993	Dimensionamiento estructural flexible y rígido.

En caso de diferencia entre esta memoria y una especificación contractual más reciente, prevalecerá el documento contractual y la versión vigente indicada por la entidad, siempre que no reduzca el nivel de seguridad estructural adoptado sin una justificación técnica aprobada.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

16. BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS - AASHTO. Guide for Design of Pavement Structures. Washington D.C., 1993.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVÍAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, versión 2022. Artículos aplicables a subbase, base, mezclas asfálticas y pavimento de concreto.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION - FHWA. Geotechnical Aspects of Pavements. Relaciones de soporte y uso del Dynamic Cone Penetrometer.
- ASTM INTERNATIONAL. ASTM D6951/D6951M, Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications.
- Informe "Diseño Pavimento Vía San Benito y Camino del Gacho", mayo de 2019. Documento guía suministrado por el usuario.
- Estudio geotécnico BMMA-1 Santa Marta, mayo de 2026. Información de sondeos, clasificación y parámetros geotécnicos.
- Plano "Pavimentación Área de Acceso - Batallón de Movilidad y Maniobra de Aviación No. 1", marzo de 2026.
- Registros de campo y formatos CBR/PDC BMMA1, agosto de 2026.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

APÉNDICES

APÉNDICE A. PLANO GENERAL DEL PROYECTO

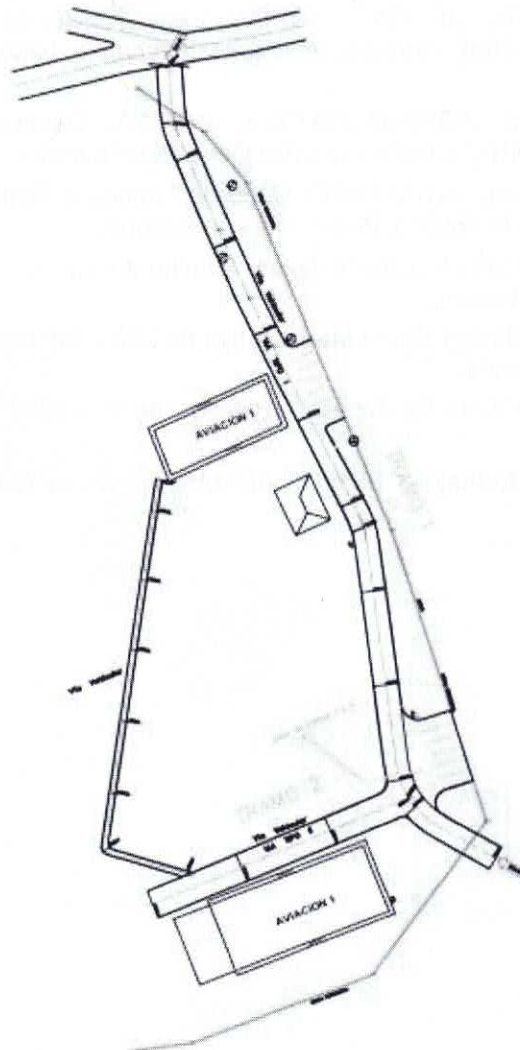


Figura A-1. Planta general suministrada para la vía BMMA1.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

APÉNDICE B. FORMATO DE CAMPO - PUNTO CBR/PDC 1

LABORATORIO DE SUELO		PERFIL VISUAL ESTRATIGRAFICO EN EL CAMPO		
ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES CALLE 40 Nº 20A-29 Bogotá				
SITIO OBRA	BARRIA X1 - SANTA MARTA VIA INTERNA - PLATAFORMA		CBR Nº	1
			FECHA DE INICIO	8/25/08
			FECHA DE TERMINO	8/25/08

Profundidad	DESCRIPCION DEL SUELO	Nº GOLPES	CBR CAMPO	MUESTRA
0.00-0.20	MATERIAL DE RELLENO. GRAVAS CON ARENA FINA DE COLOR GRIS CLARO Y RAICES	7	10	M-1
0.20-1.00	ARENA FINA DE COLOR GRIS CLARO	5	20	
		4	30	
		4	40	
		3	50	M-2
		3	60	
		3	70	
		2	80	
		3	90	
		2	100	

LOCALIZACION	
GPS	N 11°13'59.73"
	W 074°13'10.10"
COORDINADOR LUCAS BERNAL	

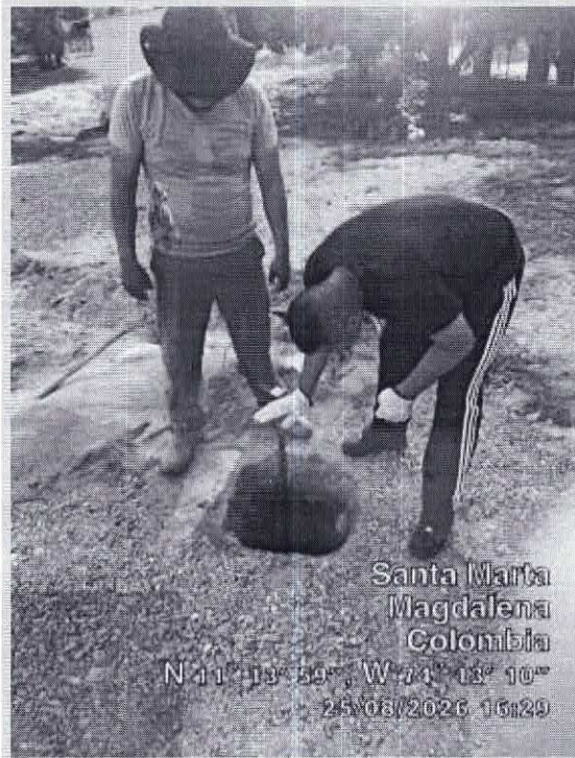
LISTA DE VERIFICACION		SI	NO
REGISTRO FOTOGRAFICO		X	
NIVEL FREATICO APARECE			X
CLIMA SECO EN EL MOMENTO DE TOMA		X	
SE DISPONE DE PLANO DE LOCALIZACION		X	
OBSERVACIONES			

Laboratorio: Lucas Bernal	Coordinador: Ciudad: Sr. OSWALDO SOTO	Jefe de Laboratorio: Sr. LUIS MIGUEL
Bernal	Visto bueno de calidad	Revisión y Aprobación

Figura B-1. Formato de campo del punto CBR/PDC 1.

	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026

APÉNDICE C. REGISTRO FOTOGRÁFICO

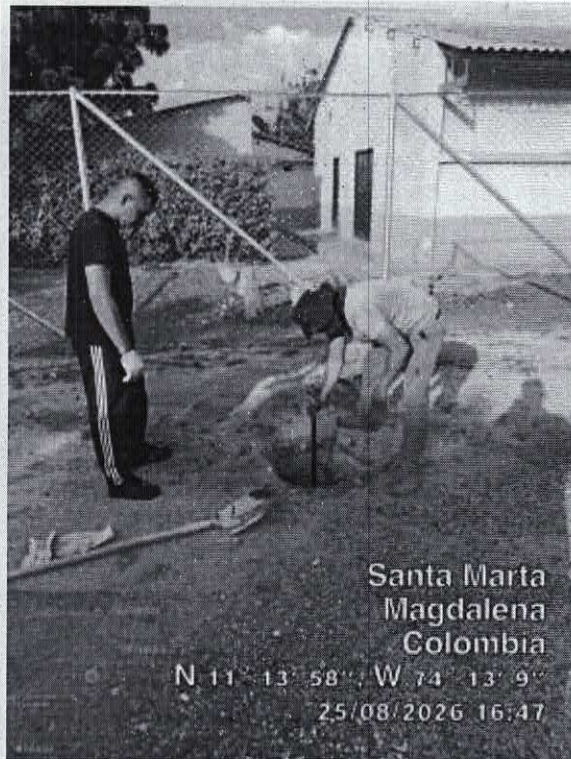


C-1. Campaña de campo, punto inicial aproximado.



C-2. Detalle de excavación y material arenoso.

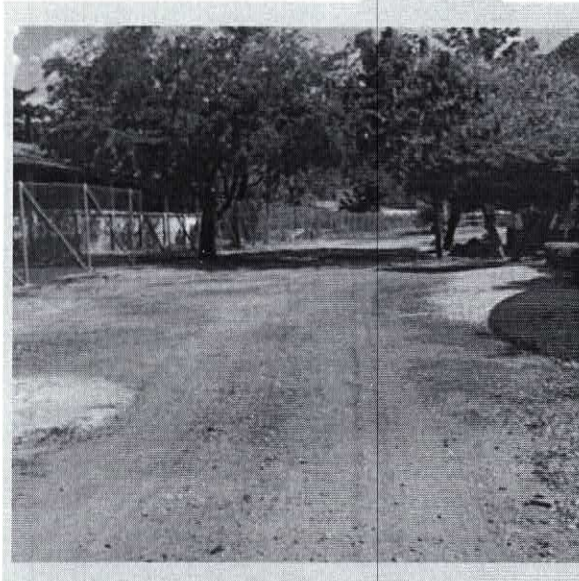
	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel 3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026



C-3. Trabajo de campo en apique.



C-4. Detalle de apique próximo al extremo sur.



C-5. Estado superficial del corredor.



C-6. Huellas y acceso existente.

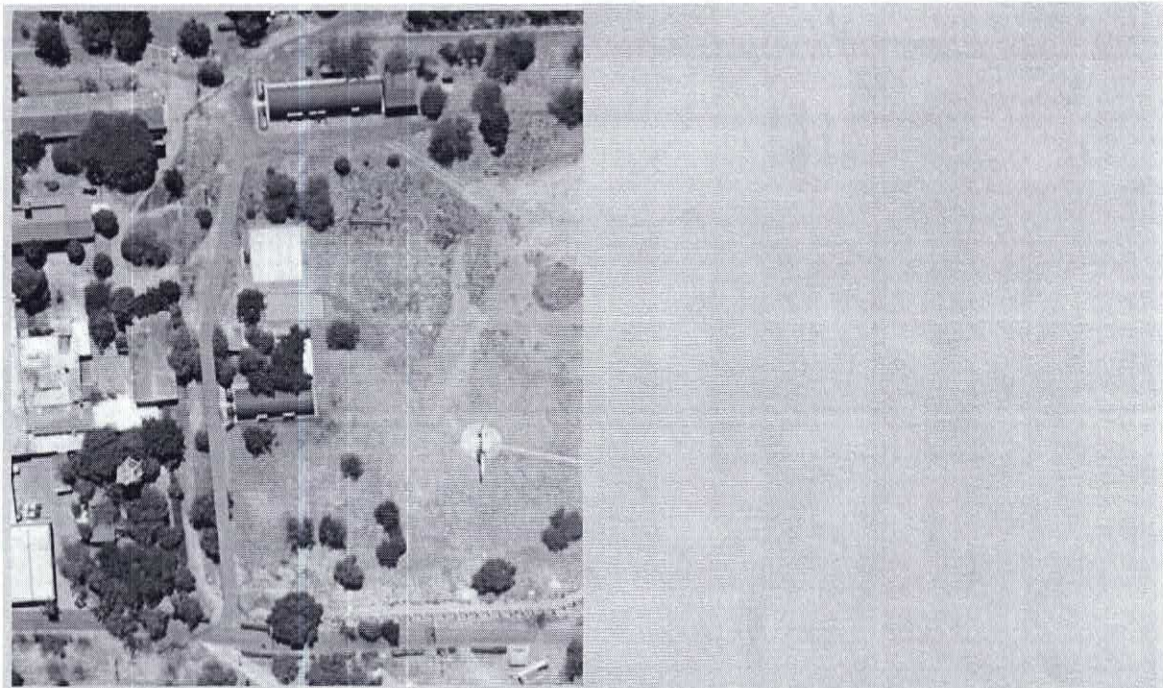
PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2

ACTUALIZACIÓN



	ESING Cra 50 N° 18-06 Bogotá. Tel3214239359	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTO PAVIMENTACIÓN ÁREA DE ACCESO BATALLÓN DE MOVILIDAD Y MANIOBRA DE AVIACIÓN No. 1 - BMMA1	EDICIÓN	1
			FECHA	27-08-2026



C-7. Vista aérea y trazado de intervención.

Responsable del diseño:

LUIS FELIPE CARRILLO TAMARA

Ingeniero Civil Magister en Geotecnia

Maestría en Ingeniería Civil - Geotecnia

M.P.25202-162153 CND

PATRIA HONOR LEALTAD

Cantón Militar Caldas Avenida Carrera 46 No. 20A-29
Puente Aranda Bogotá - Edificio Comando de Ingenieros Piso 2

