4	1-ene-25	30-jun-25		Construcciones El Cóndor	Conforme en AGIL. Pendiente oficio de la ANLA.	CONTRATISTA

Tabla 12. Relación y estado de ICAs expediente LAV0016-00-2023

Compensaciones por aprovechamiento forestal:

No se presentan novedades. De acuerdo con la revisión de la documentación aportada por la Corporación al INVIAS de las 1070 ha requeridas para compensación se ha ejecutado las siguientes 622.13 ha:

N° Contrato	Fundación	Área (ha)	Estrategia de compensación	Localización
675 del 3 noviembre de 2025	Asoredesocial	295	Enriquecimiento en bosque primario	Veredas Titango, Agua bonita, Minchoy y Patoyaco en el municipio de San Francisco
676 del 3 de noviembre de 2025	Fundación Serviagro	205	Enriquecimiento en bosque primario	Vereda San Martín en el municipio de Mocoa
682 del 4 noviembre de 2015	Fundación Arawuana	65	Restauración ecológica en microcuencas	Microcuencas de las quebradas La Misericordia y La Honda en la vereda Titango en el municipio de San Francisco
677 del 2015	Fundación Preservar Colombia	57,13	Regeneración natural con aislamiento en las microcuencas	Microcuencas de las quebradas Agua negra, Platanares, Minchoy, Susunga, La Chorrera, Vijagual, Los Muñoz, El Desvió, Piedravieja, La Honda, Cantagallo, La Misericordia y Ríos Mocoa y Patoyaco en las veredas Titango, Minchoy, Patoyaco, Agua bonita y La Esperanza en el municipio de San Francisco

Tabla 13. Relación de compensaciones ejecutadas

Mediante oficio 2024S-VBOG-014817 del 21 de marzo del 2024, la SS-INVIAS remitió archivos en PDF relacionados con la compensación forestal realizada a través del Convenio 682 de 2010, sin embargo, una vez revisados se evidenció que no se cuenta con la información de los polígonos de la compensación ejecutada en las 622,13 ha, la cual debe presentarse a la ANLA cumpliendo con el modelo de almacenamiento de datos geográficos mediante la Resolución 2182 de 2016, una vez se cuente con esta información faltante, se podrá proceder a reportar a la ANLA el cumplimiento parcial de la compensación por el aprovechamiento forestal. Lo anterior fue transmitido mediante comunicado Putumayo04-4946-24 del 4 de abril de 2024 (2024E-VUVRAZ-029401). A la fecha esta información continúa pendiente.

De acuerdo con el cálculo del área SIG de áreas intervenidas y por intervenir se obtuvo que para INVIAS corresponde una compensación de 426,49 y para Construcciones El Cóndor 204.935, para un total de 631,425.

FRENTE MOCOA			Área intervenida (ha)	Total intervenido (ha)	Total a compensar (ha)
INVIAS	Corredor	K0+000 - K11+030	33,302	85,298	426,49
	Campamento Campucana		0,216		
	Zona Industrial Guaduales		3,436		
	ZODME Campucana		3,05		
	ZODME Guaduales		45,294		
Construcciones El Cóndor	Corredor	K11+030 - K20+825	40,761	40,987	204,935
	Campamento Buenavista		0,226		
No se incluyó ZODME Sledos ya que no se utilizó			Total	126,285	631,425

Tabla 14. Relación de compensaciones ejecutadas

En el acta de oralidad 229-2025, la ANLA en el requerimiento 9: Presentar soportes que permita validar la eficacia y efectividad de la compensación en las 622,13 hectáreas en desarrollo del Convenio 0682 del 30 de

septiembre entre CORPOAMAZONIA y el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, donde se relacione la siguiente información:

a. La ubicación de la totalidad de las áreas utilizadas en la compensación (municipio, vereda, nombre del predio, No. hectáreas por predio, propietario del predio, georreferenciación). b. Estrategia de compensación por área. c. Especies utilizadas en cada área conforme a las estrategias de compensación. d. Número de individuos por especie. e. Densidades de siembra. f. Ejecución del plan de establecimiento y mantenimiento (mínimo un período de tres años). g. Registro fotográfico secuencial donde se muestre el desarrollo de los individuos establecidos. Esta información fue requerida a los contratistas.

1.4. INFORMES GENERADOS

En el periodo se efectuaron mesas de trabajo y con el sector de Mocoa y San Francisco se revisaron los pronunciamientos emitidos por la DBBSE.

2. TEMAS PENDIENTES Y CAUSAS DE SU NO DEFINICIÓN

Cesión parcial de licencia ante ANLA: Para el sector de San Francisco, la SS del INVIAS informó que mediante el radicado ANLA 20256200855942 del 23 de julio de 2025, se presentó la solicitud de cesión parcial. Mediante oficio 20254500701471 del 08 de septiembre de 2025, la ANLA solicita atender los ajustes remitidos mediante oficio 20244500942701 del 02 de diciembre de 2024 y se realice la debida reliquidación por el servicio de evaluación para la vigencia 2025. El INVIAS presentó a la ANLA solicitud de cesión parcial de la licencia mediante radicado 20256201307542 del 22 de octubre de 2025. ANLA 20254501035441 del 27 de noviembre de 2025, mediante el cual indican que se evidencia que no fue allegada la información solicitada en el oficio 20254500701471 del 8 de septiembre de 2025. Ya se remitió a la SS del INVIAS la documentación para el trámite y mediante radicado 20266200167182 del 09/02/2026 se solicitó a la ANLA la reliquidación del año 2026 para continuar el trámite de evaluación de la cesión parcial de licencia ambiental expediente LAM 1358. Mediante correo electrónico del 24/02/2026 la interventoría remite al contratista oficio ANLA 20262300183431 del 23/02/2025 reliquidación año 2026, pendiente remisión soporte de pago por parte del contratista.

Cesión de área sustraída ante la DBBSE: Para el sector de Mocoa, Mediante el comunicado Putumayo04-4952-24 del 5 de abril de 2024,se remitió a la Entidad los informes de incumplimientos debido a la renuencia del Contratista de recibir en cesión la sustracción de la reserva forestal. Mediante comunicado Putumayo04-6202-25 del 15 de febrero de 2025 (2025E-VUVRAZ-016793), la Interventoría recomendó a la Dirección Territorial Putumayo del INVIAS dar inicio al proceso sancionatorio hacia Construcciones El Cóndor, por no efectuar el trámite de cesión parcial de la sustracción de reserva forestal, que fue reiterado el 12 de octubre de 2025 (Radicado INVIAS 2025E-VUVRAZ-110675)esto teniendo en cuenta que el Consorcio San Francisco ya recibió en cesión la sustracción para el frente San Francisco. Mediante comunicado Putumayo04-7223-25 del 02 de octubre de 2025 (Radicado INVIAS 2025E-VUVRAZ-110675), la Interventoría presentó a la Dirección Territorial Putumayo, la actualización y reformulación de cargos de la solicitud de inicio del procedimiento administrativo sancionatorio presentado inicialmente con radicado INVIAS 2024E-VUVRAZ-029745 del 5 de abril de 2024.

Para el sector de San Francisco, la DBBSE emitió la resolución de cesión parcial de sustracción de reserva forestal.

Mediante comunicado Putumayo04-7444-25 del 12 de noviembre de 2025, la Interventoría emitió la aprobación del Volumen IX – Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al tramo comprendido entre el K10+600 y el K11+600 frente Mocoa. Para el frente San Francisco mediante la Putumayo04-7857-26 del 11 de febrero de 2026, la Interventoría emitió la aprobación del Volumen IX – Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al tramo comprendido entre el K7+103 y el K8+103.

Presentación de ICAs: A la fecha la Autoridad Ambiental ha requerido la presentación de 34 ICAs de los cuales a la fecha están conformes por ANLA 30, en revisión por la Autoridad Ambiental 3 (8, 26 y 27 (LAM 1358), No conformes 1 (9 LAM1358).

Polígono de sustracción: La Subdirección de Sostenibilidad mediante radicado 2025E1049644 del 19 de septiembre de 2025, radicó ante la DBBSE del MADS, el documento de solicitud unificación polígono de sustracción de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Rio Mocoa. Mediante oficio MADS 21022025E2045954 del 17 de diciembre de 2025, la Autoridad Ambiental da respuesta al radicado No. 2025E1049644, relacionado con la solicitud de unificación del polígono de sustracción de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el cual cita que "no es posible definir, modificar ni unificar el polígono de sustracción". Está pendiente que la DBBSE remita los anexos de su pronunciamiento para que sean revisados por la Interventoría. Igualmente, mediante oficio 21022025E2041638 del 26 de noviembre del 2025, la DBBSE del MADS, indicó a Construcciones el Cóndor lo siguiente:

> "El 36,6 % (0,99 ha) del área correspondiente a las contingencias 1 a la 7 se encuentra sobre zonas previamente sustraídas.
> El 63,4 % (1,71 ha) del área correspondiente a las contingencias 1 a la 7 se localiza dentro del área de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.
> El 100 % del área de las contingencias 11 y 12 (0,13 ha y 0,42 ha, respectivamente) se encuentra dentro del área de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Interventoría mediante comunicado Putumayo04-7729-26 del 21 de enero de 2026, reiteró al Contratista remitir la propuesta y el cronograma para el trámite de sustracción de reserva forestal de las áreas intervenidas en el marco de la atención de las contingencias de acuerdo con lo señalado por el MADS.

Reintegro de áreas dela RFPCARM: Por parte de la Subdirección de Sostenibilidad se encuentra pendiente la respuesta al comunicado Putumayo04-7456-25 del 14 de noviembre de 2025, mediante el cual la Interventoría manifestó a la Entidad que el reintegro de las áreas sustraídas que debe efectuar el INVIAS ante el MADS, es un trámite requerido previo a la solicitud de modificación de licencia ambiental y sustracción de reserva forestal y que por ser un actividad adicional a las contempladas contractualmente y por tratarse de un ítem no previsto, considera debe ser reconocida económicamente bajo la modalidad de reembolso de gastos a través de la provisión de la gestión ambiental del Contrato de obra 964 de 2021, según lo establecido en el Apéndice D y cuyo alcance estará definido por los lineamientos que defina la DBBSE del MADS en la reunión que la Entidad solicité a la Autoridad Ambiental, para la elaboración del documento.

Por parte de la Subdirección de Sostenibilidad se encuentra pendiente informar a la Interventoría el radicado MADS con el cual se solicitó a la Autoridad Ambiental la reunión de lineamientos para el trámite de reintegro de áreas sustraídas de la Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959, correspondientes al Proyecto "Variante Mocoa – San Francisco" frente Mocoa.". Lo anterior, teniendo en cuenta que el reintegro de áreas sustraídas lo debe efectuar el INVIAS ante el MADS previo al trámite de modificación de licencia ambiental y sustracción de reserva forestal que actualmente adelanta Construcciones El Cóndor y que de acuerdo con el cronograma presentado por el Contratista, la radicación del documento para el trámite de sustracción se proyecta para marzo de 2026.
Lo anterior fue reiterado mediante comunicado Putumayo04-7678-26 del 15 de enero de 2026 (Radicado INVIAS 2026E-VUVRAZ-000240).

Sobre la regularización de las áreas intervenidas por las contingencias, mediante comunicado Putumayo04-6201-25 del 14 de febrero de 2025 (2025E-VUVRAZ-016105), la Interventoría le remitió a la Subdirección de Sostenibilidad la proyección de un oficio dirigido a la ANLA solicitándole que se aclare lo señalado en el Auto 4465 del 19 de junio de 2024, respecto al trámite que se debe efectuar para regularizar las obras y actividades realizadas por la atención de las contingencias presentadas en el proyecto y la norma aplicable a este trámite asociado a las contingencias. En el Concepto Técnico 4801 del 02 de julio de 2025, el cual hace parte integral del Acta N°429 del 04 de julio de 2025, respecto a la regularización de las obras y actividades ejecutadas para la atención de las contingencias presentadas en el proyecto, la ANLA indica que si las actividades que se adelantaron en la atención de las contingencias se enmarcan en alguna de las causales indicadas en el Articulo 2.2.2.3.7.1 del decreto 1076 de2015, se deberán adelantar el trámite administrativo de modificación de Licencia Ambiental conforme al artículo 2.2.2.2.3.7.2 de decreto 1076 de 2045. Por lo que la Interventoría solicitó al INVIAS definir a esta interventoría si le reitera a cada uno de sus contratistas Construcciones El Cóndor y Consorcio San Francisco, iniciar el proceso de modificación de la licencia ambiental y la sustracción de reserva forestal en las áreas correspondientes a las

contingencias, ya que conforme a la evaluación realizada por la interventoría, las obras y actividades realizadas en el marco de las contingencias están enmarcadas taxativamente para utilizar el mecanismo de modificación de licencia ambiental y sustracción de RFPCARM. Cabe anotar que en la reunión del 4 de agosto de 2025 la DBBSE indicó que si en el marco de las contingencias se intervinieron áreas mayores a las autorizadas en la sustracción se deberá efectuar la solicitud de ampliación del polígono. Mediante oficio 2025S-VBOG-074529 del 05 de octubre del 2025, la Subdirección de Sostenibilidad solicita a la Interventoría "conminar al contratista para que realice la respectiva regularización de las obras realizadas mediante contingencias ambientales, lo anterior basados en el respectico pronunciamiento emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en su concepto técnico 4801 del 2 de julio de 2025 y lo mencionado por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en la reunión del 4 de agosto de 2025, donde dicha dependencia indicó que se debe realizar el trámite de sustracción de las áreas adicionales intervenidas." Al respecto mediante comunicado 312-001-20251024000317 del 27 de octubre de 2025, Construcciones El Cóndor reitera lo ya manifestado por Construcciones El Cóndor S.A. en comunicaciones previas, en el sentido de que la atención de contingencias se ha desarrollado en estricto cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y conforme a las instrucciones emitidas por la ANLA. No obstante, la interpretación que esa Interventoría atribuye al término "regularización" difiere de la que sostiene este contratista. Del análisis del Acta N.º 429 y el Concepto Técnico 4801 del 2 de julio de 2025, se desprende que la ANLA no ordena la apertura de un nuevo trámite ambiental, sino que reconoce la estabilidad de las obras ejecutadas en el marco de la atención de las contingencias y, en consecuencia, levanta la exigibilidad de algunos informes trimestrales de cierre, manteniendo únicamente la obligación de continuar con los reportes de seguimiento hasta el cierre técnico y ambiental de las contingencias aún activas. Para el Consorcio San Francisco Mediante comunicados CSF-2110-123348 del 04/11/2025 y CSF-2122-123423 del 11/11/2025 el contratista informa que se realizara la regularización de las áreas una vez se tenga la totalidad de las contingencias ambientales y haya aprobación por parte de la ANLA del reporte final del cierre de las contingencias ambientales, mediante comunicado Putumayo04-7490-25 radicado 222274 del 24/11/2025. La Interventoría mediante comunicado Putumayo04-7729-26 del 21 de enero de 2026, reiteró al Contratista remitir la propuesta y el cronograma para el trámite de sustracción de reserva forestal de las áreas intervenidas en el marco de la atención de las contingencias de acuerdo con lo señalado por el MADS.

Cabe anotar que para el frente San Francisco ante la autoridad ambiental ANLA no se ha realizado cierre de contingencias ambientales por lo cual no ha procedido con la regularización de las áreas intervenidas en el marco de las contingencias ambientales.

Sobre la inversión forzosa no menor al 1%:

Línea de inversión 1. Mediante oficio SPL-2156 de 06/10/2025 CORPOAMAZONIA informa que el POMCA del Rio Putumayo se encuentra desactualizado, de igual manera informa que el POMCA del Rio Mocoa se encuentra aprobado por consiguiente no es viable la línea de inversión No. 1, finalmente informa que el POMCA del rio Mocoa se encuentra aprobado mediante Resolución No. 2073 de 2023, para ello CORPOAMAZONIA solicita realizar una mesa de trabajo conjunta para analizar esta alternativa. Pendiente confirmar fecha de la mesa de trabajo por parte de CORPOAMAZONIA.

Línea de inversión 2.Frente Mocoa: Por parte de la ANLA se encuentra pendiente la respuesta al radicado 20256200940182 del 11 de agosto de 2025, mediante el cual la Subdirección de Sostenibilidad presentó la información requerida para dar cumplimiento al Requerimiento 1 del Acta 229 del 12 de mayo de 2025, expediente LAM1358.

Para San Francisco. Mediante comunicado CSF-2199-124081 con recibo 04-6999-26M1 del 15/01/2025 el contratista remite concepto técnico No. 1054 del 26 de diciembre de 2025 emitido por CORPOAMAZONIA sobre correspondiente a la evaluación técnica ambiental de los predios propuestos para adquisición, en cumplimiento del Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, asociado al proyecto Construcción de la Variante Mocoa – San Francisco, Frente San Francisco, Contrato No. 1111-2021. Pendiente respuesta de la interventoría solicitando complementar la información con la remisión del estudio predial.

Para la línea de inversión 3: Frente San Francisco: A la fecha sigue pendiente pronunciamiento por parte de la ANLA respecto al radicado 20256200929212 del 06/08/2025 respuesta del Requerimiento No. 2 del acta de oralidad 229 de 2025. Sin embargo mediante radicado 20256201628682 del 29/12/2025 la SS INVIAS radico a la ANLA propuesta del SENA para la formación de promotores ambientales de la comunidad dando alcance a radicado 20256200929212 del 06/08/2025. Pendiente pronunciamiento ANLA. Para el Frente Mocoa: El Contratista mediante comunicado 312-168-20251216002173 del 17 de diciembre de 2025, el Contratista indica que "dicha línea inversión corresponde a obligaciones a cargo del INVIAS dentro del expediente LAM1358, las cuales se causaron con anterioridad a la suscripción del contrato a cargo de este Contratista. No obstante lo anterior, Construcciones El Cóndor S.A. manifiesta su disposición para apoyar al INVIAS en el cumplimiento de dichas obligaciones, siempre que se confirme previamente el reconocimiento económico de la gestión a desarrollar, con el fin de proceder con la elaboración y presentación de las cotizaciones correspondientes para el apoyo requerido." Mediante comunicado del 21 de enero de 2026, la Interventoría le reiteró al Contratista ajustar la propuesta de formación de promotores ambientales del SENA y remitir la documentación correspondiente, con el fin que desde el Instituto se radique a la Autoridad Ambiental.

3. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

Respecto a los volúmenes ambientales para los diseños del primer kilómetro de cada frente, a la fecha se encuentra aprobado el documento para el frente Mocoa y el frente San Francisco.

Respecto a los cronogramas para la modificación y sustracción de reserva estos ya fueron aprobados y los contratistas avanzan en la elaboración de los documentos.

El Consorcio San Francisco remitió a la Interventoría los siguientes documentos y la Interventoría ya emitió sus observaciones:

- Capítulo 1 Área de estudio (sustracción de reserva).
- Capítulo 1 Objetivos EIA (modificación de licencia).
- Capítulo 2 Metodología EIA (modificación de licencia).

Construcciones El Cóndor remitió el estudio técnico para la solicitud de sustracción de reserva forestal, que se encuentra en revisión de la Interventoría.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante oficio MADS 21022025E2045954 del 17 de diciembre de 2025, la Autoridad Ambiental da respuesta al radicado No. 2025E1049644, relacionado con la solicitud de unificación del polígono de sustracción de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el cual cita que “no es posible definir, modificar ni unificar el polígono de sustracción”. El 06 de Febrero de 2026 se realiza reunión virtual por plataforma TEAMS entre los contratistas Consorcio San Francisco, Construcciones el CÓNDOR, Gestor Técnico y Ambiental INVIAS e interventoría, donde se realizó una presentación por parte del Profesional SIG de interventoría respecto al análisis de la unificación del polígono de sustracción de reserva forestal, en dicha reunión se concluye escala una próxima reunión con la Subdirectora de la SS INVIAS, pendiente por definir fecha y hora de la reunión.

Respecto a la cesión parcial de la licencia del sector de San Francisco, mediante radicado 20266200167182 del 09/02/2026 se solicitó a la ANLA la reliquidación del año 2026 para continuar el trámite de evaluación de la cesión parcial de licencia ambiental expediente LAM 1358. Mediante correo electrónico del 24/02/2026 la interventoría remite al contratista oficio ANLA 20262300183431 del 23/02/2025 reliquidación año 2026, pendiente remisión soporte de pago por parte del contratista.

Respecto al volúmenes ambiental de Estudios y Diseños entre el K7+103 a K8+103, mediante comunicado Putumayo04-7857-26 del 11 de febrero de 2026, la Interventoría emitió la aprobación del Volumen IX – Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al tramo comprendido entre el K7+103 y el K8+103.

Respecto a los estudios, diseños y trámites para la modificación de licencia y sustracción de reserva forestal, a la fecha la Interventoría aprobó los cronogramas los cuales proyectan obtener la sustracción de reserva forestal el 16 de febrero de 2027 para el Frente Mocoa y el 30 de julio de 2027 para el frente San Francisco. Respecto a la modificación de licencia se proyecta para el frente Mocoa obtenerla el 23 de diciembre de 2027 y para el frente San Francisco el 17 de septiembre de 2027.

En el 2025 la ANLA efectuó visita de seguimiento para el frente San Francisco en marzo de 2025 y en el frente de Mocoa en mayo de 2025. Por parte de la DBBSE no se han efectuado seguimiento en campo en el periodo de vigencia de estos contratos.

Mediante la resolución 1430 del 29 de octubre de 2024, la DBBSE autorizó la cesión parcial de los derechos y obligaciones establecidas en la Resolución 2170 del 5 de diciembre de 2008, en el marco del expediente SRF LAM1358 al Consorcio San Francisco para el sector de San Francisco. Cabe anotar que la Interventoría solicitó al Contratista revisar si es necesario solicitar alguna aclaración a la DBBSE teniendo en cuenta que no se apertura un expediente nuevo para el Consorcio San Francisco como titular del sector de San Francisco. El Contratista ha informado que programará una reunión con la DBBSE pero al corte del informe no ha reportado su ejecución.

Respecto a la inversión del 1%, Corpoamazonia adelantó entre los años 202 y 2023 la formulación del POMCA de la cuenca del rio Mediante oficio SPL-2156 de 06/10/2025 CORPOAMAZONIA informa que el POMCA del Rio Putumayo se encuentra desactualizado, de igual manera informa que el POMCA del Rio Mocoa se encuentra aprobado por consiguiente no es viable la línea de inversión No. 1, finalmente informa que el POMCA del rio Mocoa se encuentra aprobado mediante Resolución No. 2073 de 2023, para ello CORPOAMAZONIA solicita realizar una mesa de trabajo conjunta para analizar esta alternativa. Pendiente confirmar fecha de la mesa de trabajo por parte de CORPOAMAZONIA. Para la línea 2 mediante concepto técnico No. 1054 del 26 de diciembre de 2025 emitido por CORPOAMAZONIA correspondiente a la evaluación técnica ambiental de los predios propuestos para adquisición, en cumplimiento del Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, asociado al proyecto Construcción de la Variante Mocoa – San Francisco, Frente San Francisco, Contrato No. 1111-2021, la Autoridad Ambiental avaló varios predios presentados.

En el sector de Mocoa se han reportado doce (12) contingencias de las cuales seis (6) están cerradas mediante concepto técnico ANLA 4801 de julio de 2025. En el sector de San Francisco se han presentado diez (10) contingencias que están en seguimiento, las dos (2) últimas se presentaron en junio de 2025.

La ANLA mediante el Auto 003672 del 29 de mayo de 2024 ordenó la apertura de un proceso sancionatorio por tres (3) hechos. Los dos (2) primeros relacionados con los plazos para el reporte de las contingencias y el tercero por el aprovechamiento forestal en áreas por fuera del corredor licenciado. No se evidencian en VITAL novedades.

Respecto a los informes de incumplimiento contractual. Mediante comunicado Putumayo04-7223-25 del 02 de octubre de 2025 (Radicado INVIAS 2025E-VUVRAZ-110675), la Interventoría presentó a la Dirección Territorial Putumayo, la actualización y reformulación de cargos de la solicitud de inicio del procedimiento administrativo sancionatorio presentado inicialmente con radicado INVIAS 2024E-VUVRAZ-029745 del 5 de abril de 2024.

El INVIAS cuenta a la fecha con tres (3) procesos sancionatorios iniciados por la ANLA en el 2012, 2015 y 2017, de los cuales la última actuación corresponde al Auto 9353 del 24 de octubre de 2022, mediante el cual se formula pliego de cargos dentro del proceso sancionatorio, el cual cuenta con radicado de respuesta INVIAS a ANLA 2022250434-000 del 8 de noviembre de 2022. Expediente SAN0716-00-2019. De acuerdo con el concepto jurídico de la Interventoría y lo manifestado por los contratistas no existe la obligación expresa de atender los requerimiento de esos actos administrativos específicos que fueron creados antes del inicio de la suscripción del contrato por hechos acaecidos y desplegados por otro contrato de obra de los cuales ni el contratistas los ejecuto ni esta interventoría hizo la supervisión técnica. El INVIAS reiteró la solicitud de emitir concepto respecto si es posible solicitar la cesación de estos procesos sancionatorios, por lo cual por parte de Construcciones El Cóndor

proponen una asesoría jurídica con un costo que debe ser reconocido, por lo que se remitió a la Entidad la propuesta para aval del tipo de reconocimiento de esta actividad que no estaba relacionada en el Contrato. Respecto al Consorcio San Francisco se remitió igualmente la propuesta técnico-jurídica para presentar a la ANLA.

En el sector 3, el Contratista Construcciones El Cóndor ha ejecutado actividades de obra en el primer kilómetro bajo una proyección de corredor ambiental que no corresponde al presentado por la Interventoría a la ANLA en diciembre de 2022, pero que se encuentra ubicado en las zonas de contingencias y de cuyo corredor se obtuvo pronunciamiento de la ANLA el 27 de enero de 2023. En el sector de San Francisco se avanzan con las actividades de obra en los primeros kilómetros en el corredor licenciado.

En el marco de los contratos para el sector 2 y 3, no se han tramitado ante las autoridades ambientales solicitud de permisos o autorizaciones, a excepción de cambios menores.

A la fecha se han presentado 18 informes trimestrales al INVIAS.

Se ha informado al INVIAS los inconvenientes presentados y se ha dado inicio al respectivo proceso de incumplimiento al Contratista por los diferentes temas que fueron presentados en el este informe.

ANGELA MARIA VELEZ PARDO
Especialista de Interventoría – AMBIENTAL
MP. 0525669098ANT
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
ESPECIALIDAD DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS
FEBRERO DE 2026

ESPECIALISTA: Sandra Patricia Brand Montealegre
CLIENTE: Instituto Nacional de Vías **-** INVIAS
INFORME: 002

CONTRATO DE INTERVENTORÍA: No. 977 de 2021

ASESORIA TÉCNICA A LA "INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA -VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030-, LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO"

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1. COMUNICACIONES ATENDIDAS Y REMITIDAS

Dentro del periodo del presente informe se recibieron los siguientes comunicados relacionados con el diseño geométrico

- 04-7061-26 _ CSF-2235-124290 – ENTREGA “INFORME DE NIVELACIÓN RASANTE LOSA STEEL DECK PUENTE 12B, SECTOR 2 - K7+953.43 K8+041.49

1.2. REUNIONES Y RECORRIDOS

Dentro del periodo del presente informe se realizó una mesa técnica de Diseño Geometrico el pasado 10 de febrero, con la finalidad de socializar la alternativa única a proponer al INVIAS por parte del contratista en los Estudio y Diseños de la Doble Calzada en el Terminal Sector 5.

No se realizaron recorridos al proyecto con la participación de Diseño Geometrico.

1.3. REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Para el periodo del presente informe se revisaron los siguientes documentos.

- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 1
- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 2
- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 3

1.4. INFORMES GENERADOS

Para el periodo del presente informe se generaron los siguientes informes de revisión por Interventoría.

- INF_REV_PUT_DG_S_003_2026– RTA 04-7061-26_ CSF-2235-124290

Sin otro particular,



SANDRA PATRICIA BRAND MONTEALEGRE
Especialista de Interventoría – Diseño Geométrico
M.P. 25202 – 143078 CND

CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO
CONTRATO DE INTERVENTORÍA 977 DE 2021

RADICADO: 04-7061-26M1

FECHA Y HORA: 20260204 Hora: 08:05

RECIBIDO POR:
correspondencia@reactivacionputumayo.com.co
Ana Cerón

ASUNTO: Entrega “Informe de Nivelación rasante losa Steel Deck Puente 12B, Sector 2 K7+953.43 K8+041.49”.

ANEXOS: 1 archivo comprimido

RADICADO CONTRATISTA: CSF-2235-124290



Registro: CSF-2235-124290
Para responder este comunicado citar número de registro

San Francisco Putumayo, febrero 3 de 2026

Señores
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO
Ing. JOSÉ IGNACIO CADENA LÓPEZ
Director de Interventoría
Calle 5 N° 6 -7 Barrio Galán
San Francisco – Putumayo

Referencia: CONTRATO No. 1111 de 2021 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN, PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO), DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

Asunto: Entrega "Informe de Nivelación rasante losa Steel Deck Puente 12B, Sector 2 K7+953.43 K8+041.49".

Cordial saludo

De acuerdo con los compromisos adquiridos por este Consorcio y conforme al avance de la elaboración de estudios y diseños de reingeniería y avance de obra del Sector 2 de la Variante San Francisco – Mocoa, se hace entrega del informe de Nivelación rasante losa Steel Deck Puente 12B, Sector 2 K7+953.43 K8+041.49.

Se hace entrega del presente informe de Nivelación rasante losa Steel Deck Puente 12B, Sector 2 K7+953.43 K8+041.49 generado por el área de topografía con sus respectivos anexos incluyendo una descripción del proceso constructivo para desarrollo de sobre espesores y chequeo de niveles de camber acorde con planos de diseño, para revisión y aprobación por parte de interventoría, acorde con lo que se detalla a continuación:

ANEXOS RASANTE PUENTE 12B
- ACAD-PLANO PROPUESTA DE RASANTE PUENTE 12B ENERO 24-Model.dwg
- JUSTIFICACION AL AJUSTE DE RASANTE ENERO 30-2026.dwg
- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 1.pdf
- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 2.pdf
- RASANTE PUENTE 12B PROPUESTA 3.pdf
- VOLUMEN CONCRETO TABLERO PUENTE 12B ENERO 25.xlsx

(Anexos)

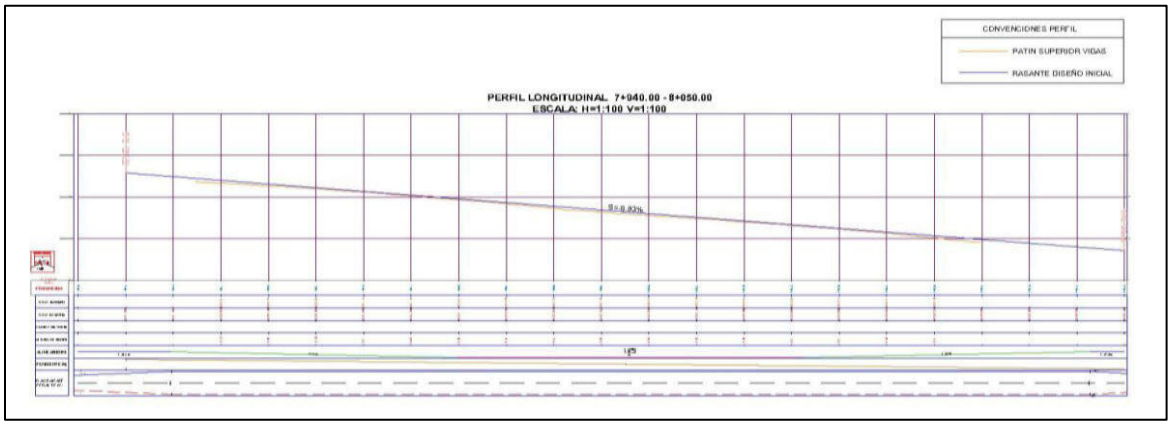


INFORME AJUSTE DE RASANTE TABLERO PUENTE 12B

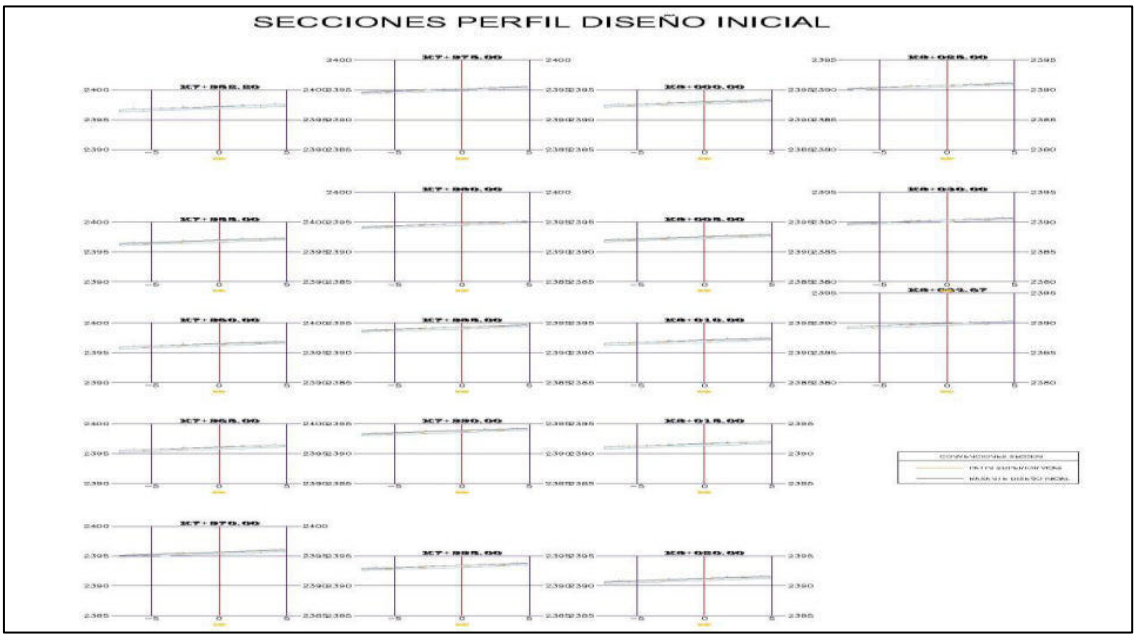
1. IMPLANTACION DE VIGAS SOBRE DISEÑO INICIAL.

Se realizo el levantamiento de las vigas por la parte superior de los patines después del montaje en campo y su liberación de apoyos se realiza los perfiles y se implanta el perfil de diseño y sus respectivas secciones para el chequeo de que este cumpla con la sección de diseño tanto para losa maciza y el sistema con Steel Deck.

PERFIL DISEÑO Y VIGAS EN SITIO:

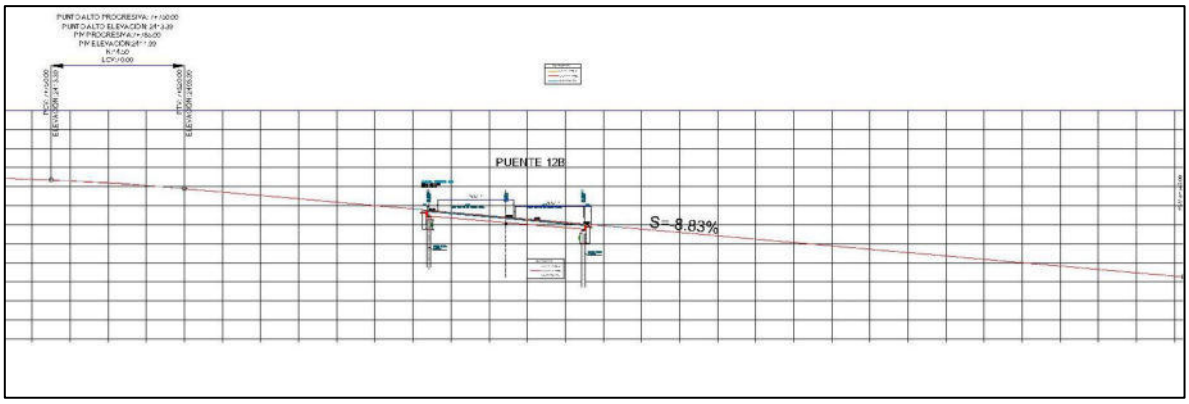


SECCIONES DISEÑO INICIAL Y PATIN SUPERIOR VIGAS EN SITIO:





El diseño geométrico vertical inicial que desde la abscisa K7+820 hasta la abscisa K8+345 tiene una pendiente continua del 8.83% como se muestra continuación:



En la revisión de perfiles y secciones se observa que no se cumple con la sección de diseño de tablero por lo que se procede a realizar un ajuste a la rasante de diseño teniendo en cuenta los mismos parámetros que establece el manual de diseño geométrico invias para este tipo de vía.

2. AJUSTE A LA RASANTE.

Se ajusta la geometría vertical solamente dentro de las abscisas de este puente entre los K7+952.20 y K8+034.67 creando unos puntos de inflexión verticales fijos en las abscisas nombradas, ya que esos puntos son fijos por los estribos y espaldares ya construidos.

En la luz 1 entre el estribo 1 y la pila las vigas quedaron con un camber en promedio de 30 cm y en la luz 2 entere la pila y el estribo 2 quedo con un camber promedio de 29cm; de acuerdo con eso se insertan 3 PIV con el fin de obtener una geometría similar a como quedaron estas vigas en sitio y tratando de cumplir con la sección de tablero diseñada.

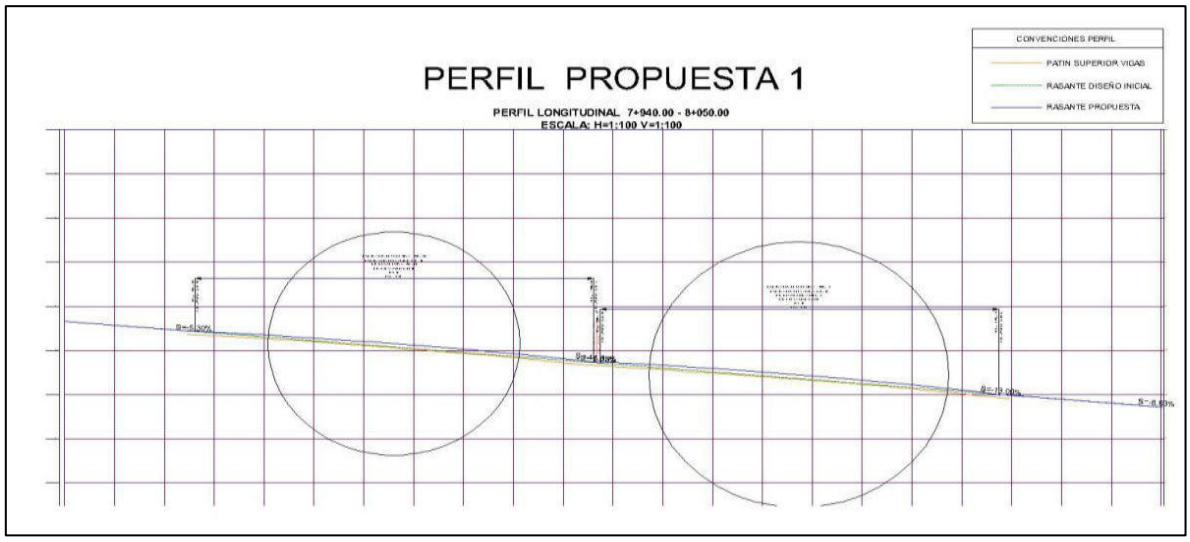
Sobre los PIV K 7+973.09 Y K 8+013.72 se montaron 2 curvas verticales cóncavas de 40 ml de longitud asemejando la geometría existente de cada viga. Ver figura “Perfil propuesta 1”.

Ya con este nuevo perfil se genera el nuevo corredor y se obtiene las nuevas secciones transversales con las cuales se calculan 2 volúmenes de concreto para losa maciza y el sistema Steel Deck.

El volumen de concreto solo del tablero con losa maciza sin incluir los Jersey es de 305.19 m^3 y con el sistema Steel Deck es de 272.49 m^3 con lo cual se obtiene una reducción 32.70 m^3 de concreto. Con el sistema de Steel Deck, el volumen de concreto para cualquiera de los dos casos es de 46.61



m^3, con lo que también se espera que después de fundida esta losa en la parte central de cada luz el camber disminuya en lo mínimo, de la misma manera se proyectaron 2 propuestas más de rasante teniendo en cuanta observaciones por parte de la topografía de interventoría pero las cuales aumentaron el volumen de concreto dentro de los anexos a este informe se adjunta los respectivos planos en AutoCAD y pdf para su mejor interpretación así como también una hoja de cálculo de volúmenes de concreto para cada una de las propuestas. Ver tabla cuadro de volúmenes de concreto Puente 12B.



Cuadro de volumenes de concreto Puente 12B

Descripción perfil Puente 12b	Longitud del puente (ml)	Volumen tablero macizo		Volumen tablero steel deck		Diferencia entre losa maciza y sistema steel deck (m^3)	Volumen que aparecen en planos de diseño iniciales (m^3)	Volumen que aparecen en planos de diseño ajustrados a steel deck (m^3)
		Área sección trasnversal inicial (m^2)	Volumen calculado diseño inicial (m^3)	Área sección trasnversal steel deck (m^2)	Volumen steel deck (m^3)			
Perfil Propuesta 1	82.46	3.70	**305.19**	3.30	**272.49**	-32.70	303.55	303.55
Perfil Propuesta 2	82.46	3.98	**328.38**	3.58	**295.49**	-32.89		
Perfil Propuesta 3	82.46	4.01	**330.48**	3.61	**297.59**	-32.89		

NOTA: Los valores de esta tabla son únicamente de tablero no incluye barreras o Jersey

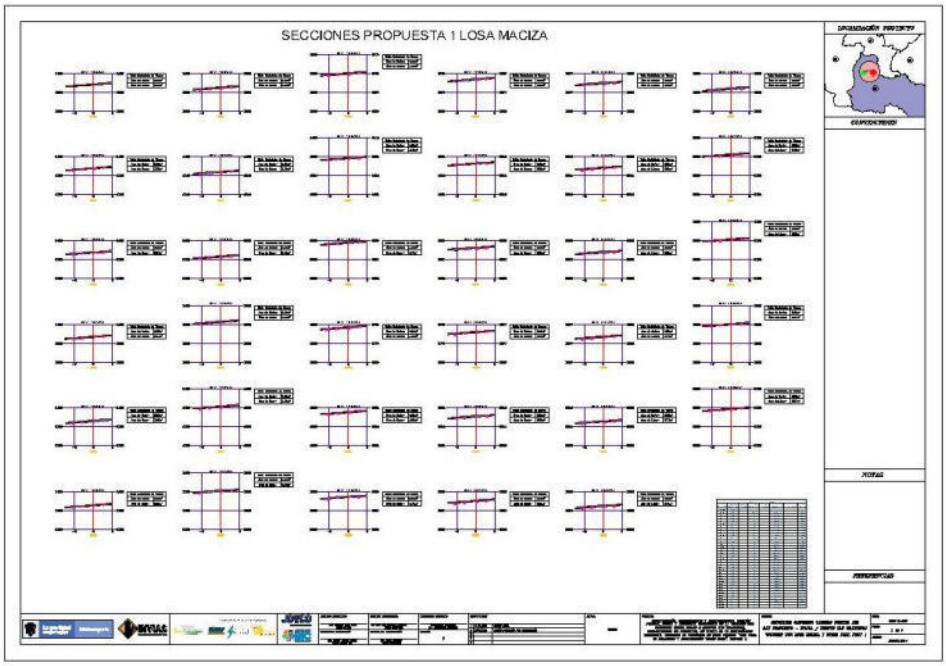


Descripción	Volumen (m^3)	Peso (Kg)
Diferencia entre propuesta 1 vs propuesta 2	23.00	55200
Diferencia entre propuesta 1 vs propuesta 3	25.10	60240

Volumen total concretro Jersey			
Descripción	**Longitud (ml)**	**Área concreto (m^2)**	**Volumen (m^3)**
Jersey izquierdo	75.4	0.29	21.64
Jersey derecho	87	0.29	24.97
		Total =	**46.61**

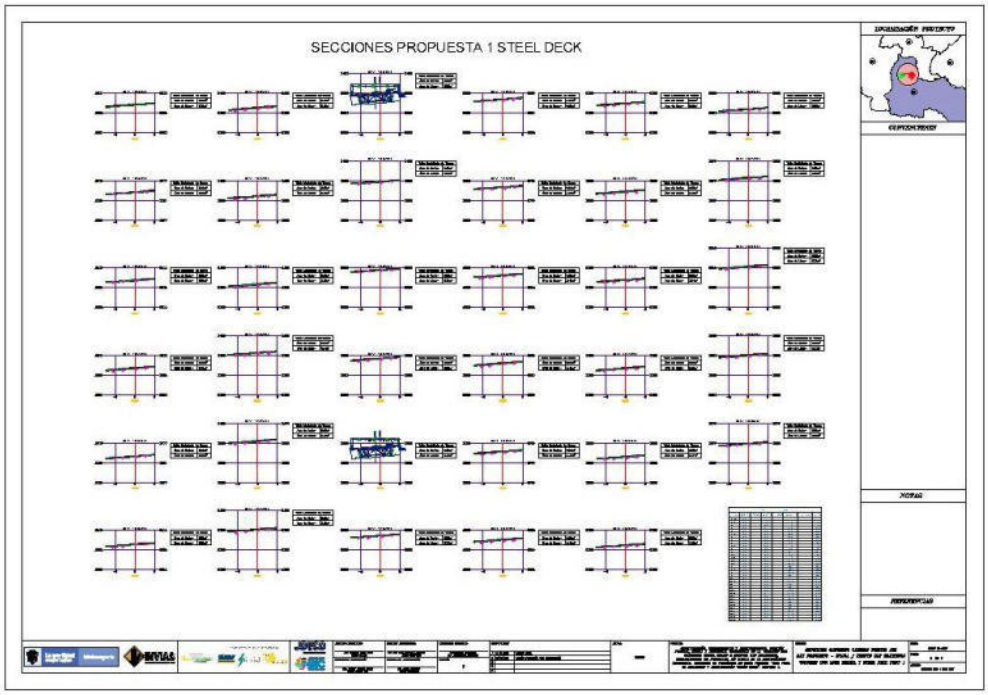
Volumen total concretro tablero más Jersey				
Descripción	**Volumen losa maciza (m^3)**	**Peso losa maciza (Kg)**	**Volumen losa steel deck (m^3)**	**Peso losa steel deck (Kg)**
Perfil Propuesta 1	351.80	844317.12	319.10	765837.12
Perfil Propuesta 2	374.99	899973.12	342.10	821037.12
Perfil Propuesta 3	377.09	905013.12	344.20	826077.12

SECCIONES TRANVERSALES PROPUESTA 1 LOSA MACIZA:



SECCIONES TRANVERSALES PROPUESTA 1 LOSA STEEL DECK:





3. PROCESO CONSTRUCTIVO LOSA STEEL DECK.

La construcción de la losa se realizará mediante el sistema Steel Deck, el cual contará con una obra falsa provisional en madera ubicada en la zona central entre vigas metálicas, cuya función es proporcionar el realce necesario y el apoyo temporal del Steel Deck durante la fundida.

En los aleros del tablero se dispondrán apoyos laterales tipo “palomeras” o “pies de amigo”, garantizando la correcta estabilidad y geometría del sistema durante el vaciado del concreto. Esta obra falsa será retirada una vez el concreto alcance la resistencia requerida, permitiendo que el sistema trabaje conforme a su condición estructural definitiva.

El Steel Deck será ubicado de acuerdo con la distribución enviada por el consultor y proveedor para la parte central, sobre vigas y aleros, los cuales cuentas con medidas diferentes por la geometría del Puente.







Fotografías 1 y 2. *Proceso constructivo losa Steel Deck Puente 12B.*

4.1. Comportamiento del camber y deflexiones esperadas.

De acuerdo con los levantamientos topográficos realizados, se evidencia que el camber actual del tablero del puente se encuentra por encima del valor mínimo requerido, lo cual proporciona un margen favorable frente al proceso de fundida.

Las deflexiones que se generarán durante el cargue del acero de refuerzo y del concreto fresco serán reducidas y controladas, y no comprometerán la nivelación final del tablero, considerando el camber existente y la secuencia constructiva prevista. Ver figura Cambers Puente 12B.

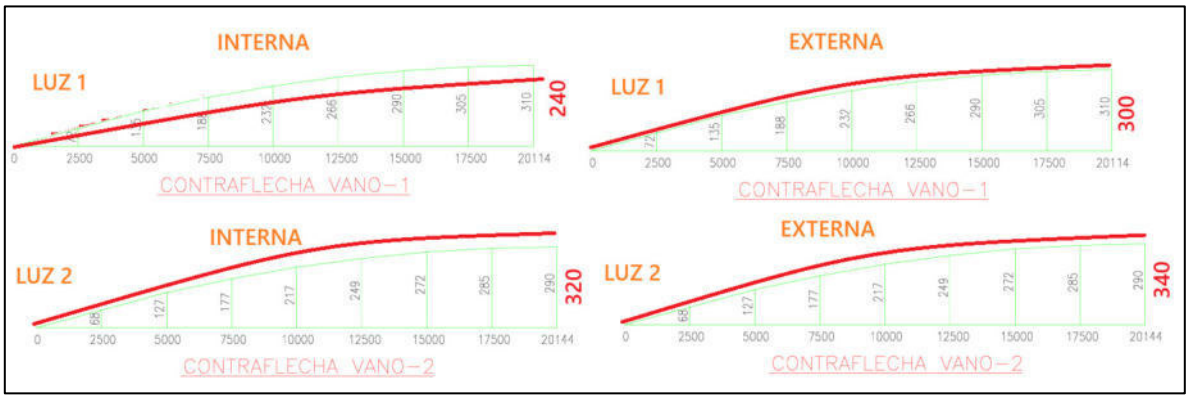


Figura 1. *Cambers vigas metálicas Puente 12B.*

4.2. Sobre espesor sobre vigas metálicas

Se identifica un sobre espesor de concreto sobre las vigas metálicas, el cual implica un incremento de peso respecto a la condición teórica; sin embargo, este peso adicional no será significativo al punto de generar deflexiones adicionales relevantes, ni afectará el comportamiento estructural ni la rasante final del puente, las cuales se esperan sean del orden de a 10 cm, teniendo un camber de 29 y 30 cm, estaríamos dentro de los rangos aceptables. Estos sobre espesores como en los demás puentes que han trabajado en la variante San Francisco-Mocoa (Puente 6-9-9A-10) se presentan sobre las vigas debido al camber que se tiene o contra flecha en todos los puentes independientemente del sistema constructivo (Vigas postensadas en concreto-Vigas metálicas) y se realiza la instalación de tablones en los laterales o fenólico dando el realce requerido en la zona.



Fotografía 3. *Proceso constructivo sobre espesor vigas metálicas losa Puente 12B.*

Atentamente,

JESÚS ANDRÉS CASTRO ZAPATA
Director de Obra
Consorcio San Francisco

ANEXOS: (1) CARPETAS de Anexos.

Elaboró: A.G.H.S.
Revisó: J.C.V.C. / J.A.C.Z.
Aprobó: J.C.V.C

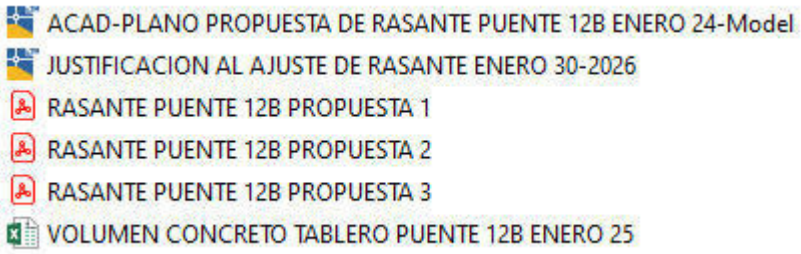
INFORME No. S-003 Fecha: Febrero 06 de 2026

Número radicado Consorcio Interventores **04-7061-26**

Número Consecutivo Contratista **CSF-2235-124290**

Asunto: ENTREGA “INFORME DE NIVELACIÓN RASANTE LOSA STEEL DECK PUENTE 12B, SECTOR 2 - K7+953.43 K8+041.49”.

Información recibida: Se recibe archivo comprimido con la siguiente información:



Observaciones:

De acuerdo con el oficio recibido, se entiende que durante la etapa constructiva se presentó un error que impidió alcanzar los niveles establecidos en el diseño aprobado del puente. No obstante, cualquier ajuste a la rasante deberá cumplir con los parámetros mínimos exigidos por la normativa vigente aplicable al proyecto.

A continuación, se presentan las observaciones identificadas desde el componente de **Geometría Vial** respecto a las propuestas de rasante presentadas:

1. Se deberá presentar la justificación técnica válida que sustente la decisión de adoptar una losa tipo *Steel Deck* para el puente, en lugar de ejecutar la estructura conforme a los diseños estructurales originalmente aprobados, independientemente de los niveles actualmente existentes en las vigas ya construidas.

2. Se solicita incluir dentro de los entregables el archivo de diseño en el software nativo utilizado (por ejemplo, Civil 3D), así como las carteras de diseño correspondientes, incluyendo, entre otras, la cartera de alineamiento vertical, cartera de rasante y cartera de replanteo.

3. El ajuste de rasante presentado se limita únicamente al tramo comprendido entre las abscisas del puente. Sin embargo, no se deben generar puntos de quiebre en la rasante con diferencias de pendiente superiores al 1,0 %. En consecuencia, se requiere intervenir los tramos anteriores y posteriores al puente, de manera que sea

posible incorporar las curvas verticales correspondientes, de acuerdo con las pendientes resultantes entre las tangentes verticales.

4. De acuerdo con el diseño presentado, se incorporan tres (3) PIV con el fin de ajustarse a la geometría de las vigas construidas en sitio. No obstante, para cada uno de estos PIV, y dada la diferencia de pendientes generada, se deberán incluir las respectivas curvas verticales, las cuales deberán cumplir con los parámetros de diseño establecidos para la velocidad de operación del sector.

5. En el oficio se presenta una comparación de los volúmenes de concreto del tablero correspondientes a las tres (3) alternativas propuestas por el contratista. Se solicita complementar dicho análisis incluyendo las cantidades de obra del diseño original aprobado, con el fin de realizar una valoración técnica integral de la condición presentada.

En consecuencia, se solicita al contratista atender y subsanar de manera integral las observaciones anteriormente descritas, y remitir la documentación técnica ajustada para su respectiva revisión y pronunciamiento por parte de esta Interventoría. Lo anterior, con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, los parámetros de diseño aplicables y las condiciones contractuales del proyecto, sin perjuicio de las responsabilidades técnicas derivadas de las situaciones expuestas. En caso de requerirse, esta Interventoría manifiesta su disposición para adelantar una mesa de trabajo técnica que permita aclarar y concertar los aspectos necesarios para la adecuada implementación de los ajustes propuestos.

Elaboró:

Ing. Sandra Patricia Brand Montealegre
Especialista Interventoría - Diseño Geométrico
M.P. 25202 – 143078 CND

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
ESPECIALIDAD DE DISEÑO ESTRUCTURAL
FEBRERO DE 2026

ESPECIALISTA: Julio Roberto Merchán Rodríguez
CLIENTE: Instituto Nacional de Vías **-** INVIAS
INFORME: 051

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

No. 977 de 2021 - INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO.

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

No. 964 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 2.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1. COMUNICACIONES ATENDIDAS Y REMITIDAS

Dentro del periodo del presente informe se recibió cinco oficios relacionados con el área de estructuras y se remitió diez repuestas a comunicados anteriores.

1.2. REUNIONES Y RECORRIDOS

Dentro del periodo del presente informe no se realizó visitas de campo, se realizó una reunión virtual para resolver, problemas presentados en obra con la placa del tablero del puente #12B.

1.3. REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Dentro del periodo del presente informe se revisaron diez comunicados con su documentación, informes y planos y se generaron diez comunicaciones de respuesta

1.4. INFORMES GENERADOS

Para el periodo del presente informe se generaron diez informes con la respuesta a cada comunicado.

REMITIDO	FECHA
Revisión estructural de los planos de taller y las cantidades de estructura metálica del puente #14C, enviados en la comunicación CSF-2208-124128	5/02/2026
Revisión estructural de la calidad y especificaciones de los materiales para la fabricación de la estructura metálica de los puentes #14A, #14B y 14C, enviadas en la comunicación CSF-2221-124212.	7/02/2026
Revisión estructural de las respuestas del consorcio a las observaciones de interventoría a los diseños del muro Y22, enviadas en la comunicación 312-168-20260205002237.	10/02/2026
Revisión estructural del procedimiento construcción vigas postensadas puente #12, enviado en la comunicación CSF-2227-124252	12/02/2026
Revisión estructural de los rediseños de la placa del tablero del puente #12B, enviados en la comunicación CSF-2223-124216 del 27/01/2026.	16/02/2026
Revisión estructural de las respuestas a las observaciones de interventoría a los diseños del muro Y23, enviados en la comunicación 312-168-20260205002238	18/02/2026
Revisión estructural del rediseño de la losa del tablero del puente #12A, enviado en la comunicación CSF-2223-124216	18/12/2025
Revisión de los cambios a los diseños estructurales del puente #Y9, enviados en la comunicación 312-168-20251126002124 del 29/11/2025	20/02/2026
Revisión estructural del rediseño de la losa del tablero del puente #11, enviado en la comunicación CSF-2223-124216 del 27/01/2026	23/02/2026
Revisión estructural de los diseños estructurales de los muros tipo (H=3.00 a H=9.0m) entre las abscisas K8+100 a K11+750, enviadas en la comunicación CSF-2154-123650.	27/02/2026

2. TEMAS PENDIENTES Y CAUSAS DE SU NO DEFINICIÓN

Se seguirá revisando la documentación que el anterior especialista estructural solicito y a medida que el consorcio la envié se revisará para ir cerrando temas y actividades,

Definición de cronograma detallado –

- A fecha de este informe la especialidad estructural, No se sabe si el contratista presento algún cronograma actualizado.

3. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

Se seguirá desarrollando la revisión de los comunicados enviados a partir del 15/01/2025

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se espera seguir revisando todos los pendientes tanto de obra como de diseño que tiene la interventoría. Es importante que el Contratista emita la respuesta a los comentarios realizados por la Interventoría en un documento de respuesta, que relacione los comunicados y los respectivos documentos e ítems a los que se le genera aclaración, corrección y/o complementación.

Sin otro particular,



JULIO ROBERTO MERCHAN RODRIGUEZ
Especialista Estructural de Interventoría
M.P: 25202-20585 CUND
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

INFORME MENSUAL DE INTERVENTOR
FEBRERO DE 2026

CLIENTE: Instituto Nacional de Vías – INVIAS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

No. 977 de 2021 - INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO.

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

No. 964 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030”. MODULO 2.

En el periodo comprendido entre el 1 y el 31 de enero de 2026, la Interventoría ejecuto las
siguientes actividades, desde el componente de geología y geotecnia:

1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO

A continuación, se presenta una relación de los comunicados remitidos por el constructor de cada frente de obra, para su revisión por parte de esta interventoría:

Frente San Francisco:

RADICADO CONTRATISTA	RADICADO	ASUNTO	RESPUESTA CONCEPTO TECNICO
CSF-2228-124253	04-7051-26M1	Respuesta a oficios Putumayo 04-7542-25 con número de radicado 222914 y Putumayo 04-7739-25 con número de radicado 225726, con asunto: "Atención a observaciones Informe de diseño estabilización Talud No. 13 y Talud No. 14, Sector 2 K9+052.83 – K9+285.00".	IDMC 0112026
CSF-1604 119469		Entrega informe de Diseño Talud No. 15.	IDMC 0122026
CSF-1623 119561		Entrega informe de diseño talud no. 16-17-18.	IDMC 013 2026

Frente Mocoa

RADICADO CONTRATISTA	RADICADO	ASUNTO	RESPUESTA CONCEPTO TECNICO
312-168-20250929002011	04-6567-25-M2	Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado 311-168-20250607001727 (Putumayo04-6673-25) – "Respuesta su comunicado 312-168-20241021001559 con recibido interno 045370-24 del 21-10-2024, con asunto "Volumen IV – Fundaciones Muro Y2, K11+791 a K11+834 Tramo Reingeniería", No Aprobación Diseño de Fundación muro Y2".	IDMC 010 2026
312-168-20260130002224	04-7068-26-M2	Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado Putumayo04-7458-25, radicado Cóndor 311-168-20251118002004 con asunto "Respuesta su comunicado 312-168-20241029001569 con recibido interno 045397-24 del 29-10-2024, con asunto "Volumen IV – Fundaciones Muros Y5 K11+963 a K12+037 y el Muro Y7, K12+187.58 a K12+199.73	IDMC 014 2026
312-168-20241015001555	04-5349-24-M2	Volumen IV – Fundaciones Muro Y6, K12+037 a K12+128.21 – tramo Reingeniería	IDMC 015 2027

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Interventoría queda pendiente de la respuesta a las observaciones realizadas a los comunicados relacionados anteriormente, para el Frente San Francisco y Mocoa.

Se presentan anexos a las respuestas de las comunicaciones, los conceptos técnicos respectivos a la evaluación técnica de los documentos:

- Es importante, se generen las correcciones necesarias para la evaluación de todos los documentos evaluados, ya que se presentan muchas inconsistencias en los documentos.

Sin otro particular:



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG – 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

RESUESTA COMUNICADO: CSF-2228-124253: RADICADO: 04-7051-26M1

Respuesta a oficios Putumayo 04-7542-25 con número de radicado 222914 y Putumayo 04-7739-25 con número de radicado 225726, con asunto: “Atención a observaciones Informe de diseño estabilización Talud No. 13 y Talud No. 14, Sector 2 K9+052.83 – K9+285.00”.

MEMORANDO TECNICO **IDMC 011** DE 2026

Fecha de revisión: 06 de febrero de 2026

COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
CSF-2228-124253	Respuesta a oficios Putumayo 04-7542-25 con número de radicado 222914 y Putumayo 04-7739-25 con número de radicado 225726, con asunto: “Atención a observaciones Informe de diseño estabilización Talud No. 13 y Talud No. 14, Sector 2 K9+052.83 – K9+285.00”.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico:

DOCUMENTO	VERSION
ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOATALUD 13 – TALUD 14 K9+052.83 – K9+164.00 y K9+166.00 – K9+284.00	GA-286-IF-GT-TD13- 14-01-V1 V2-01/26
PLANOS:	
CONTENIDO: *OBRAS GEOTÉCNICAS* *PLANTA PERFIL* *TALUD 13 K9+052.83 – K9+164.00* *TALUD 14 K9+166.00 – K9+284.00*	FECHA: 25/01/2026 ESCALA: 01 02 03 ARCHIVO: GA-286-IF-GT-TD13-014-01-06-V1.dwg
CONTENIDO: *OBRAS GEOTÉCNICAS* *SECCIONES TRANSVERSALES* *TALUD 13 K9+052.83 – K9+164.00*	FECHA: 25/01/2026 ESCALA: 02 02 03 ARCHIVO: GA-286-IF-GT-TD13-014-01-06-V1.dwg
CONTENIDO: *OBRAS GEOTÉCNICAS* *PLANTA PERFIL* *TALUD 14 K9+166.00 – K9+284.00*	FECHA: 25/01/2026 ESCALA: 03 02 03 ARCHIVO: GA-286-IF-GT-TD13-014-01-06-V1.dwg

CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUD 14 K9+166.00 – K9+284.00	FECHA: 26/01/2026 PLANO: GA DE: 06 ARCHIVO: GA 286 PL 01 ID13 ID14 01 06 V1.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUD 14 K9+166.00 – K9+284.00	FECHA: 26/01/2026 PLANO: 05 DE: 06 ARCHIVO: GA-286-PL-01-ID13-ID14-01-06-V1.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS DETALLES CONSTRUCTIVOS TALUD 13 Y TALUD 14	FECHA: 26/01/2026 PLANO: 05 DE: 06 ARCHIVO: GA-286-PL-01-ID13-ID14-01-06-V1.dwg

5. PLAN DE EXPLORACION DEL SUBSUELO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

En el presente capitulo se enuncia la exploración del subsuelo empleado en cada uno de los diseños, en donde se evidencia que para este sitio se tiene en cuenta la investigación directa para establecer el perfil estratigráfico y obras de estabilidad con mayor detalle.

1.

Se realizan correlaciones entre las perforaciones más cercanas al Talud 13 y 14, se toman como base las siguientes perforaciones:

PERFORACIONES REALIZADOS CERCA AL TALUD 13 y 14				
SONDEO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	AÑO
	NORTE	ESTE		
PTE14E-EJE1-S1	623987.48	1027864.80	25.00	2023
PTE14D-EJE2-S1	623793.71	1027759.80	25.00	2023
TA-13-S1	623809.27	1027785.10	20.00	2023
TA-13-S2	623925.58	1027814.60	30.00	2023
MU-M21-S1	623864.29	1027777.50	25.00	2023
MU-M21-S2	623894.03	1027782.15	25.00	2023
MU-M22-S1	623982.81	1027849.30	25.00	2023

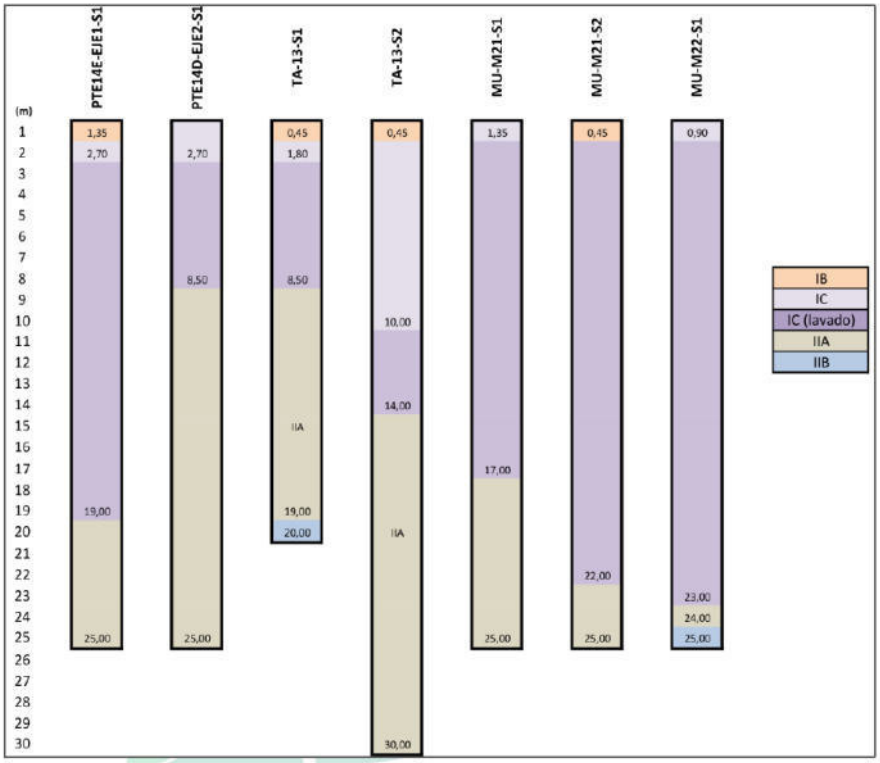
Es necesario incluir de manera grafica la ubicación de las perforaciones con relación al talud estudiado, aunque aparece en los planos, es necesario incluirla dentro del texto.

R/. En cumplimiento de lo solicitado por la interventoría, se revisaron en detalle todos los sondeos utilizados para el diseño del Talud 14, realizando la correlación de estratigrafía y parámetros geotécnicos, ver figura 5.9 *Resumen de perforaciones realizadas*.

En la mayoría de las perforaciones, los primeros metros fueron ejecutados mediante ensayos SPT hasta alcanzar rechazo. Posteriormente se continuó la perforación mediante sistema rotatorio. En el caso del Saprolito IC, clasificado como un material arenoso de baja consistencia, la recuperación de muestra íntegra no fue posible en gran parte de los tramos, resultando en muestras por lavado. Sin embargo, en algunos sondeos como TA-13-S2 se obtuvo recuperación de Saprolito IC no lavado en profundidad, lo que confirma la presencia de este material antes de la transición a roca.

El contacto entre Saprolito IC y material IIA (roca) se definió al identificar, en el registro de perforación, el inicio de recuperación de núcleos de roca continua, lo cual implica un cambio notorio en la resistencia y naturaleza del material.
En el esquema anexo se presenta la correlación de los sondeos, donde se evidencia la continuidad del Saprolito IC hasta el contacto con material IIA, sustentando así la determinación de espesores y contactos en el modelo geológico-geotécnico.

Figura 5-9. Resumen de perforaciones realizadas.



Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación ajustada, se incluye dentro del texto información relevante a la correlación de las perforaciones adelantadas par el diseño.

2.

6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida de la campaña de exploración geotécnica ejecutada en el sector, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras seleccionadas, se procedió a definir los parámetros geotécnicos representativos de los horizontes de suelo teniendo en cuenta que los materiales identificados, corresponden principalmente a:

- Horizonte IB - Suelo Residual
- Horizonte IC - Saprolito
- Roca Horizonte IIA - Cuarzomonzodiorita
- Roca Horizonte IIB - Cuarzomonzodiorita

La determinación de los parámetros geotécnicos está muy bien definida para cada horizonte, sin embargo, para determinar los espesores de los materiales se presentan incertidumbres debido a la falta recuperación de muestras durante el proceso de perforaciones y estudios geotécnicos.

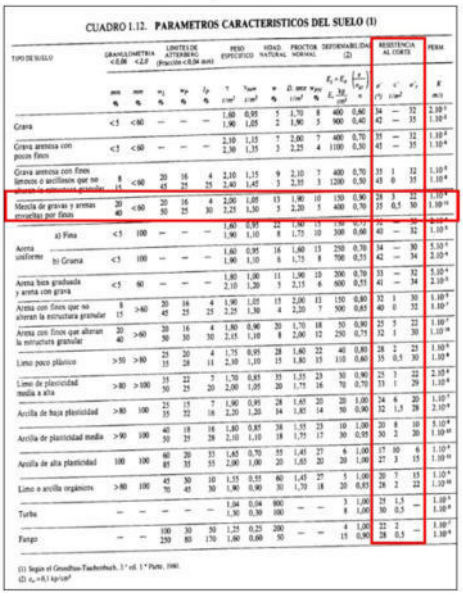
R/. Tal como se expone en la respuesta anterior, la determinación de los espesores de los materiales se realizó a partir de la correlación de todos los sondeos revisados, considerando la presencia de tramos con baja recuperación de muestra debido a las características del Saprolito IC. No obstante, el contacto entre horizontes se definió con base en la recuperación de núcleos de roca (material IIA) y la variación significativa en la resistencia, lo que permite sustentar el modelo geológico-geotécnico presentado.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida.

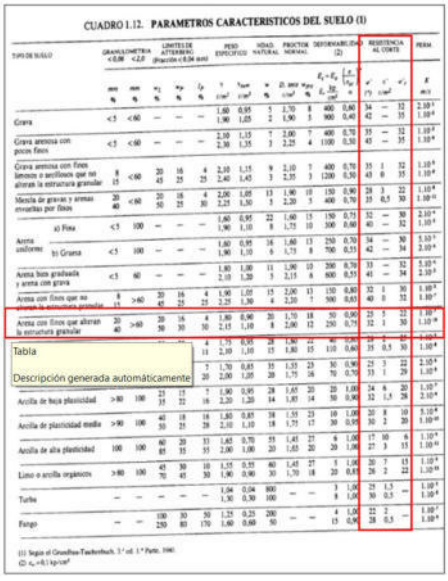
3.

Tabla 6-5. Relación propiedades índice y parámetros de resistencia – descrito por Oteo, Serra y Rodríguez en 1982 del curso aplicado de cimentaciones.



CUADRO I.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

Tabla 6-7. Relación propiedades índice y parámetros de resistencia – descrito por Oteo, Serra y Rodríguez en 1982 del curso aplicado de cimentaciones.



CUADRO I.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

La Tabla 6-5 y 6-7 son tablas que debería ya estar digitalizada, se presenta en el documento ilegible y con dificultades graficas para determinar las propiedades. Se solicita corregir dichas tablas.

R/. Atendiendo la solicitud de la interventoría, las tablas 6-5 y 6-7 fueron digitalizadas para mejorar su legibilidad y facilitar la identificación de las propiedades índice y parámetros de resistencia descritos por Oteo, Serra y Rodríguez, en el documento actualizado se incluyen las tablas con formato actualizado.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida.

4.

6.6 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

De acuerdo con lo anterior, basados en la información procedente de ensayos de laboratorio y demás metodologías, se estiman los siguientes parámetros geomecánicos generales.

Tabla 6-10. Resumen parámetros Talud 13 y 14

Parámetros TALUD 13 y 14										
Estrato	ϕ (°)	c (KN/m2)	γ (KN/m3)	D	mi	GSI	σc (KN/m2)	mb	s	a
Horizonte IB - Suelo Residual	28	9	14							
Horizonte IC - Saprolito	36	45	21							
Horizonte IIA - Cuarzomonzodiorita			26.4	0	26	25	34400	1.7852	0.0002	0.53127
Horizonte IIB - Cuarzomonzodiorita			26.4	0	26	45	34400	3.6467	0.0022	0.50808

Se deben independizar la definición de los parámetros geotécnicos de diseño, se observan soluciones de estabilización diferentes a pesar de que las condiciones topográficas, geológicas y geotécnicas son similares. Estos tipos de materiales, difícilmente se sostienen de forma natural, sin refuerzos o sin elementos de anclaje.

R/. La similitud en la parametrización de ambos taludes se justifica en que corresponden a una misma unidad geotécnica y presentan características equivalentes en cuanto a tipo de material, condiciones topográficas y comportamiento mecánico. Durante el levantamiento y la caracterización del terreno, se determinó que los dos taludes están sujetos a condiciones de formación y alteración comparables, por lo que los parámetros de diseño empleados son representativos para ambos sectores.
Si bien se identifican diferencias en las soluciones de estabilización, estas responden principalmente a criterios constructivos y de estabilidad local, no a variaciones significativas en las propiedades del suelo o del material. En consecuencia, se considera técnicamente coherente mantener la misma parametrización geotécnica para los dos taludes, ya que su comportamiento se rige por las mismas condiciones naturales y geológicas base.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Ok, se acepta que se tome la misma caracterización geotécnica para los dos taludes, se debe revaluar las soluciones de estabilización. Observación atendida.

5. **6.8 MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO**

- **TALUD 14**

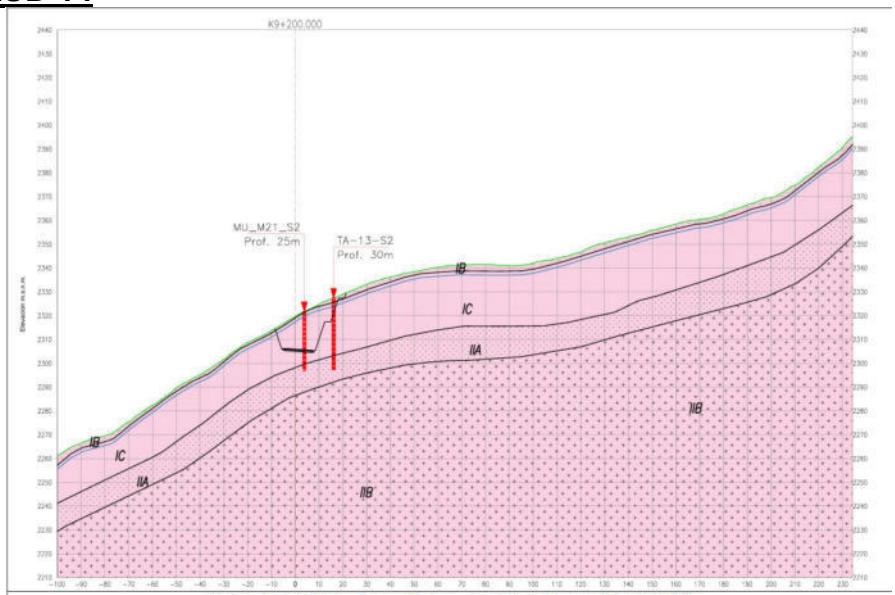


Figura 6-10. Modelo Geológico – Geotécnico, sección K9+200
Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

Aunque el perfil Geológico – Geotécnico, contempla la correlación de varias perforaciones cercanas al Talud 14, se presenta incertidumbre sobre los espesores de los diferentes horizontes, debido a la gran cantidad de muestras por lavado obtenidas en todos los sondeos realizados, es necesario verificar y de ser necesario la realización de estudios adicionales tales como estudios geofísicos, que permitan terminar de correlacionar la información analizada.

Como se puede observar el Talud 14, presenta espesores bastante considerables de terrenos IC, los cuales requieren claramente de soporte tipo anclajes o pernos.

R/. De acuerdo con lo indicado en la primera respuesta, la correlación de los sondeos cercanos al Talud 14 permitió definir los espesores y contactos de los diferentes horizontes, aun en presencia de tramos con muestras por lavado, situación atribuida principalmente a las características del Saprolito IC. La definición de los contactos se sustentó en la recuperación de núcleos de roca (material IIA) y el cambio marcado en la resistencia, complementado con la continuidad observada entre sondeos. Con ello se considera que la información geotécnica obtenida es suficiente para la elaboración del perfil geológico-geotécnico y el diseño planteado.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Ok, se acepta la justificación del modelo geotécnico. Sin embargo, cualquier cambio en las condiciones geológico – geotécnicas durante la excavación del talud, deberá ser reportada técnicamente a la interventoría.

6.

7. METODOLOGÍA DE DISEÑO

El procedimiento llevado a cabo para evaluar la estabilidad consistirá en la identificación y clasificación de los cortes más críticos de cada zona geotécnica homogénea definida, verificando el factor de seguridad a deslizamiento bajo la metodología de equilibrio límite.

Para evaluar mecanismos de falla generales (circulares y no circulares) se utilizará el programa SLIDE 6.0 de ROCSCIENCE INC, con el que se realizaran un análisis mediante diferentes métodos, utilizando la teoría de equilibrio límite para calcular el factor de seguridad en condición estática y dinámica.

Los métodos que se tendrán en cuenta para la evaluación de estabilidad mediante el programa Slide serán GLE/Morgenstern-Price, Bishop Simplified y Jambu corrected, de los cuales se tomará el valor intermedio obtenido para factor de seguridad en condición estática y pseudoestática respectivamente, lo cual permitirá contar con un valor conservador guardando las proporciones entre las condiciones del suelo y los sostenimientos propuestos.

7.2 DISEÑO DE PERNOS

El diseño de un anclaje requiere conocer en primer lugar el valor y dirección de los esfuerzos ejercidos por la estructura a anclar, denominadas cargas nominales (consideradas sin mayorar).

Para dimensionar las partes del anclaje (longitud libre y longitud de bulbo), se consideran los estados límite para el cálculo de la estructura anclada.

Se debe efectuar los cálculos necesarios para comprobar que las barras autoperforantes R38, planteadas en los planos de diseño como pernos, cumplan con las solicitaciones, en este apartado, se presenta una metodología necesaria para el cálculo, pero no se presentan ningún calculo con relación a los materiales que se utilizar en las obras de estabilización.

R/. El proceso para comprobar que los pernos propuestos cumplen con las solicitaciones, en este caso, anclajes activos, consiste en definir una distribución preliminar y verificar, mediante el análisis de estabilidad en el software Slide, que dicha configuración proporciona los factores de seguridad requeridos para la estabilización.
Para este diseño se especificaron barras autoperforantes R38, con una resistencia a tracción admisible de 220 kN y anclajes activos de 30 Tn.
Con base en esta capacidad y en los resultados del análisis de estabilidad, se confirma que los anclajes activos cumplen con las solicitaciones del diseño.
Además, se verifica la metodología de la Tabla 8-1. *Especificaciones de anclajes activos utilizados en los análisis de estabilidad*. Donde la resistencia disponible del elemento satisface el análisis de estabilidad con el factor de seguridad requerido.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida, se presentan las características de los anclajes.

7.

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD TALUD 13 Y 14

Como método de análisis se realizó la modelación de las siguientes secciones representativas de la zona:

- Talud 13: K9+080
- Talud 14: K9+200 y K9+260

TALUD 14:

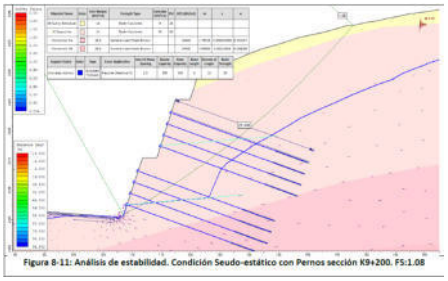
8.2 SECCIÓN K9+200

Teniendo en cuenta las condiciones del sector se determina la sección de análisis más crítica por altura de corte para el talud 14 ubicada en el K9+200, se analiza bajo una condición inicial, teniendo en cuenta que el sector es un terreno natural sin intervenir, la superficie de falla para la calibración de esta condición se generó sobre el material Saprolito IC, se asume un nivel freático conservador aproximadamente a 4 m, teniendo en cuenta que el mínimo nivel reportado, en las perforaciones cercanas al talud, indican en promedio 9 m de profundidad.

8.2 SECCIÓN K9+200

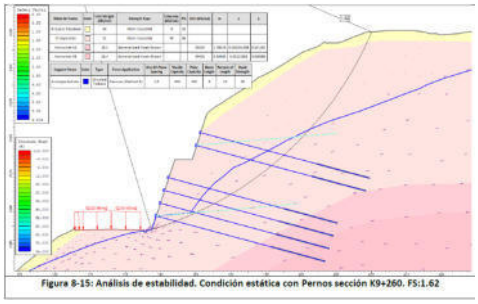
El sistema de estabilización consiste en de 8 filas de pernos (autoperforantes) al tres bolillo, pernos de 30 Tn, de 25 de longitud, con una separación horizontalmente de 2.60m y de 1.90m verticalmente. Análisis que se muestra a continuación.

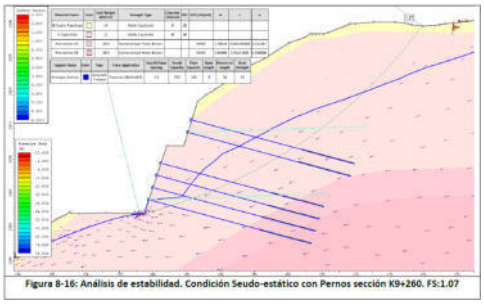

Figura 8-10: Análisis de estabilidad. Condición estática con Pernos sección K9+200. FS:1.68


Figura 8-11: Análisis de estabilidad. Condición Seudo-estático con Pernos sección K9+200. FS:1.08

8.3 SECCIÓN K9+260

El sistema de estabilización consiste en de 6 filas de pernos (autoperforantes) al tres bolillo, pernos de 30 Tn, de 25 de longitud, con una separación horizontalmente de 2.60m y de 1.90m verticalmente. Análisis que se muestra a continuación.


Figura 8-15: Análisis de estabilidad. Condición estática con Pernos sección K9+260. FS:1.62


Figura 8-16: Análisis de estabilidad. Condición Seudo-estático con Pernos sección K9+260. FS:1.07

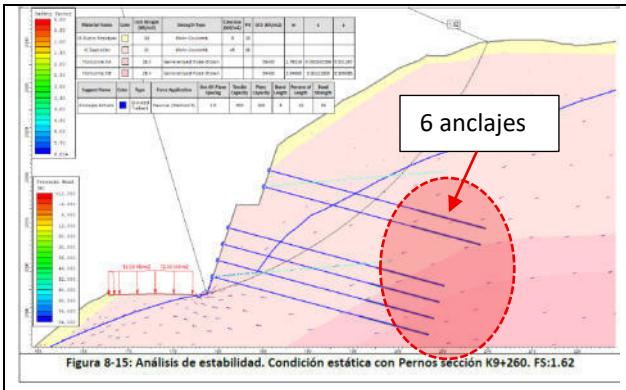
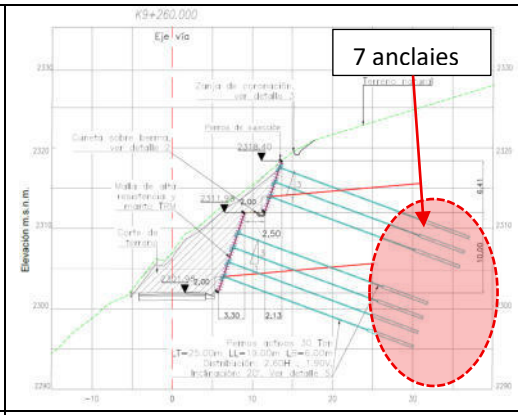


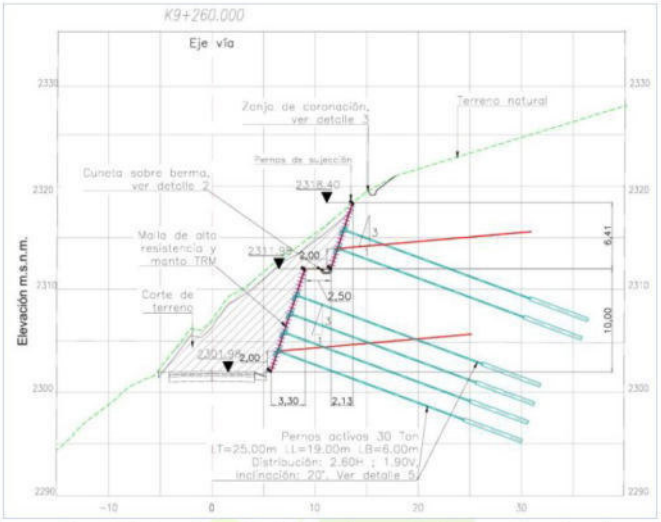
Figura 8-15: Análisis de estabilidad. Condición estática con Pernos sección K9+260. FS:1.62



sección de análisis K 9+260	Sección constructiva K 9+260

La sección de análisis debe corresponder a la sección constructiva de la obra. Para el caso de la sección K 9+260, contempla 6 hileras de anclajes, mientras que la sección constructiva presenta 7 líneas de anclajes. Se solicita reevaluar las condiciones constructivas, ya que por lo mostrado en los análisis de diseño se cumplen los factores de seguridad con las 6 líneas de anclajes.

R/. En atención a la observación, se ajusta sección K9+260 en plano (GA-286-PL-GT-TD13-TD14-01-06-V1) ver Anexo 5, esta sección de análisis contempla únicamente 6 anclajes.



Es de aclarar que el análisis de estabilidad cumple con los factores de seguridad exigidos por la normativa. Con lo cual, se demuestra que la parte superior del talud ha sido analizada y su estabilidad ésta garantizada dentro del proceso constructivo, planteado dos anclajes activos en la segunda terraza.

Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida. el análisis de estabilidad es cambiado en la sección 9+260, con la utilización de 6 anclajes no con 7, como lo habían planteado en su momento, se verifica el cumplimiento de los factores de seguridad.

8. Es necesario analizar la zona alta del talud, en la medida que la degradación del talud pueda afectar la estabilidad de esta zona, debido al grueso espesor de horizonte IC de bajas condiciones geomecánicas.

Se solicita la revisión general de la información geológica y la determinación del perfil geológico – geotécnico definido para el diseño, buscando las condiciones más críticas para el análisis de todos los factores de estabilidad.

R/. Tal como se indicó en respuestas anteriores, se revisaron en detalle los perfiles y sondeos utilizados para el diseño del Talud 14. La definición de los horizontes y contactos se sustentó en la correlación de la información obtenida en cada perforación, considerando que en el caso del Saprolito IC, debido a sus características, se presentaron tramos con baja recuperación de muestra y presencia de muestras por lavado.
El contacto con el material IIA (roca) se determinó a partir de la recuperación de núcleos de roca continua y el cambio significativo en la resistencia observada en los registros, lo cual permite identificar de manera confiable la transición entre horizontes. Con esta metodología se garantizó que la información utilizada en el modelo geológico-geotécnico sea consistente con las condiciones reales del macizo.

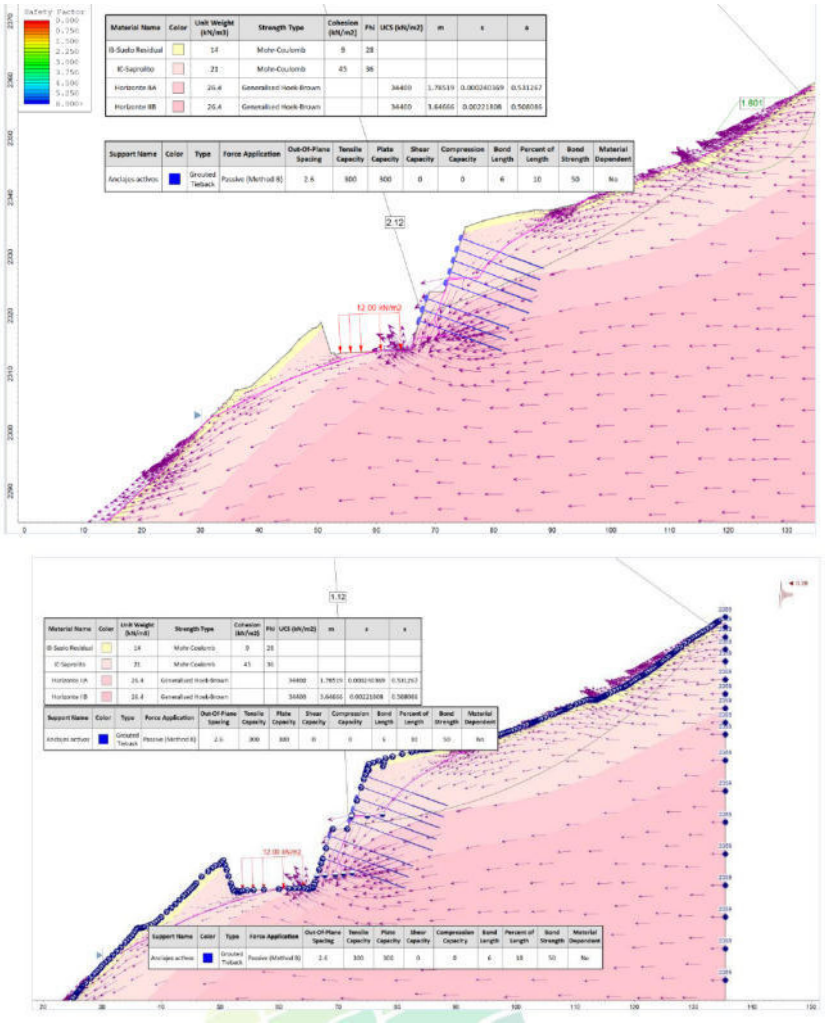
Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida.

9. Después de la visita de campo adelantada al proyecto Variante San Francisco – Mocoa los días 23 a 28 de Noviembre de 2025, se pudo observar de primera mano los materiales que conforman el Talud 13, son de composición y características estructurales muy similares a las presentes a los Taludes 10 y 11 Y 12.

   Se hace necesario la revisión total del diseño de estabilización del Talud 13, ya que no se evidencian elementos de sostenimiento estructural, tipo pernos o Anclajes activos, que ayuden a soportar cortes de más de 20 metros de altura. Tal cual se menciona en el Acta de Reunión Nro. 55 sostenida entre el Consorcio San Francisco y la Interventoría.

R/ Atendiendo la solicitud y recomendaciones por parte de la interventoria se revisan los espesores y alturas de los modelos, ajustando los cortes a los limites del buffer ambiental, verificando la saturacion de los modelos con un nivel piezometrico critico y estableciendo un sostenimiento tipo anclajes activos para las terrazas 1 y 2, teniendo como resultados el requerimiento de 8 filas de anclaje distribuidas en ambas terrazas, con longitud de los elementos de 15 metros, separados horizontalmente cada 2.6m y verticalmente cada 1.9 metros bajo el sistema especificado en los planos de trabajo. Asi mismo se recomienda el uso de drenes sub horizontales para ambas terrazas, de 15 metros de longitud, separados cada 10 metros.



Observaciones interventoría febrero 2026:

Observación atendida, Se incluyen dentro del documento y planos, el análisis de estabilidad cumpliendo con los factores de seguridad requeridos. El sistema de estabilización consiste en de 8 filas de pernos (autoperforantes) al tres bolillo, pernos de 30 Tn, de 15 de longitud, con una separación horizontalmente de 2.60m y de 1.90m verticalmente.

CONCEPTO FINAL INTERVENTORIA:

Una vez realizada la revisión de las respuestas a las observaciones solicitadas por la Interventoría se da por **APROBADO** para construcción el diseño geotécnico de los taludes 13 y 14.

Cualquier modificación a los diseños consignados en los documentos y planos aprobados deberá ser objeto de evaluación y aprobación por parte de la Interventoría.

La interventoría realizara el seguimiento en obra al cumplimiento de los diseños y alertara sobre posibles diferencias a lo aprobado en el presente informe.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIOAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

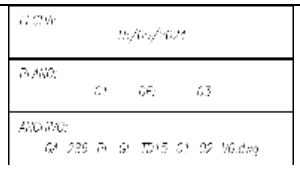
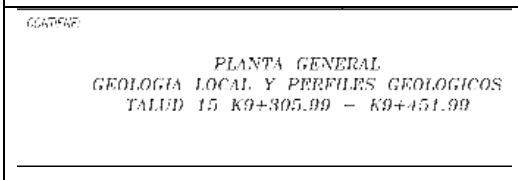
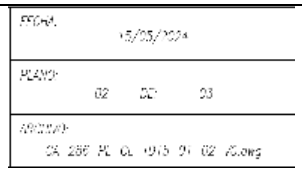
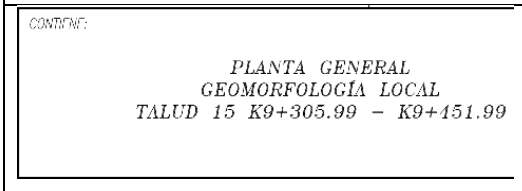
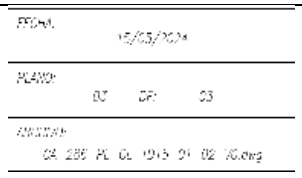
RESUESTA COMUNICADO: CSF-1604 119469:
Entrega informe de Diseño Talud No. 15.

MEMORANDO TECNICO IDMC 012 DE 2026

Fecha de revisión: 10 de Febrero de 2026

COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
CSF-1604 119469	Entrega informe de Diseño Talud No. 15.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico:

DOCUMENTO	VERSION
ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA DISEÑO DE ESTABILIZACION DE TALUDES – TALUD 15. K9+305.99 – K9+451.99	GA-286-IF-GT-TD15-01-V0
PLANOS:	
	
	
	

CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS PLANTA PERFIL TALUD 15 K9+305.99 – K9+451.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: ARCHIVO:
CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUD 15 K9+305.99 – K9+451.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: ARCHIVO:
CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUD 15 K9+305.99 – K9+451.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: ARCHIVO:
CONTIENE: OBRAS GEOTÉCNICAS DETALLES CONSTRUCTIVOS TALUD 15 K9+305.99 – K9+451.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: ARCHIVO:

Se realiza una revisión general de los planos antes mencionados y se realizan las siguientes observaciones:

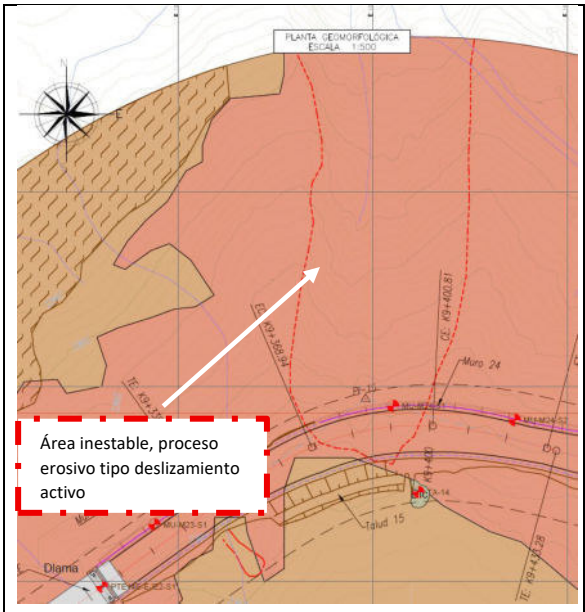


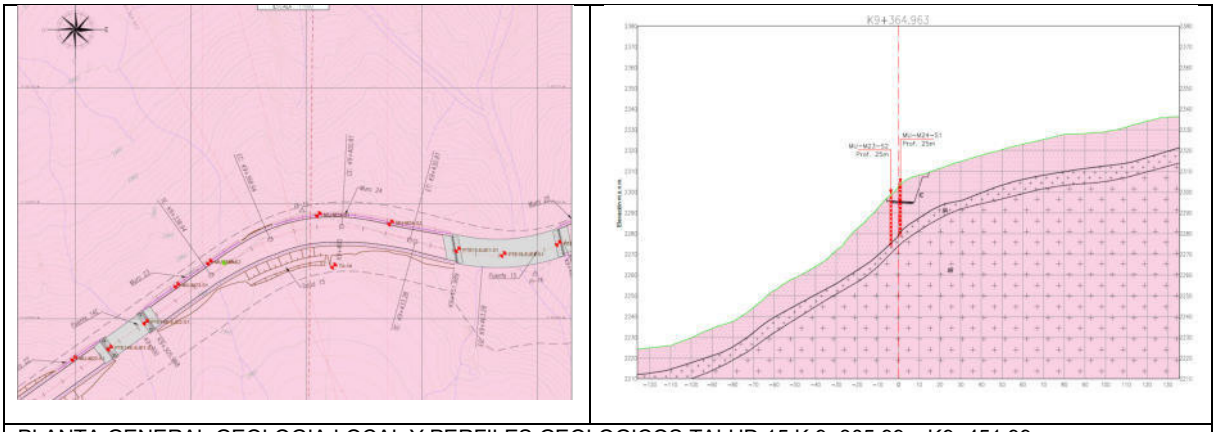


Figura 2-2. Localización del TALUD 15
Fuente: Ortofoto Consorcio San Francisco 2024 y modificada por Geotecnia Andina Consultores S.A.S

PLANTA GENERAL GEOMORFOLOGIA LOCAL: TALUD 15 K 9+305.99 – K9+451.99: PLANO GA-286-PL-GL-TD15-01-02-V0

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

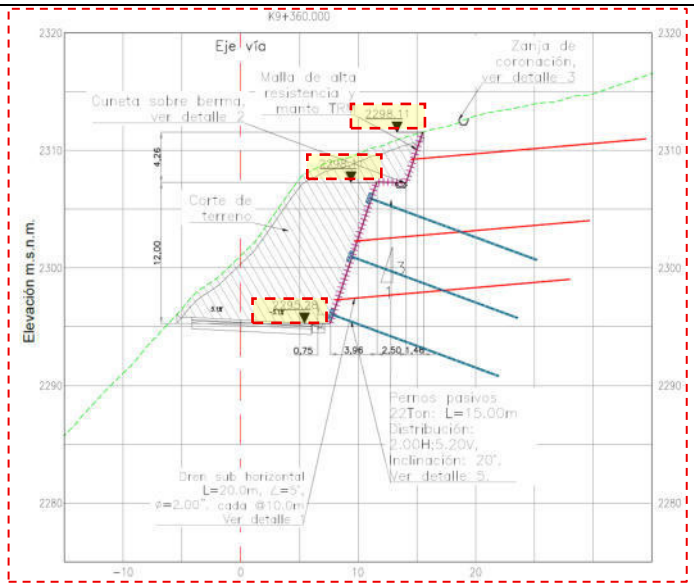
En el Plano PLANTA GENERAL GEOMORFOLOGIA LOCAL, se identifica la presencia de una zona inestable que no aparece en los planos de geología general, perfiles geológicos ni en los análisis geotécnicos del diseño del talud.



PLANTA GENERAL GEOLOGIA LOCAL Y PERFILES GEOLOGICOS TALUD 15 K 9+305.99 – K9+451.99

Se solicita incluir en los planos y perfiles geológicos el análisis respectivo de la zona inestable y como puede afectar en los en los análisis geotécnicos y de estabilidad de la zona.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:



sección K9+360

La sección K 9+360, es necesaria la corrección en cotas. Ya que la rasante de acuerdo con la sección está en la cota 2295.28 la terraza, 12metros más arriba (2307.28) y a la corona del talud debería estar en la cota (2311.54).

OBSERVACIONES DOCUMENTO: ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA DISEÑO DE ESTABILIZACION DE TALUDES – TALUD 15. K9+305.99 – K9+451.99

4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL

A lo largo de la zona del segundo subsector del Frente San Francisco (K8+660-K10+100) se identificaron tres (3) familias de diaclasas principales las cuales están relacionadas al buzamiento y dirección de buzamiento: 83/33, 84/75 y 72/323, las cuales, conforman cuñas que varían de 0,8m a 0,83m estando en función del grado de fracturamiento que exponga la roca (Figura 4-4). Dichas discontinuidades varían en su apertura, distancia y forma de las superficies siendo dominante la presencia de diaclasas con superficies oxidadas y rellenas de clorita, cerradas a abiertas y ligeramente rugosas a lisas (Figura 4-5).

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Es necesario se incluye en el análisis la información de las estaciones geomecánicas adelantadas en la zona, con la descripción de los parámetros geotécnicos que permitan valorar las condiciones de estabilidad el talud, además de realizar el análisis estructural y de cuñas con base en la información de campo. Incluir además una tabla resumen con la información de las estaciones geomecánicas.

4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL SUBSUELO

Entre las abscisas K8+660 a K10+100 del corredor del frente San francisco, se realizaron a la fecha 48 sondeos (Tabla 11). Su localización se proyectó teniendo en cuenta obras a diseñar junto con zonas inestables cercanas a las mismas y que requerían el análisis a detalle de sus condiciones de estabilidad en el subsuelo. Por medio de la exploración mencionada, se pudo definir que en el subsuelo se presenta desde el punto de vista geológico 2 tipos de material relacionados a cuarzomonzodioritas, granitos, granodioritas en ocasiones bandeados de la unidad Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos (Jcmdsom) y a depósitos coluviales matriz – soportados (Qcm).

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La Tabla 11, no se presenta dentro del documento, por favor referenciar o incluirla dentro del documento.

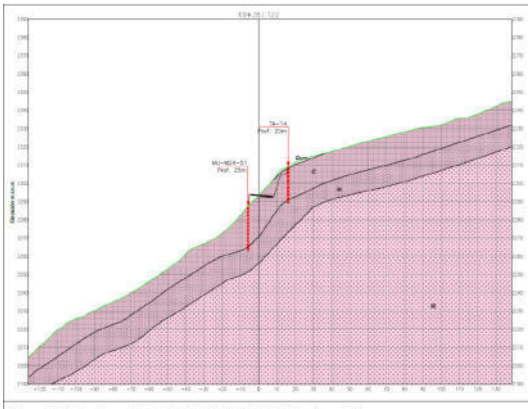


Figura 4-8: Ubicación geológica del Talud 15 Variante San Francisco – Mocoa

Fuente: Planos-Estudio de geología para ingeniería (CSF-VSF-FSF-S2-GG-DOC-IF-GN2-002), 2023.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

En la figura 4-8, se presenta la ubicación del talud, sin embargo, no se evidencia la incidencia de la zona inestable mostrada en los planos de Geomorfología Local.

5.1 EXPLORACIÓN DIRECTA

Como parte de la exploración directa para la caracterización de los materiales del talud 15 se contó con la revisión de los registros de perforaciones elaboradas por JOYCO para el año 2023 que cuentan con resultados de ensayos de laboratorio de caracterización y resistencia. En la Tabla 5-1 se resumen las perforaciones más cercanas, realizadas por los consultores en geotecnia en el sector, indicando la profundidad alcanzada en cada caso.

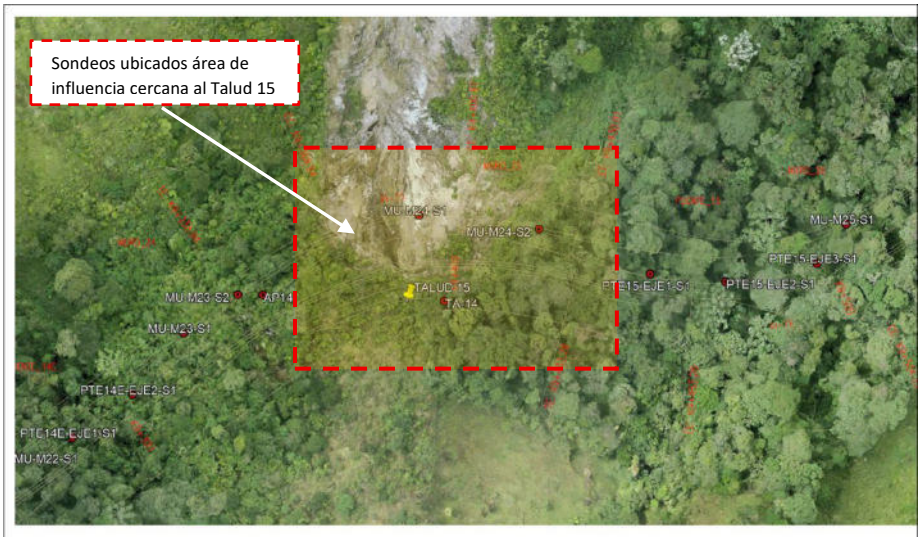


Figura 5-1 Localización de exploración directa en el Talud 15

Fuente: Ortofoto Consorcio San Francisco 2024 y modificada por Geotecnia Andina Consultores S.A.S

Tabla 5-1 Perforaciones realizados cerca al Talud 15

PERFORACIONES REALIZADOS CERCA AL TALUD 15				
SONDEO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	AÑO
	NORTE	ESTE		
TA-14-S1	624022.9	1027961.8	20.0	2023
PTE 14E-EJE1-S1	623987.5	1027864.8	25.0	2023
PTE 14E-EJE2-S1	623998.6	1027880.4	25.0	2023
PTE 15-EJE1-S1	624029.9	1028015.5	25.0	2023
PTE 15-EJE2-S1	624027.9	1028035.2	35.0	2023
MU-M23-S1	624014.6	1027893.9	25.0	2023
MU-M24-S1	624045.1	1027955.2	25.0	2023
MU-M23-S2	624024.5	1027908.0	25.0	2023
MU-M24-S2	624041.5	1027986.5	24.0	2023

Fuente: Consorcio San Francisco 2023

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Con relación a las perforaciones utilizadas en el diseño y que están en la zona de influencia directa del Talud 15 se tienen las siguientes:

PERFORACIONES REALIZADOS CERCA AL TALUD 15				
SONDEO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	AÑO
	NORTE	ESTE		
TA-14-S1	624022.9	1027961.8	20.0	2023
MU-M24-S1	624045.1	1027955.2	25.0	2023
MU-M24-S2	624041.5	1027986.5	24.0	2023

Sondeo TA – 14 – S1:

Se presenta mal descrito el sondeo en el documento. Es un sondeo de 20 metros de profundidad, en donde solo se tomó SPT hasta los 1.80 metros con apenas (7 – 7 – 9 golpes), y una recuperación de 0.25m. es claro que el Numero de golpes es muy bajo para cambiar el método de perforación. Se observa de forma adicional que se presenta que, hasta los 18m, se presentan muestras por lavado. En vista de la cantidad de muestras de lavado (desde 1.8m a 18m), se deberá revisar la definición de los espesores de los materiales del perfil geológico – geotécnico asumido.

Sondeo MU – M24 – S1:

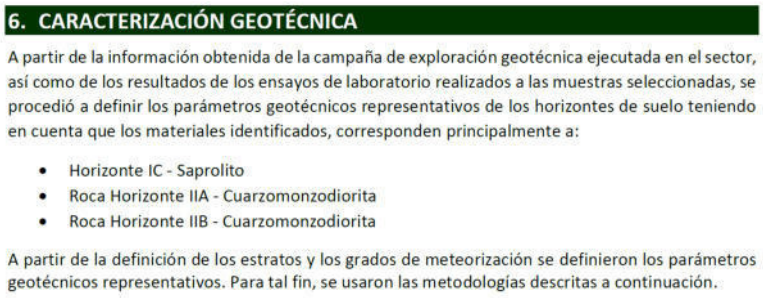
No se evidencia registro fotográfico muestra por muestra y el que aparece en el anexo Registro digital, es totalmente ilegible. Es necesario completar la información.

Sondeo MU – M24 – S2:

Igual que el anterior, no se presenta el registro fotográfico respectivo, es necesario complementar la información.

- Es claro entonces que por la ubicación de las perforaciones **TA – 14 – S1, MU – M24 – S1, MU – M24 – S2,** la correlación de los 3 sondeos se puede establecer el espesor de los horizontes de suelo y en especial la identificación de la superficie de falla del de la zona inestable que se presenta en la zona, lo cual debe verse reflejado en los perfiles de diseño.

- Esta interventoría solicita la revisión de todos los sondeos realizados para el diseño del Talud 15 y de ser necesario complementar los estudios geotécnicos con la realización de líneas sísmicas o de otros estudios indirectos que permitan dar la certeza de los contactos y los parámetros de diseño.



6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida de la campaña de exploración geotécnica ejecutada en el sector, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras seleccionadas, se procedió a definir los parámetros geotécnicos representativos de los horizontes de suelo teniendo en cuenta que los materiales identificados, corresponden principalmente a:

- Horizonte IC - Saprolito
- Roca Horizonte IIA - Cuarzomonzodiorita
- Roca Horizonte IIB - Cuarzomonzodiorita

A partir de la definición de los estratos y los grados de meteorización se definieron los parámetros geotécnicos representativos. Para tal fin, se usaron las metodologías descritas a continuación.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La determinación de los parámetros geotécnicos está muy bien definida para cada horizonte, sin embargo, para determinar los espesores de los materiales se presentan incertidumbres debido a la falta recuperación de muestras durante el proceso de perforaciones y estudios geotécnicos. Adicionalmente no se incluye en los análisis la presencia de la zona inestable.

Tabla 6-4. Relación propiedades Índice y parámetros de resistencia – descrito por Oteo, Serra y Rodríguez en 1982 del curso aplicado de cimentaciones.

CUADRO I.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA <0,06	GRANULOMETRIA <2,0	LIMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HUMED. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)			RESISTENCIA AL CORTE			PERM.
	%	%	%	%	%	t/m³	t/m³	%	t/m³	%					t/m²		m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,90 1,90	0,95 1,05	5 2	2,70 1,90	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	— —	32 35		2.10^{-1} 1.10^{-2}
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	400 1100	0,70 0,50	35 45	— —	32 35		1.10^{-2} 1.10^{-6}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 43	1 0	32 35		1.10^{-3} 1.10^{-9}
Mezcla de gravas y arenas sueltas pur finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30		1.10^{-5} 1.10^{-11}
Arena uniforme	a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	33 40	— —	30 32		2.10^{-4} 1.10^{-5}
	b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	350 700	0,70 0,55	34 42	— —	30 34		5.10^{-2} 2.10^{-4}
Arena bien graduada y arena con grava	<5	60	—	—	—	1,80 2,10	1,00 1,20	11 5	1,90 2,15	10 6	200 600	0,70 0,55	33 41	— —	32 34		5.10^{-4} 2.10^{-5}
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 15	>60	20 45	16 25	4 25	1,90 2,25	1,05 1,30	15 4	2,00 2,20	13 7	150 500	0,80 0,65	32 40	1 0	30 32		1.10^{-3} 1.10^{-7}
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 40	>60	20 50	16 30	4 30	1,80 2,15	0,90 1,10	20 8	1,70 2,00	18 12	50 250	0,90 0,75	25 32	5 1	22 30		1.10^{-7} 1.10^{-10}
Limo poco plástico	>50	>80	25 35	20 28	4 13	1,75 2,10	0,95 1,20	28 13	1,60 1,80	22 15	40 110	0,80 0,60	28 35	2 0,5	25 30		1.10^{-5} 1.10^{-7}
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35 50	22 25	7 20	1,70 2,00	0,95 1,05	35 20	1,55 1,75	23 16	30 70	0,90 0,70	25 33	3 1	22 29		2.10^{-6} 1.10^{-9}
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	25 35	15 22	7 16	1,90 2,20	0,95 1,20	28 14	1,65 1,85	20 14	20 50	1,00 0,90	24 32	6 1,5	20 28		1.10^{-7} 2.10^{-9}
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40 50	18 25	16 28	1,80 2,10	0,85 1,10	38 18	1,55 1,75	23 17	10 30	1,00 0,95	20 30	8 2	10 20		5.10^{-8} 1.10^{-10}
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60 85	20 35	33 55	1,65 2,00	0,70 1,00	55 20	1,45 1,65	27 20	6 20	1,00 1,00	17 27	10 3	6 15		1.10^{-9} 1.10^{-11}
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45 70	30 45	10 30	1,35 1,90	0,55 0,90	60 30	1,45 1,70	27 18	5 20	1,00 0,85	20 26	7 2	15 22		1.10^{-7} 1.10^{-9}
Turba	—	—	—	—	—	1,04 1,30	0,04 0,30	1000 100	—	—	3 8	1,00 1,00	25 30	1,5 0,5	—		1.10^{-5} 1.10^{-8}
Fango	—	—	100 250	30 80	50 170	1,25 1,60	0,25 0,60	200 90	—	—	4 15	1,00 0,90	22 28	2 0,5	—		1.10^{-7} 1.10^{-9}

(1) Según el Grundbau-Taschenbuch, 3.ª ed. 1.ª Parte, 1966.
(2) $\sigma_{ref} = 0{,}1$ kp/cm²

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La Tabla 6-4 es una tabla que debería ya estar digitalizada, se presenta en el documento ilegible y con dificultades graficas para determinar las propiedades. Se solicita digitalizar dicha tabla.

6.7 MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

El perfil Geológico – Geotécnico se obtuvo con base en la campaña de exploración realizada (resultados de investigación directa) y las condiciones geológicas descritas para el sitio. Se identificó por un lado la presencia un estrato de Saprolito de tamaño de grano arenoso Horizonte IC - Jcmdsom y, por otro lado, Roca moderadamente meteorizada y fracturada, con estrías de falla Horizonte IIA – Jcmdsom. En la perforación TA-14-S1 se encontró a una profundidad de 18.0 m el nivel de Roca altamente meteorizada, denominada como Horizonte IIA - Jcmdsom.

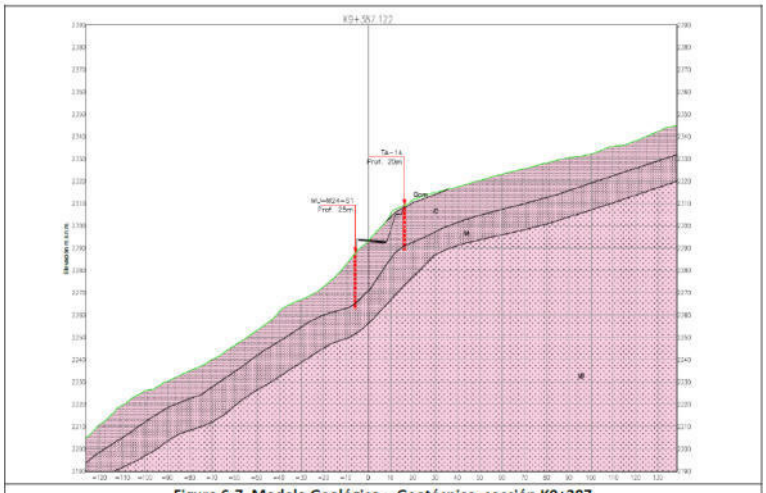


Figura 6-7. Modelo Geológico – Geotécnico, sección K9+387
Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Se solicita incluir dentro del modelo, la presencia de la zona inestable presente en el área de influencia directa del talud 15, considerando los materiales afectados por dicho movimiento en masa, que pueda afectar la estabilidad incluso global de la zona.

Aunque el perfil Geológico – Geotécnico, contempla la correlación de varias perforaciones cercanas al Talud 15, se presenta incertidumbre sobre los espesores de los diferentes horizontes, debido a la gran cantidad de muestras por lavado obtenidas en todos los sondeos realizados, es necesario verificar y de ser necesario la realización de estudios adicionales tales como estudios geofísicos, que permitan terminar de correlacionar la información analizada.

7. METODOLOGÍA DE DISEÑO

El procedimiento llevado a cabo para evaluar la estabilidad consistirá en la identificación y clasificación de los cortes más críticos de cada zona geotécnica homogénea definida, verificando el factor de seguridad a deslizamiento bajo la metodología de equilibrio límite.

Para evaluar mecanismos de falla generales (circulares y no circulares) se utilizará el programa SLIDE 6.0 de ROCSCIENCE INC, con el que se realizaran un análisis mediante diferentes métodos, utilizando la teoría de equilibrio límite para calcular el factor de seguridad en condición estática y dinámica.

Los métodos que se tendrán en cuenta para la evaluación de estabilidad mediante el programa Slide serán GLE/Morgenstern-Price, Bishop Simplified y Jambu corrected, de los cuales se tomará el valor intermedio obtenido para factor de seguridad en condición estática y pseudoestática respectivamente, lo cual permitirá contar con un valor conservador guardando las proporciones entre las condiciones del suelo y los sostenimientos propuestos.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Hace falta la inclusión de las zonas inestables en el análisis del diseño, dicha zona inestable afecta la estabilidad de toda la zona y no está siendo tenida en cuenta ni en la determinación del perfil geológico – geotécnico ni tampoco en los análisis de estabilidad.

7.2 CAPACIDAD DE CARGA EN CIMIENTOS SUPERFICIALES

La capacidad portante del suelo se calcula empleando la teoría de capacidad de carga de Meyerhof para estribos y muros de acompañamiento de los puentes, Terzaghi y Meyerhof para cimentaciones superficiales, utilizando parámetros de resistencia drenados, además se considera el efecto del sismo de diseño.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Este ítem, no debería de estar en este análisis, puesto que se está evaluando Taludes y no cimentaciones superficiales.

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD TALUD 15 K9+387

Como método de análisis se realizó la modelación de las siguientes secciones representativas de la zona:

- K9+387

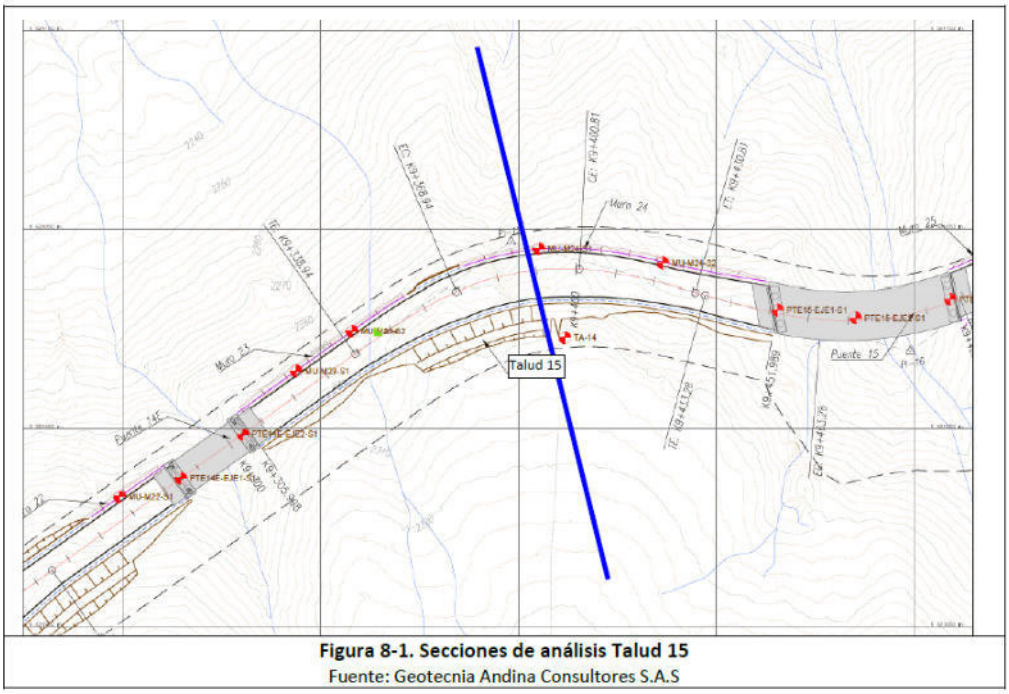


Figura 8-1. Secciones de análisis Talud 15
Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

No se incluye en el plano la presencia de la zona inestable, que puede llegar a afectar la estabilidad del talud y la estabilidad global de la zona.

8.1 SECCIÓN K9+387

Teniendo en cuenta las condiciones del sector se determina la sección de análisis más critica la ubicada en el K9+387, y se analiza bajo una condición inicial, teniendo en cuenta que el sector es un terreno natural sin intervenir pero que presenta evidencia de zonas inestables y erosión concentrada en la ladera inferior. La superficie de falla para la calibración de esta condición se generó sobre el material Saprolito IC, se asume un nivel freático conservador aproximadamente a 2 m, teniendo en cuenta que el mínimo nivel reportado, en las perforaciones cercanas al talud, indican en promedio 12 m de profundidad.

8.1.1.1 CONDICIÓN INICIAL

De acuerdo con la calibración de la condición inicial, se realizó el análisis de estabilidad para la condición actual, para considerar las obras de estabilización requeridas.

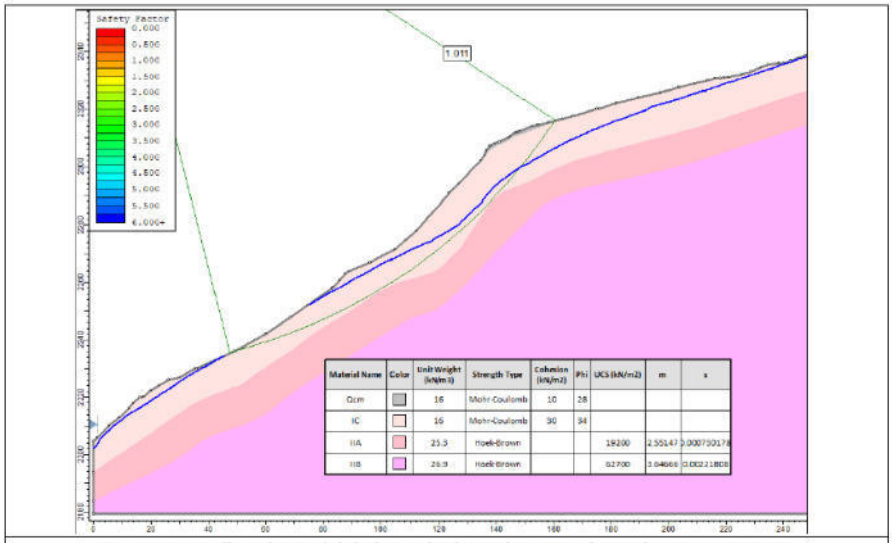


Figura 8-2: Análisis de estabilidad. Condición estática inicial sección K9+387 FS:1.01

Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

No se considera una superficie de falla asociada al movimiento en masa presente en la zona, no se determina el espesor de material que se está movilizando, no se identifican indicadores adicionales de movimiento, tales como corona de deslizamiento, grietas de tracción, tipología del deslizamiento y demás que permitan completar el análisis de estabilidad.

8.1.1.3 CONDICIÓN DEFINITIVA

De acuerdo con los factores de seguridad resultantes asumiendo un corte base, no cumplen con lo establecido en la norma para un sitio en condición definitiva , por lo que es necesario la construcción de 3 filas de pernos pasivos de 22Tn, de 15 m de longitud, separados 2.00 m vertical y 1.80 m horizontalmente. Análisis que se muestra a continuación.

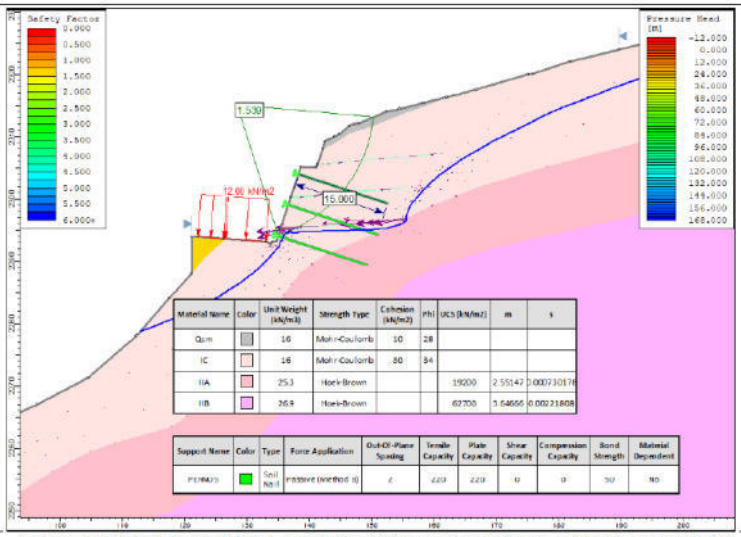


Figura 8-4: Análisis de estabilidad. Condición estática corte + pernos sección K9+387. FS:1.539

Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Es necesario adelantar el análisis de estabilidad global de la zona, ya que no solamente se ve comprometida la estabilidad del talud, sino que también se incluye en la sección la realización de obras de contención tipo muro con cimentación profunda (Muro 24) que pueden ser afectados por la evidencia de inestabilidad presente en la zona.

Es necesario adelantar el dicho análisis global debido a la condición de inestabilidad presente.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Una vez se adelante el análisis de estabilidad teniendo en cuenta la presencia de la zona inestable, se deberá presentar alguna recomendación de monitoreo y seguimiento al fenómeno presentado, previendo que el deslizamiento puede generar nuevos movimientos y riesgos a las estructuras construidas.

OBSERVACION FINAL INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Se solicita el análisis de la solución planteada para el Talud 15 y en general para la estabilidad global de la zona, se incluya el análisis de la incidencia de la zona inestable presente en la zona.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PRODESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CSF-1623 119561
Entrega informe de diseño talud no. 16-17-18.

MEMORANDO TECNICO IDMC 013 DE 2026

Fecha de revisión: 16 de Febrero de 2026

COMUNICADO CONTRATISTA:	ASUNTO
CSF-1623 119561	Entrega informe de diseño talud no. 16-17-18.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico:

DOCUMENTO	VERSION
ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES VARIANTE SAN FRANCISCO-MOCOA TALUDES 16,17,18- K9+499.06-K9+686.00	GA-286-IF-GT-TD16-17y18-01-V0.1
PLANOS:	
CONTIENE: OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS PLANTA GENERAL TALUDES 16, 17 y 18 K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: 01 DE: 05 ARCHIVO: GA-286-IF-GT-TD16-17-18-01-05-V0.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUDES 16, 17 y 18 K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: 02 DE: 05 ARCHIVO: GA-286-IF-GT-TD16-17-18-01-05-V0.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUDES 16, 17 y 18 K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: 03 DE: 05 ARCHIVO: GA 286 PL GT TD16 17 18 01 05 V0.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS SECCIONES TRANSVERSALES TALUDES 16, 17 y 18 K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: 04 DE: 05 ARCHIVO: GA 286 PL GT TD16 17 18 01 05 V0.dwg
CONTIENE: OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS DETALLES CONSTRUCTIVOS TALUDES 16, 17 y 18 K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/01/2024 PLANO: 05 DE: 05 ARCHIVO: GA 286 PL GT TD16 17 18 01 05 V0.dwg

CONTIENE: PLANTA GENERAL EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA TALUDES 16, 17 y 18 – K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/07/2024 PLANO: 01 02: 03 ARCHIVO: GA 286 PL GL TD16 17 18 01 03 V0.dwg
CONTIENE: PLANTA GENERAL GEOLOGIA LOCAL Y PERFILES GEOLOGICOS TALUDES 16, 17 y 18 – K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/07/2024 PLANO: 02 02: 03 ARCHIVO: GA 286 PL GL TD16 17 18 01 03 V0.dwg
CONTIENE: PLANTA GENERAL GEOMORFOLOGÍA LOCAL TALUDES 16, 17 y 18 – K9+499.06 – K9+685.99	FECHA: 02/07/2024 PLANO: 03 02: 03 ARCHIVO: GA 286 PL GL TD16 17 18 01 03 V0.dwg

OBSERVACCIONES DOCUMENTO: ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES VARIANTE SAN FRANCISCO- MOCOA TALUDES 16,17,18-K9+499.06-K9+686.00, GA-286-IF-GT-TD16-17y18-01-V0.1

4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL

A lo largo de la zona del segundo subsector del Frente San Francisco (K8+660-K10+100) se identificaron tres (3) familias de diaclasas principales las cuales están relacionadas al buzamiento y dirección de buzamiento: 83/33, 84/75 y 72/323, las cuales, conforman cuñas que varían de 0,8m a 0,83m estando en función del grado de fracturamiento que exponga la roca (Figura 4-4). Dichas discontinuidades varían en su apertura, distancia y forma de las superficies siendo dominante la presencia de diaclasas con superficies oxidadas y rellenas de clorita, cerradas a abiertas y ligeramente rugosas a lisas (Figura 4-5).

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Es necesario se incluye en el análisis la información de las estaciones geomecánicas adelantadas en la zona, con la descripción de los parámetros geotécnicos que permitan valorar las condiciones de estabilidad de los taludes, además de realizar el análisis estructural y de cuñas con base en la información de campo. Incluir además una tabla resumen con la información de las estaciones geomecánicas.

4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL SUBSUELO

Entre las abscisas K8+660 a K10+100 del corredor del frente San francisco, se realizaron a la fecha 48 sondeos (Tabla 11). Su localización se proyectó teniendo en cuenta obras a diseñar junto con

zonas inestables cercanas a las mismas y que requerían el análisis a detalle de sus condiciones de estabilidad en el subsuelo. Por medio de la exploración mencionada, se pudo definir que en el subsuelo se presenta desde el punto de vista geológico 2 tipos de material relacionados a cuarzomonzodioritas, granitos, granodioritas en ocasiones bandeados de la unidad Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos (Jcmdsom) y a depósitos coluviales matriz – soportados (Qcm).

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La Tabla 11, no se presenta dentro del documento, por favor referenciar o incluirla dentro del documento.

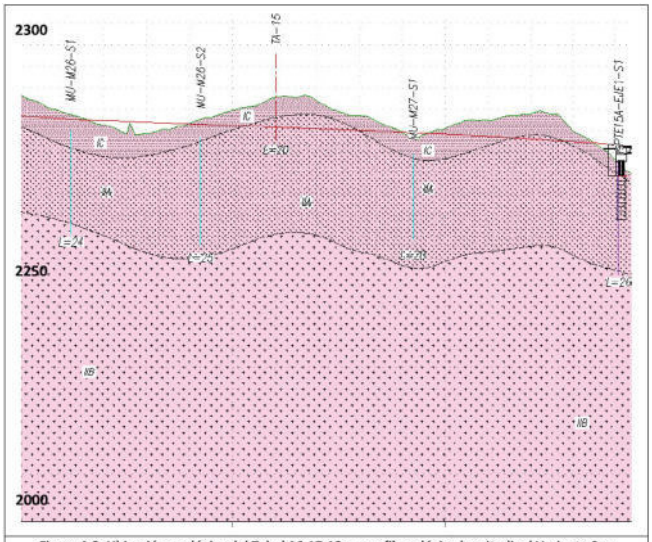


Figura 4-8: Ubicación geológica del Talud 16-17-18 en perfil geológico longitudinal Variante San Francisco – Mocoa

Fuente: Planos-Estudio de geología para ingeniería (CSF-VSF-FSF-S2-GG-DOC-IF-GN2-002), 2023.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

En la figura 4-8, no se identifican los taludes 16, 17 y 18. Solo se tiene un sondeo que es el TA -15. Para definir los espesores de materiales, se complementa con las perforaciones de los muros y puentes.

5.1 EXPLORACIÓN DIRECTA

Como parte de la exploración directa para la caracterización de los materiales del talud 15 se contó con la revisión de los registros de perforaciones elaboradas por JOYCO para el año 2023 que cuentan con resultados de ensayos de laboratorio de caracterización y resistencia. En la Tabla 5-1 se resumen las perforaciones más cercanas, realizadas por los consultores en geotecnia en el sector, indicando la profundidad alcanzada en cada caso.

Tabla 5-1 Perforaciones realizadas en cercanías a los Taludes 16-17-18

PERFORACIONES REALIZADOS CERCA AL TALUD 16-17 y 18				
SONDEO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	AÑO
	NORTE	ESTE		
PTE 15-EJE3-S1	624032.63	1028059.10	25.00	2023
MU-M25-S1	624042.77	1028066.70	20.00	2023
MU-M26-S1	624071.48	1028111.70	24.00	2023
MU-M26-S2	624089.19	1028136.00	25.00	2023

PERFORACIONES REALIZADOS CERCA AL TALUD 16-17 y 18				
SONDEO	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	AÑO
	NORTE	ESTE		
TA-15	624084.21	1028161.50	20.00	2023
MU-M27-S1	624118.61	1028176.20	20.00	2023
PTE 15A-EJE1-S1	624145.15	1028218.00	25.00	2023

Fuente: Consorcio San Francisco 2023

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

No se realizó sondeos exploratorios para cada uno de los taludes, solo para el Talud 17 se tiene el sondeo TA – 15, para la definición del perfil geológico geotécnico se utilizaron los sondeos más cercanos a los taludes. Realizando una correlación de sondeos. Se solicita justificar la no realización de sondeos.

Adicionalmente, no se evidencia la realización y utilización de métodos indirectos (líneas sísmicas, geofísica) ni de las estaciones geomecánicas, que ayuden a la definición del perfil geológico y de los parámetros geotécnicos. Se solicita justificar la definición del perfil.

6. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida de la campaña de exploración geotécnica ejecutada en el sector, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras seleccionadas, se procedió a definir los parámetros geotécnicos representativos de los horizontes de suelo teniendo en cuenta que los materiales identificados, corresponden principalmente a:

- Horizonte IC - Saprolito
- Roca Horizonte IIA - Cuarzomonzodiorita
- Roca Horizonte IIB - Cuarzomonzodiorita

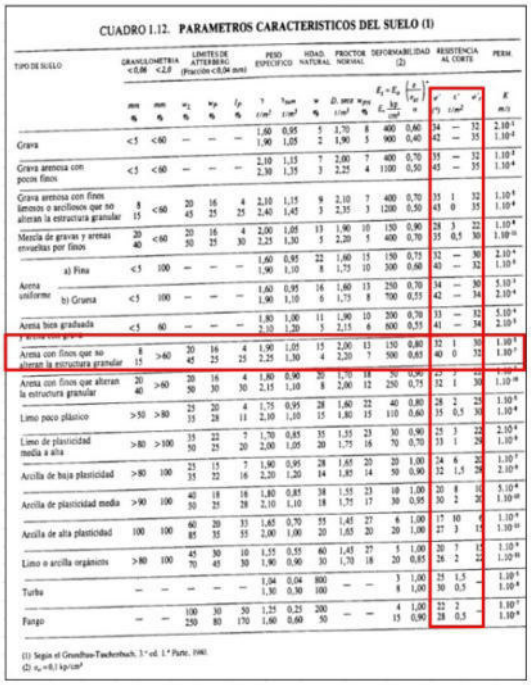
A partir de la definición de los estratos y los grados de meteorización se definieron los parámetros geotécnicos representativos. Para tal fin, se usaron las metodologías descritas a continuación.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La determinación de los parámetros geotécnicos está muy bien definida para cada horizonte, sin embargo, para determinar los espesores de los materiales se presentan

incertidumbres debido a la falta de sondeos y de recuperación de muestras durante el proceso de perforaciones y estudios geotécnicos. Adicionalmente no se incluye en los análisis la presencia de la zona inestable.

Tabla 6-5. Relación propiedades Índice y parámetros de resistencia – descrito por Oteo, Serra y Rodríguez en 1982 del curso aplicado de cimentaciones.

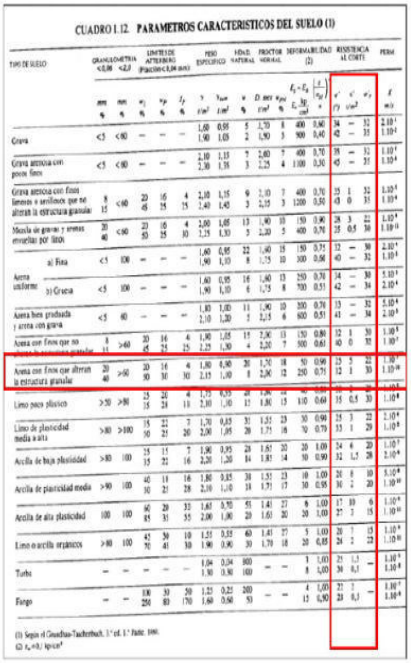


CUADRO I.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA <0,08	<2,0	LIMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HIDR. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)		RESISTENCIA AL CORTE			PERM
	mm %	mm %	w_L %	w_P %	I_P %	γ t/m³	γ_{sat} t/m³	w %	D. max t/m³	w_{opt} %	$E_s = E_o \left(\frac{z}{r_o}\right)^n$ E_o kg/cm²	n	φ' (°)	c' t/m²	φ'_r (°)	K m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,05	5 2	1,70 1,90	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	— —	32 35	2.10^{-1} 1.10^{-4}
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	600 1100	0,70 0,50	35 45	— —	32 35	1.10^{-1} 1.10^{-4}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 45	1 0	32 35	1.10^{-1} 1.10^{-4}
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30	1.10^{-4} 1.10^{-6}
Arena uniforme a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	32 40	— —	30 32	2.10^{-4} 1.10^{-6}
Arena uniforme b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	250 700	0,70 0,55	34 42	— —	30 34	5.10^{-3} 2.10^{-4}
Arena bien graduada	<5	60	—	—	—	1,80 2,10	1,00 1,20	11 5	1,90 2,15	10 6	200 600	0,70 0,55	33 41	— —	32 34	5.10^{-4} 2.10^{-5}
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 15	>60	20 45	16 25	4 25	1,90 2,25	1,05 1,30	15 4	2,00 2,20	13 7	150 500	0,80 0,65	32 40	1 0	30 32	1.10^{-3} 1.10^{-5}
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 40	>60	20 50	16 30	4 30	1,80 2,15	0,90 1,10	20 8	1,70 2,00	18 12	50 250	0,90 0,75	22 32	7 1	22 30	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Limo poco plástico	>50	>80	25 35	20 28	4 11	1,75 2,10	0,95 1,10	28 15	1,60 1,80	22 15	40 110	0,80 0,60	28 35	2 0,5	25 30	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35 50	22 25	7 20	1,70 2,00	0,85 1,05	35 20	1,55 1,75	23 16	30 70	0,90 0,70	25 33	3 1	22 29	2.10^{-6} 1.10^{-7}
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	25 35	15 22	7 16	1,90 2,20	0,95 1,20	28 14	1,65 1,85	20 14	20 50	1,00 0,90	24 32	6 1,5	20 26	1.10^{-7} 2.10^{-8}
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40 70	18 25	16 28	1,80 2,10	0,85 1,10	38 18	1,55 1,75	23 17	10 30	1,00 0,95	20 30	8 2	16 20	5.10^{-8} 1.10^{-10}
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60 85	20 35	33 55	1,65 2,00	0,70 1,00	55 20	1,45 1,65	27 20	6 20	1,00 1,00	17 27	10 3	6 15	1.10^{-8} 1.10^{-11}
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45 70	30 45	10 30	1,55 1,90	0,55 0,90	60 30	1,45 1,70	27 18	5 20	1,00 0,85	20 26	7 2	15 22	1.10^{-8} 1.10^{-10}
Turba	—	—	—	—	—	1,04 1,30	0,04 0,30	800 100	—	—	3 8	1,00 1,00	25 30	1,5 0,5	—	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Fango	—	—	100 250	30 80	50 170	1,25 1,60	0,25 0,60	200 50	—	—	4 15	1,00 0,90	22 28	2 0,5	—	1.10^{-7} 1.10^{-9}

(1) Según el Grandbus-Tachenbach, 3.ª ed. 1.ª Parte. 1980.
(2) $e_o = 0,1$ kp/cm²

Tabla 6-7. Relación propiedades Índice y parámetros de resistencia – descrito por Oteo, Serra y Rodríguez en 1982 del curso aplicado de cimentaciones.



CUADRO I.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA <0,08	<2,0	LIMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HIDR. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)		RESISTENCIA AL CORTE			PERM
	mm %	mm %	w_L %	w_P %	I_P %	γ t/m³	γ_{sat} t/m³	w %	D. max t/m³	w_{opt} %	$E_s = E_o \left(\frac{z}{r_o}\right)^n$ E_o kg/cm²	n	φ' (°)	c' t/m²	φ'_r (°)	K m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,05	5 2	1,70 1,90	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	— —	32 35	2.10^{-1} 1.10^{-4}
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	600 1100	0,70 0,50	35 45	— —	32 35	1.10^{-1} 1.10^{-4}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 45	1 0	32 35	1.10^{-1} 1.10^{-4}
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30	1.10^{-4} 1.10^{-6}
Arena uniforme a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	32 40	— —	30 32	2.10^{-4} 1.10^{-6}
Arena uniforme b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	250 700	0,70 0,55	34 42	— —	30 34	5.10^{-3} 2.10^{-4}
Arena bien graduada y arena con grava	<5	60	—	—	—	1,80 2,10	1,00 1,20	11 5	1,90 2,15	10 6	200 600	0,70 0,55	33 41	— —	32 34	5.10^{-4} 2.10^{-5}
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 15	>60	20 45	16 25	4 25	1,90 2,25	1,05 1,30	15 4	2,00 2,20	13 7	150 500	0,80 0,65	32 40	1 0	30 32	1.10^{-3} 1.10^{-5}
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 40	>60	20 50	16 30	4 30	1,80 2,15	0,90 1,10	20 8	1,70 2,00	18 12	50 250	0,90 0,75	22 32	7 1	22 30	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Limo poco plástico	>50	>80	25 35	20 28	4 11	1,75 2,10	0,95 1,10	28 15	1,60 1,80	22 15	40 110	0,80 0,60	28 35	2 0,5	25 30	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35 50	22 25	7 20	1,70 2,00	0,85 1,05	35 20	1,55 1,75	23 16	30 70	0,90 0,70	25 33	3 1	22 29	2.10^{-6} 1.10^{-7}
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	25 35	15 22	7 16	1,90 2,20	0,95 1,20	28 14	1,65 1,85	20 14	20 50	1,00 0,90	24 32	6 1,5	20 26	1.10^{-7} 2.10^{-8}
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40 70	18 25	16 28	1,80 2,10	0,85 1,10	38 18	1,55 1,75	23 17	10 30	1,00 0,95	20 30	8 2	16 20	5.10^{-8} 1.10^{-10}
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60 85	20 35	33 55	1,65 2,00	0,70 1,00	55 20	1,45 1,65	27 20	6 20	1,00 1,00	17 27	10 3	6 15	1.10^{-8} 1.10^{-11}
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45 70	30 45	10 30	1,55 1,90	0,55 0,90	60 30	1,45 1,70	27 18	5 20	1,00 0,85	20 26	7 2	15 22	1.10^{-8} 1.10^{-10}
Turba	—	—	—	—	—	1,04 1,30	0,04 0,30	800 100	—	—	3 8	1,00 1,00	25 30	1,5 0,5	—	1.10^{-5} 1.10^{-6}
Fango	—	—	100 250	30 80	50 170	1,25 1,60	0,25 0,60	200 50	—	—	4 15	1,00 0,90	22 28	2 0,5	—	1.10^{-7} 1.10^{-9}

(1) Según el Grandbus-Tachenbach, 3.ª ed. 1.ª Parte. 1980.
(2) $e_o = 0,1$ kp/cm²

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La Tabla 6-5 y 6-7 son tablas que deberían ya estar digitalizadas, se presenta en el documento ilegible y con dificultades graficas para determinar las propiedades. Se solicita digitalizar dicha tabla.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy	

Figura 6-6 Clasificación de los perfiles de suelo
Fuente: Tabla A.2.4-1 Clasificación de los perfiles de suelo, NSR – 10, Título A

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

La Figura 6-6, presenta errores, por favor corregir.

6.7 MODELO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

El perfil Geológico – Geotécnico se obtuvo con base en la campaña de exploración realizada (resultados de investigación directa) y las condiciones geológicas descritas para el sitio. Se identificó por un lado la presencia de Suelo residual de tamaño de grano limo arenoso Horizonte IB – Jcmdsom, Un estrato de Saprolito de tamaño de grano arenoso Horizonte IC - Jcmdsom y, por otro lado, Roca moderadamente meteorizada y fracturada, con estrías de falla Horizonte IIA – Jcmdsom.

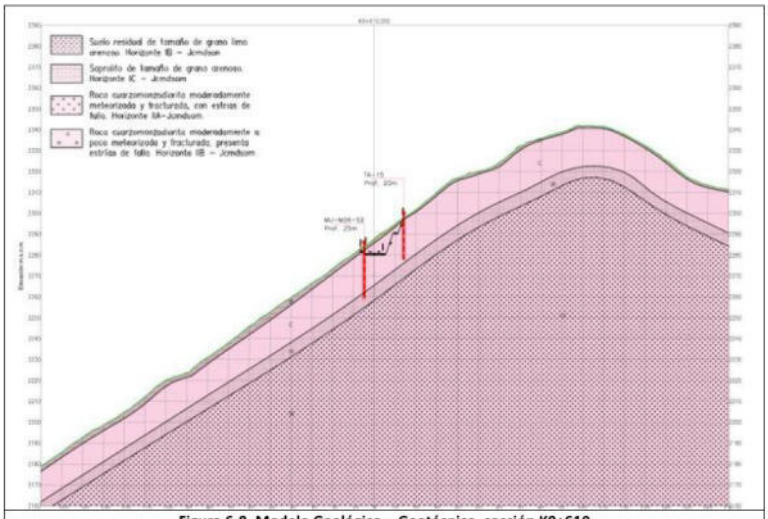


Figura 6-8. Modelo Geológico – Geotécnico, sección K9+610
Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Aunque el perfil Geológico – Geotécnico, contempla la correlación de varias perforaciones cercanas, se presenta incertidumbre sobre los espesores de los diferentes horizontes, debido a la gran cantidad de muestras por lavado obtenidas en todos los sondeos realizados, es necesario verificar y de ser necesario la realización de estudios adicionales tales como estudios indirectos (geofísica, líneas sísmicas y demás), que permitan terminar de correlacionar la información analizada.

Se presentan 3 taludes de alturas que superan los 20m distantes entre 60 a 100 metros tomados entre secciones críticas, condición que puede generar un cambio drástico en el comportamiento geotécnico del macizo rocoso. Razón por la cual se solicita justificar de mejor manera a la utilización del perfil general de diseño.

Debido a la incertidumbre que causa la falta de Sondeos directamente en cada Talud, se solicita la inclusión de notas técnicas en donde se especifiquen que, de encontrarse condiciones diferentes a las reportadas en este estudio, se deberá revisar y rediseñar los taludes a costa y riesgo del constructor.

7. METODOLOGÍA DE DISEÑO

El procedimiento llevado a cabo para evaluar la estabilidad consistirá en la identificación y clasificación de los cortes más críticos de cada zona geotécnica homogénea definida, verificando el factor de seguridad a deslizamiento bajo la metodología de equilibrio límite.

Para evaluar mecanismos de falla generales (circulares y no circulares) se utilizará el programa SLIDE 6.0 de ROCSCIENCE INC, con el que se realizaran un análisis mediante diferentes métodos, utilizando la teoría de equilibrio límite para calcular el factor de seguridad en condición estática y dinámica.

Los métodos que se tendrán en cuenta para la evaluación de estabilidad mediante el programa Slide serán GLE/Morgenstern-Price, Bishop Simplified y Jambu corrected, de los cuales se tomará el valor intermedio obtenido para factor de seguridad en condición estática y pseudoestática respectivamente, lo cual permitirá contar con un valor conservador guardando las proporciones entre las condiciones del suelo y los sostenimientos propuestos.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Es necesario de acuerdo con las condiciones del perfil geológico – geotécnico, la evaluación de los parámetros y las definiciones de los mismos, para el análisis respectivo con la utilización de las diferentes metodológicas y programas de cómputo.

7.2 CAPACIDAD DE CARGA EN CIMIENTOS SUPERFICIALES

La capacidad portante del suelo se calcula empleando la teoría de capacidad de carga de Meyerhof para estribos y muros de acompañamiento de los puentes, Terzaghi y Meyerhof para cimentaciones superficiales, utilizando parámetros de resistencia drenados, además se considera el efecto del sismo de diseño.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Este ítem, no debería de estar en este análisis, puesto que se está evaluando Taludes y no cimentaciones superficiales.

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD TALUD 16-17-18, K9+499.06-K9+686.00

Como método de análisis se realizó la modelación de las siguientes secciones representativas de la zona:

- Sección 1 – K9+540-Talud 16
- Sección 2 – K9+610- Talud 17
- Sección 3 – K9+660- Talud 18

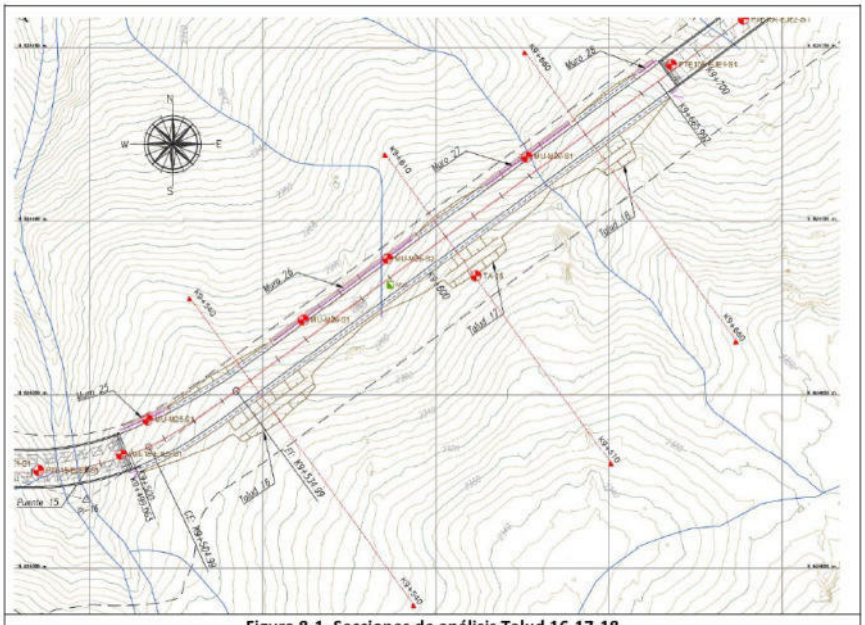


Figura 8-1. Secciones de análisis Talud 16-17-18
Fuente: Geotecnia Andina Consultores S.A.S

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Debido a la incertidumbre presentada por la definición del perfil geológico geotécnico con base en las perforaciones cercanas (correlaciones), mas no por la realización de sondeos directamente en la zona más crítica, de mayor altura o de mayores espesores de los taludes. Todos los análisis de estabilidad deberán ser revisados y de ser necesarios reajustados con base en las estaciones mecánicas y/o estudios indirectos

realizados en la zona (si se realizaron), de manera que se utilice la mayor cantidad de información obtenida en los estudios y diseños realizados en detalle.

En caso de presentar posibles mecanismos de falla por punzonamiento de los elementos mediante el uso del sistema de malla de alta resistencia y pernos activos (distribución sobre guayas y platinas de acero) sobre el suelo, se recomienda realizar el uso de dados en concreto de 1.30m x 1.20m, para una distribución eficiente de los esfuerzos generados por el perno activo. Se incluye memoria de cálculo para el caso en que el material se encuentre más meteorizado o suelto, asumiendo y reduciendo en una tercera parte los parámetros de resistencia del material, para este caso las dimensiones de los dados que cumplirían con la capacidad de carga son 1.30m x 1.20m.

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Se solicita incluir el detalle de los dados en concreto de 1.30m x 1.20m, en donde se identifique el refuerzo estructural del elemento, este es un detalle estructural, pero que debe de ser incluido en los planos de construcción respectivos.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBSERVACION INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

- Una vez se adelante el análisis de estabilidad teniendo en cuenta la información adicional (de existir) correspondiente a estudios indirectos (geofísica – sísmica, geoeléctrica y demás) y el análisis de las estaciones geomecánicas cercanas, se deberá ajustar los análisis de estabilidad de los taludes.

- Se debe incluir dentro de este capítulo, notas relacionadas a que si en la construcción de las obras, se encuentran condiciones geológico – geotécnico diferentes a las consignadas en el presente estudio, deberán ser reevaluadas y rediseñadas por el constructor, para su posterior evaluación por parte de la Interventoría.

- Debido a la incertidumbre presentada debido a la falta de exploración directa en los taludes diseñados, plantear por lo menos en la fase de construcción un sistema de monitoreo topográfico, para evaluar deformaciones superficiales que puedan indicar eventuales deslizamientos en la zona, par seguimiento por parte del constructor y evaluación conjunta con la Interventoría.

OBSERVACION FINAL INTERVENTORIA FEBRERO 2026:

Se solicita los ajustes y justificaciones solicitadas para el diseño de los Taludes 16-17 y 18 para la evaluación y aprobación por parte de la Interventoría.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PRODESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20250929002011, RADICADO: 04-6567-25-M2

Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado 311-168-20250607001727 (Putumayo04-6673-25) – "Respuesta su comunicado 312-168-20241021001559 con recibido interno 045370-24 del 21-10-2024, con asunto "Volumen IV – Fundaciones Muro Y2, K11+791 a K11+834 Tramo Reingeniería", No Aprobación Diseño de Fundación muro Y2".

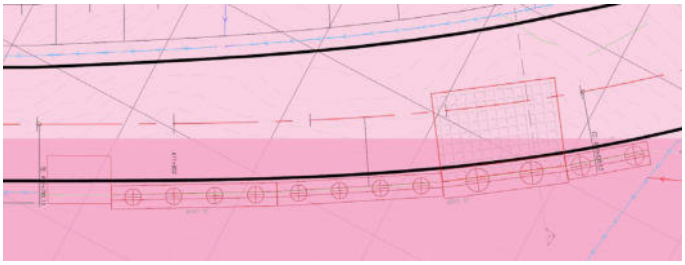
MEMORANDO TECNICO: **IDMC 010 – 2026**

Fecha de revisión: 3 de febrero de 2026

COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
312-168-20250929002011	Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado 311-168-20250607001727 (Putumayo04-6673-25) – "Respuesta su comunicado 312-168-20241021001559 con recibido interno 045370-24 del 21-10-2024, con asunto "Volumen IV – Fundaciones Muro Y2, K11+791 a K11+834 Tramo Reingeniería", No Aprobación Diseño de Fundación muro Y2".

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones del Muro Y2	CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-0Y2-004-2
Respuesta a comunicado Putumayo 04-6673-25, Volumen IV - Fundaciones Muro Y2	Consecutivo de Salida No. 80626 JOYCO
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN MURO Y2* *K11+790.70 – K11+835.03*	FECHA: SEPTIEMBRE DE 2025 PLANO: 001 DE: 002 ARCHIVO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-002-001-2
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN Y2* *K11+790.70 – K11+835.03*	FECHA: SEPTIEMBRE DE 2025 PLANO: 002 DE: 002 ARCHIVO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-002-002-2

- Se realiza a continuación la revisión a cada una de las respuestas a las observaciones adelantadas por la interventoría mediante Memorando Técnico IDMC 044-2025

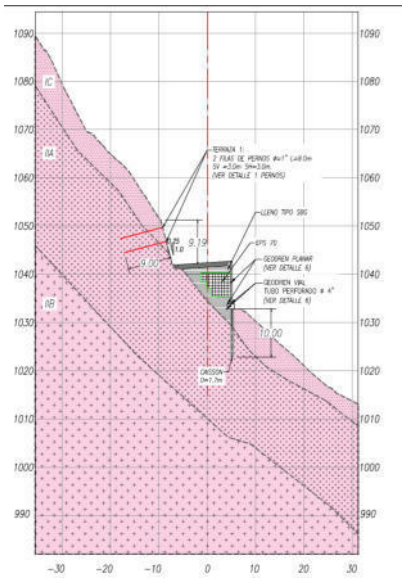


1. La vista en planta no tiene ningún detalle en donde se identifiquen las longitudes de los módulos, el diámetro de los Caissón, las dimensiones de la viga cabezal y demás detalles constructivos, hay variación en los diámetros de los Caissón y en la altura del muro. No se observa la ubicación de las perforaciones de diseño del muro.

Respuesta JOYCO: Se actualizan los planos con la información solicitada.

Observación Interventoría Febrero 2026:

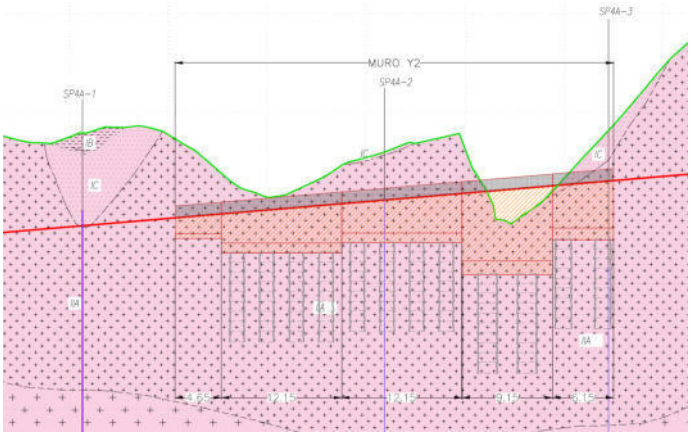
observación atendida

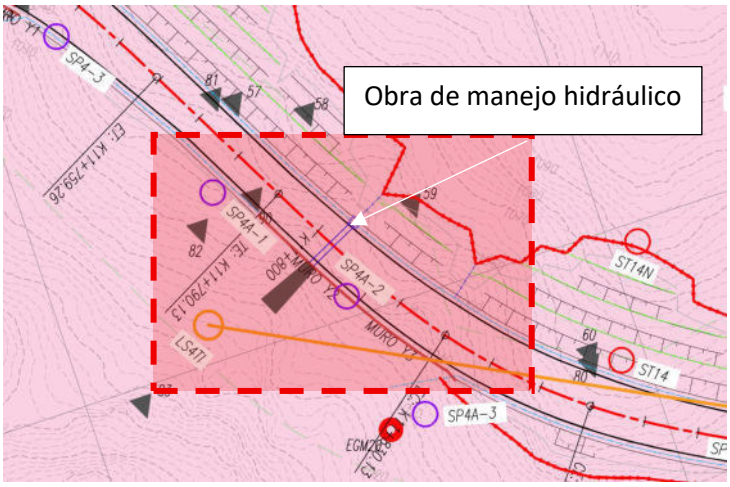


2. En el perfil, no se observan las dimensiones del muro, altura, ancho de la zapata, no se observan detalles.

- Se presenta un elemento de relleno EPS 70, pero en ninguna parte del plano se tiene claro en que consiste, como se construye o que características tiene.

Se solicita completar toda la información de detalle del muro.





Respuesta JOYCO: Se actualizan los planos con la información solicitada.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se presenta ninguna información con relación al tipo de relleno EPS 70, en la versión 2 se cambia por **EPS 29.** No se tiene previsto dentro de los APU aprobados para el contrato el uso de este tipo de rellenos. **observación No atendida.**

Se presenta en el diseño geométrico de este muro, la presencia de una Obra de manejo hidráulico, tipo Tubería o Box coulbert, que no se presenta dibujado en las diferentes vistas del muro, además se deben incluir las consideraciones de estabilidad para la obra y su respectiva obra de descole.

3. Se solicita presentar planos en detalle, a escala adecuada, en donde se observa la información real del muro, las dimensiones de cada módulo, la distancia entre ejes de Caissón, las profundidades de desplante de los Caissón,

información geológica y geomorfológica relevante, presencia o no de cicatrices de deslizamientos, movimientos en masa y cualquiera que pueda afectar la estabilidad de la obra.

Respuesta JOYCO: Se actualizan los planos con la información solicitada.

Observación Interventoría Febrero 2026:

observación atendida parcialmente, hace falta la descripción de las características técnicas del Relleno Tipo **EPS 29, no se identifican las condiciones de la obra de arte ubicada en la zona.**

4. Se realiza la evaluación los planos de referencia, correspondientes al diseño de fundación del MURO Y2. El cual está contemplado entre las abscisas K 11+790.70 -. K 11+835.03 con una Longitud de 44.33 m. de acuerdo con el Plano :CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-002-001-1. Adicionalmente en el plano: CMD-VSF-FMO-S3-PLN-PP-MU-002-001-1 vista de perfil, sumando las longitudes de los módulos, suman 42.2m. Se solicita utilizar las longitudes reales de construcción del muro.

DIMENCIONES DE LA IMPLANTACION MURO Y 22	
ALTURA MAXIMA	Hmax= 9.9m (INDETERMINADO EN PLANOS.
LONGITUD DE MURO	44.33m (K 11+790.70 -. K 11+835.03) indeterminado
MODULOS DE MURO	5 módulos de diferentes alturas
PROFUNDIDAD DE CAISSON	Indeterminado en planos.
DIAMETRO DE CAISSON	No determinado y varían de acuerdo con el módulo.
PERFORACION DE DISEÑO:	**SP4A-2**

Observación Interventoría Febrero 2026:

observación atendida

5. No existe claridad sobre las dimensiones del muro, se presentan diferentes módulos con diferentes alturas y diferentes diámetros de Caissón, no se identifica a que profundidad estarán los Caissón de cada moduló, Se solicita ser claros con la información del diseño del muro Y2.

Respuesta JOYCO: En los planos se presenta la información del muro, es importante mencionar que esta consultoría evaluó la sección crítica bajo un criterio conservador.

Observación Interventoría Febrero 2026:

observación atendida parcialmente, hace falta todas las dimensiones de la obra de arte contemplada en el muro,

6. Con relación al documento CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-0Y2-004-1:

A continuación, se realizan las siguientes observaciones por parte de la Interventoría:

Se solicita corregir o aclarar en todo el documento la longitud real del muro. En los Planos el muro es de 44.33m (K 11+790.70 -. K 11+835.03), en el plano CMD-VSF-FMO-S3-PLN-PP-MU-002-001-1 vista de perfil, sumando las longitudes de los módulos, suman 42.2m. en él mientras en el resto de los documentos la longitud del muro es 43m (K11+791 a K11+834).

Se solicita adelantar los análisis del muro de acuerdo con las longitudes reales de la implantación del muro.

Respuesta JOYCO: Se actualiza el documento con la información específica del muro, teniendo en cuenta que el diseño se realiza bajo la sección crítica, de acuerdo con lo que se ha mencionado en documentos anteriores y trabajando bajo un criterio conservador.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Si se tuviera en cuenta la sección más crítica, se incluiría a los 8.22 metros de altura del muro, el complemento correspondiente a la obra de arte que hace su paso en la zona.

1 INTRODUCCIÓN

7. Se solicita ser claros en la información a lo largo de todo el documento. No es posible establecer la longitud real del muro, faltan detalles en los planos.

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 500m, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, de acuerdo con lo presentado en el volumen CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-002-002.

Respuesta JOYCO: Se actualiza el documento con la información requerida por el interventor.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se realiza ninguna modificación al Diseño Geométrico, por el contrario, se cometen nuevos errores

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 500m, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, de acuerdo con lo presentado en el volumen II Sisaeño Geométrico, específicamente en el documento CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-002-002-3

8. Se solicita verificar las referencias de los planos, presentar la información precisa, para que el lector pueda consultar el plano de manera precisa. No simplemente nombrar o sin aclarar la ubicación en que volumen se encuentra, en cual Anexo o en cual carpeta de planos.

Respuesta JOYCO: Se verifican las referencias de los planos, actualizando el documento con las correcciones correspondientes.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se presenta ninguna corrección al respecto, observe el Numeral 3.2.1 no se genera cambio alguno.

9. 3.2.2 Geología

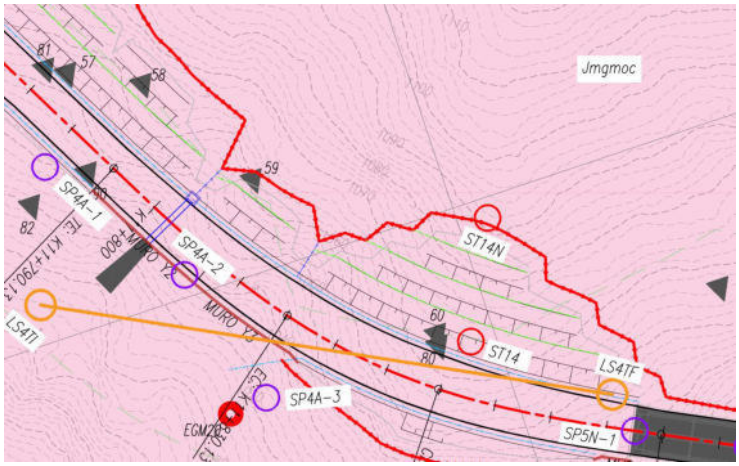
No se incluyó en el documento, aspectos importantes para el diseño geotécnico como son

1. Exploración por Métodos Indirectos
2. Condiciones Geológicas del Subsuelo

Respuesta JOYCO: El documento contiene la información geológica relevante para el diseño, no se contaba con información de exploración indirecta que aportara información relevante, teniendo en cuenta que se desarrolló un plan de exploración mediante perforaciones que es suficiente para el análisis del muro.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se identifica la realización de una línea sísmica en la zona (LS4TI – LS4TF), que puede ayudar a correlacionar y definir los parámetros geotécnicos para el diseño del muro, puede que no se realice ningún cambio, pero el chequeo es necesario hacerlo.



3.5 Geología Estructural Local

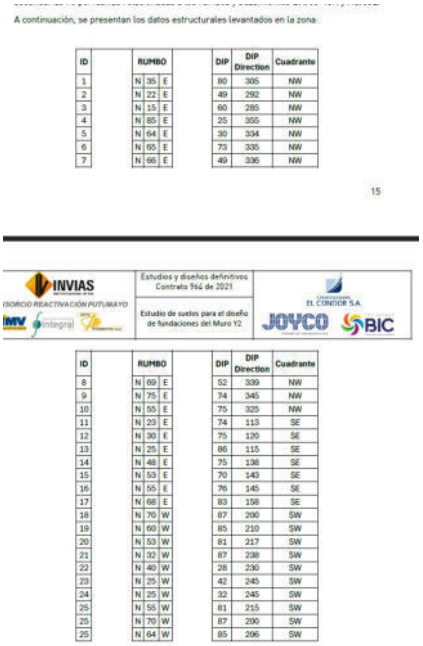
A lo largo del segundo subsector del corredor (K11+600 – K13+600) se identificaron tres (3) familias de diaclasas principales las cuales están relacionadas a los rumbos y buzamientos: N35, 22, 15, 85, 64, 65, 66, 69, 75, 55, 23E/80, 49, 60, 25, 30, 73, 49, 52, 74, 75, 83 NW; N40, 30, 25, 48, 53, 55, 68E/74, 75, 86, 75, 70, 76, 83, 80SE y N70, 60, 53, 32, 40, 25, 25, 55, 70, 64 W/ 87, 85, 81, 87, 28, 42, 32 SW, las cuales, conforman cuñas que varían de 0.15 m a 0.7m estando en función del grado de fracturamiento que exponga la roca (Fotografía 4). Dichas discontinuidades varían en su apertura, distancia y forma de las superficies siendo dominante la presencia de diaclasas con superficies oxidadas cerradas a ligeramente abiertas pero lisas y suaves. Adicionalmente, se presentan dos familias de diaclasas secundarias no pervasivas relacionadas a los rumbos y buzamientos EW/65-48N y NS/65E.

10. Es importante, presentar la información estructural de forma ordenada, en una tabla, en donde se presenten los datos de rumbo y buzamiento, así como las características analizadas para cada familia de diaclasas, para que la información sea analizada correctamente.

Respuesta JOYCO: Se incluye una tabla donde se muestran los datos estructurales obtenidos en las campañas de campo organizados, con lo que se atiende la solicitud de la interventoría.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se identifica la referencia de la tabla incluida en el documento, La tabla no está ordenada, aparecen unas columnas en blando que no permite observar un orden en la información. CORREGIR,



A continuación, se presentan los datos estructurales levantados en la zona:

ID	RUMBO	DIP	DIP Direction	Cuadrante
1	N 35 E	80	305	NW
2	N 22 E	49	292	NW
3	N 15 E	60	285	NW
4	N 85 E	25	355	NW
5	N 64 E	30	334	NW
6	N 65 E	73	335	NW
7	N 66 E	49	336	NW

15

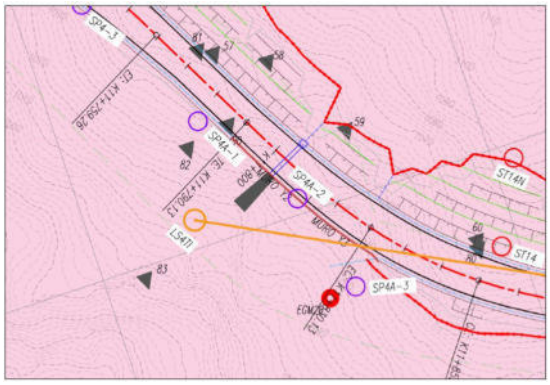
ID	RUMBO	DIP	DIP Direction	Cuadrante
8	N 69 E	52	339	NW
9	N 75 E	74	345	NW
10	N 55 E	75	325	NW
11	N 23 E	74	113	SE
12	N 30 E	75	120	SE
13	N 25 E	86	115	SE
14	N 48 E	75	138	SE
15	N 53 E	70	143	SE
16	N 55 E	76	145	SE
17	N 68 E	83	158	SE
18	N 70 W	87	200	SW
19	N 69 W	85	210	SW
20	N 53 W	81	217	SW
21	N 32 W	87	238	SW
22	N 40 W	28	230	SW
23	N 25 W	42	245	SW
24	N 25 W	32	245	SW
25	N 55 W	81	215	SW
25	N 70 W	87	200	SW
25	N 64 W	85	206	SW

11. A pesar de que se realiza el levantamiento de las familias de las diaclasas en documento, no se referencia que estación geomecánica es las más relevante para la ubicación de la estructura y que puede ser útil para el análisis de la estabilidad de la zona.

Respuesta JOYCO: Se incluye una ilustración esquemática en planta donde se observa la estación geomecánica más cercana, no obstante, teniendo en cuenta que la obra de contención propone una estructura rígida no se consideró el análisis cinemático de macizos rocosos para la evaluación de estabilidad teniendo en cuenta que no se generaran las condiciones para que este tipo de falla se presente.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se identifica la referencia de la ilustración incluida en el documento



12. Es importante en la geología del muro, la identificación de zonas en donde se pueden presentar cuñas de roca, zonas inestables o deslizamientos de materiales que a pesar de su elevada meteorización conservan estructuras relictas de la roca parental, y que pueden inducir a algún problema de estabilidad. Es el caso de los perfiles geológicos utilizados para los diseños del muro.

Respuesta JOYCO: Tal como se mencionó en el punto anterior, no se consideró el análisis cinemático de macizos rocosos para la evaluación de estabilidad teniendo en cuenta que no se generaran las condiciones para que este tipo de falla se presente.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Observación atendida.

13. Debido a la presencia de materiales rocosos tipos IIA y Hasta un perfil IIB, de acuerdo con la clasificación de Dere y Patton (1971). Es necesario la realización de análisis cinemático y de cuñas, que permita valorar la posibilidad de que se presenten cualquier clase de fenómenos de desprendimientos que afecten la estabilidad de la obra.

Respuesta JOYCO: Idem respuesta anterior .

Observación Interventoría Febrero 2026:

Observación atendida.

14. El consolidado de los datos estructurales levantados mediante los recorridos de campo se presentan en el anexo Estaciones Geomecánicas y su localización se expone en los planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG-002-001-2 y CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG-002-002-2.

No se presentan, los planos en los anexos son planos específicos en donde hay información primaria del levantamiento estructural directamente relacionada con la ubicación del muro. Es necesario anexar los planos.

Respuesta JOYCO: Se anexan los planos requeridos por la interventoría, sin embargo, es importante que se tenga en cuenta que estos hacen parte de la entrega del Volumen III Geología para Ingeniería del tramo, documento que hace parte integral de los estudios y diseños de la Variante San Francisco Mocoa – Frente Mocoa.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Es necesario referenciar las ilustraciones y las tablas dentro del texto, así como especificar la ubicación de los planos, En que anexo quedan.

> 3.5.1 Estructuras
>
> Las premisas estructurales consideradas para diseño se presentan en el volumen estructural CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-0Y2-008.

15.

Se solicita incluir de forma gráfica, las características del muro Y2, y sus principales consideraciones de diseño (tipología de muro, tipo de cimentación, profundidad de cimentación, altura de muro, Numero de módulos) y demás relevantes. Información valiosa para evaluar cómo puede cambiar los perfiles geotécnicos con relación a las características del muro. Este documento no se puede evaluar ya que no se tiene una gráfica clara del muro Y2, no se tiene gráficamente una imagen del diámetro de los Caissón, la altura de los diferentes módulos ni ningún detalle.

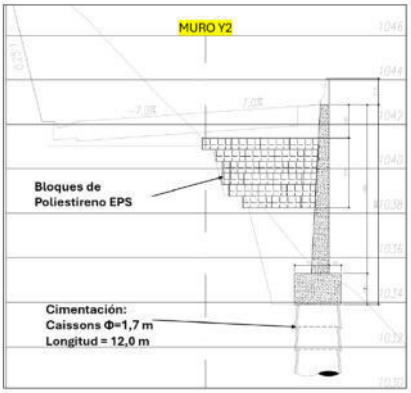
Respuesta JOYCO: Se incluye la información solicitada por la interventoría.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se presenta una gráfica sin referenciar, en donde se cambia el relleno EPS 70 por un EPS 29, no se conocen ni las características de los mismos, ni el proceso constructivo.

Los rellenos EPS 29 y EPS 70, no hace parte de los APU aprobados para el proyecto, y no está previsto incluir dichos materiales a menos que se presente la justificación técnica y económica para aprobación de la interventoría.

La grafica del detalle del muro, no está referenciada.



4.2.1 Coeficiente Sísmico

16. Se solicita la presentación de la información corregida y acorde con las necesidades de la obra.

Respuesta JOYCO: Se incluye la información del coeficiente sísmico de acuerdo con la zona de amenaza sísmica del proyecto.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Ni en el Numeral 4.2.1 ni en el Numeral 5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO, se observa de donde se obtuvieron los parámetros para a la definición del Coeficiente sísmico, cuáles son las tablas, los planos y demás necesarios para la definición del mismo. La observación se atiende en el Numeral 7.1.

Se solicita dar orden al documento.

4.2.2 Cálculo De Capacidad Portante

17. Es necesario, se especifique, bajo la metodología utilizada, la referencia exacta del documento (Código Colombiano de Puentes CCP-14, sección # Numeral #)

- Tabla 3 Factores de resistencia tenidos en cuenta para el cálculo de capacidad en pilotes.

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Estática, fs	0.45	0.55	0.55
Estática, Qp	0.40	0.50	0.50
Sismo	0.9	0.9	0.9

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Lev. Est.	0.35	0.45	0.40
Lev. Ev. Ext.	0.80	0.80	0.80

Fuente: Tomado del CCP14.

De que apartado del Código Colombiano de Puentes CCP-14 fue tomada la Tabla 3.

Respuesta JOYCO: Se incluye la información requerida por la interventoría.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Observación atendida

18. 4.2.3 Asentamientos En Pilotes

En términos de estado límite de servicio, se verificará que los pilotes presenten desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm en las estructuras de apoyo.

- No se presentan los cálculos, en donde se demuestren cuáles son las premisas y los análisis respectivos para establecer el asentamiento del muro.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas para verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm, esta afirmación debe ser soportada técnicamente.

Respuesta JOYCO: Las memorias técnicas de los asentamientos ya fueron presentadas en la versión revisada por la interventoría; sin embargo, se incluyen nuevamente para mayor claridad.

Cabe precisar que la medida de 6 cm corresponde a un criterio definido por esta consultoría desde el inicio del proyecto, el cual se basa en los valores máximos de deformación admisibles para este tipo de obras.

De acuerdo con los cálculos desarrollados para el muro Y2, los asentamientos estimados resultan inferiores a 1.0 cm, tal como se presenta a continuación:

Proyecto:	VARIANTE MOCOA - MURO Y2
Localización:	PK11+826
Perforaciones:	SP4A-1 SP4A-2 SP4A-3
Fecha:	15/09/2025

Geometria pilote	Circular			Método de Instalación: Perforado		
Longitud mínima del pilote (m)	10,00					
Diámetro (m)	1,70			Carga ELR. (KN)	Cap. Carga (kN)	% Carga
Q_p (KN)	3328,98	ELS	Q_p (KN)	3328,98	3328,98	24,68
Q_s (KN)	10158,49	ELS	Q_s (KN)	10158,49	10158,49	75,32
Área del pilote Ap (m²)	2,27		Qtotal (KN)	13487,47	13487,47	100,00
$E_{p\ concreto\ de\ 28\ MPa}$ (KN/m²)	2487006232			Carga ELS. (KN)		
$E_{suelo\ bajo\ la\ punta}$ (KN/m²)	1185850		Q_p (KN)	3328,98		
$Us_{\ sueb\ punta}$	0,30		Q_s (KN)	10158,49		
ξ Relación de esbeltez	0,17		Qtotal (KN)	13487,47		
Gs punta	456096,15					
Bz	1,13					
Ip	1,57					
Asentamiento en Roca en Punta (mm)	**6,08**					
Kv (kN/m)	**8922273,6**					

$\delta_e = (Q_p + \xi Q_s)L/A_p E_p$ Asentamiento elástico

$\delta_p = Q_p(1\text{-}\nu_s)/(2dG_s)$ Asentamiento en la punta

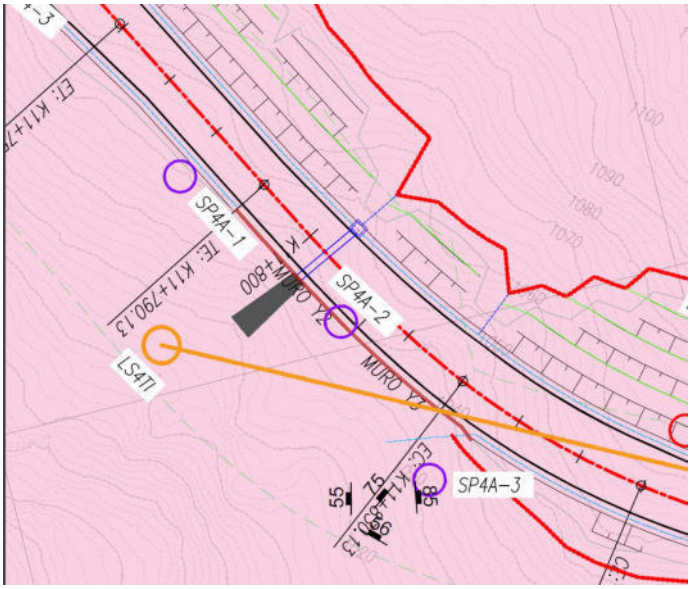
$\delta_t = \delta_p + \delta_e$ Asentamiento total

$G_s = \frac{E_s}{2(1+\nu_s)}$

Observación Interventoría Febrero 2026:

¿De dónde salió la premisa de 6 cm de asentamiento como premisas para el diseño? No es clara la justificación.

El diámetro de los Caissón es variable, siendo el de mayor diámetro 1.90 para el módulo 4, que es la condición más crítica del muro, por tal razón se deberá presentar los cálculos para la sección más crítica del muro. además, no se tiene en cuenta para el cálculo de asentamientos las obras adicionales de entrega de aguas por la presencia de una obra de arte en el muro.



4.2.4 Desplazamientos Laterales En Pilotes

Las limitaciones de desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2" permitidos en el pedestal de cimentación.

19. Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas o la justificación que permita verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2", esta afirmación debe ser soportada técnicamente. Y referenciar las memorias de cálculo anexas al documento.

Respuesta JOYCO: Al igual que en el anterior punto, se determinó bajo criterio técnico la deformación establecida en el apartado que menciona la interventoría, como un valor de deformación máxima para verificación del Ingeniero Estructural.

Observación Interventoría Febrero 2026:

¿De dónde salió la premisa de 2" de asentamiento como premisas para el diseño? No es clara la justificación. Puede que sea un Cálculo Estructural, pero depende del empuje de tierras asociado al trasdós del muro calculando los empujes necesarios para garantizar la estabilidad del muro. Por eso están diseñando aligerar los rellenos con la utilización de los bloques de poliestireno EPS – 29 o EPS – 70.

20.

4.2.5 Estabilidad Global

Los análisis de estabilidad general de las diferentes estructuras se evalúan en términos de factores de seguridad asumiendo los siguientes valores mínimos en condiciones temporales y definitivas para los diferentes escenarios de carga.

Tabla 2 Factores de seguridad mínimos considerados para la verificación de estabilidad global.

Escenario	FS mínimo	
	Servicio	Sismo
Temporal	1.25	1
Permanente	1.5	1.05

Fuente: Tomado del CCP14.

Se solicita, referenciar de forma adecuada esta tabla, de acuerdo con su ubicación en el texto del Código Colombiano de Puentes CCP-14

<u>Observación Interventoría Febrero 2026:</u>

Se cambia correctamente la referencia de la tabla 2: ya que corresponde al Título H de la norma sismo resistente NSR -10.

21.

4.2.6 Cimentación profunda en función de estabilidad global

En sectores donde se tienen espesores de suelo o de Saprolito muy altos, se consideró la inclusión de caissons para la estabilización de la ladera y mitigación de empujes, para dar cumplimiento con la evaluación de la condición de estabilidad global.

Esta interventoría considera que la implementación de cimentaciones profundas, no solo se utiliza para estabilizar altos espesores de suelo o saprólito. La definición de la implementación de este sistema también puede obedecer a factores tales como falta de capacidad portante, fuerte pendiente, accidentes topográficos y demás.

- Se debe presentar una justificación mucho más robusta de la decisión de adoptar una cimentación profunda para estos muros.

Respuesta JOYCO: Esta consultoría concuerda con la interventoría en su afirmación, es importante entender que es un criterio que se definió para la mayoría de los casos, sin embargo, en todo caso se verificó la estabilidad global del muro para definir la cimentación. Atendiendo la solicitud de la interventoría, se complementó el documento.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Observación atendida.

22.

4.2.7 Sobrecarga considerada para diseño sobre las vías

De acuerdo con lo definido en el Numeral 3.6.1.2.4 de la Sección C del CCP-14, se considerará la carga para el carril de diseño de 10.3KN/m uniformemente distribuida sobre el ancho de la calzada.

De acuerdo con el Código Colombiano de Puentes CCP-14 se establece que:

en el Artículo 3.6.2.

3.6.1.2.4 — Carga de Carril de Diseño — La carga de carril de diseño debe consistir en una carga de 10.3 kN/m uniformemente distribuida en la dirección longitudinal. Transversalmente, la carga de carril de diseño debe suponerse uniformemente distribuida sobre un ancho de 3000 mm. Las fuerzas de la carga de carril de diseño no deben someterse a una amplificación de carga dinámica.

- Se solicita, verificar, de acuerdo con el diseño geométrico de la Variante San Francisco – Mocoa, si se cumple o no con la premisa establecidas en el Código Colombiano de Puentes CCP-14.

Respuesta JOYCO: No es clara la observación, el diseño y análisis de estabilidad se verificó con las cargas que el CCP-14 recomienda.

Observación Interventoría Febrero 2026:

El Consultor argumenta que reviso lo recomendado en el CCP-14 con relación a las cargas de diseño. observación atendida

23.

4.2.8 Modulación y definición estructural

La modulación y definición estructural corresponde a la presentada en el volumen estructural de cada sitio CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-0Y2-008 (diseñado por esta Consultoría).

Es necesaria la inclusión de la información general de la estructura a construir, un esquema de la modulación realizada y por lo menos de las dimensiones de diseño. Con el objeto de visualizar las dimensiones de la obra a construir.

Respuesta JOYCO: Las dimensiones y modulación se presentan en los planos, para el diseño se tomó la sección de mayor altura, como es común al realizar el diseño geotécnico de estas estructuras y teniendo en cuenta un criterio conservador.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se incluye el dimensionamiento en los planos, sin embargo, en los análisis no se toma la sección más crítica para los análisis.

24.

4.2.9 Fibra sintética para el concreto lanzado

El talud que queda expuesto entre caissons deberá ser recubierto con concreto lanzado con fibras (relación 6.0 kg/m^3) de 10 cm de espesor.

Por lo menos se debe referenciar el diseño del concreto lanzado, los aspectos generales de dicho diseño.

Respuesta JOYCO: Se incluye el análisis del concreto lanzado.

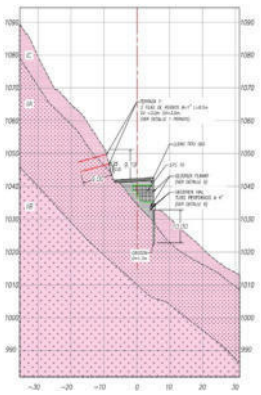
Observación Interventoría Febrero 2026:

Incluir en donde queda el análisis del Concreto Lanzado, en el Numeral 4.2.9, no se realizó ningún cambio en el documento.

25.

4.2.11 Relleno Trasdós de muros

El material para lleno corresponde a Subbase granular de clase B, conforme a lo definido en la normativa INVIAS Art. 320-22, Tabla 320-2 y 320-3.



Se presenta en el perfil del módulo de mayor altura, un relleno especial EPS – 70, del cual no se tiene ninguna característica, ninguna especificación técnica, que permita su evaluación.

Es importante mencionar que este tipo de materiales especiales no están considerados dentro de las especificaciones de este proyecto y no hacen parte de los análisis de precios unitarios aprobados dentro del contrato.

Por tal motivo, se requiere se evalúen las condiciones de empujes ejercidos por el relleno tras dos con base en las especificaciones del INVIAS.

Respuesta JOYCO: Se incluye la especificación del material de aligeramiento dispuesto en el trasdós del muro, correspondiente a EPS29. Este tipo de material permite disminuir significativamente los empujes estáticos y pseudoestáticos, considerando que su peso es hasta un 99% inferior al de un relleno convencional. Como resultado, los empujes transmitidos al muro se reducen prácticamente a cero, lo que se traduce en una disminución de los momentos desestabilizadores, una mejora en el desempeño estructural y una mayor garantía de estabilidad de la obra.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Los materiales de aligeramiento considerados para los rellenos, son una buena solución para bajar las cargas y los empujes ante estructuras de gran dimensión como las planteadas para el muro Y2, en donde se alcanzan alturas de casi 9m (en ninguna parte del documento y planos se establece gráficamente la altura máxima del muro).

- Cambiaron el tipo de relleno de un EPS 70 a un EPS29, pero no se muestran las especificaciones de dicho relleno, ni el proceso constructivo respectivo.

- Este tipo de rellenos EPS, no están dentro de los ítems contractuales establecidos. Antes de iniciar la construcción se deberán presentar los respectivos APUS, para análisis, aprobación y firma por parte de la Interventoría y el INVIAS.

26.

5 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para este proyecto se empleará cimentación profunda para los puentes que se planean construir; para los muros donde por las condiciones topográficas se requiere y cimentación superficial para los muros con alturas menores a los 4.0 m siempre y cuando cumplan por estabilidad global.

A continuación, se describe la metodología de cálculo para la estimación de capacidad portante, asentamientos y dimensionamiento de muros, a partir de la metodología LRFD, establecida en el CCP-14:

Plantean la metodología para el diseño, pero a la vez también desarrollan la metodología, en muchos de los apartes, de una vez entran a definir los parámetros,

como es el caso de la definición del Perfil sísmico, que lo desarrollan sin tener en cuenta el perfil geológico – geotécnico del diseño.

Respuesta JOYCO: Se reorganiza el documento para mostrar el desarrollo del documento en un aparte diferente al de la metodología de diseño.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Ni en el Numeral 4.2.1 ni en el Numeral 5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO, se observa de donde se obtuvieron los parámetros para a la definición del Coeficiente sísmico, cuáles son las tablas, los planos y demás necesarios para la definición del mismo. La observación se atiende en el Numeral 7.1. No se identifica la reorganización del documento.

27.

5.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

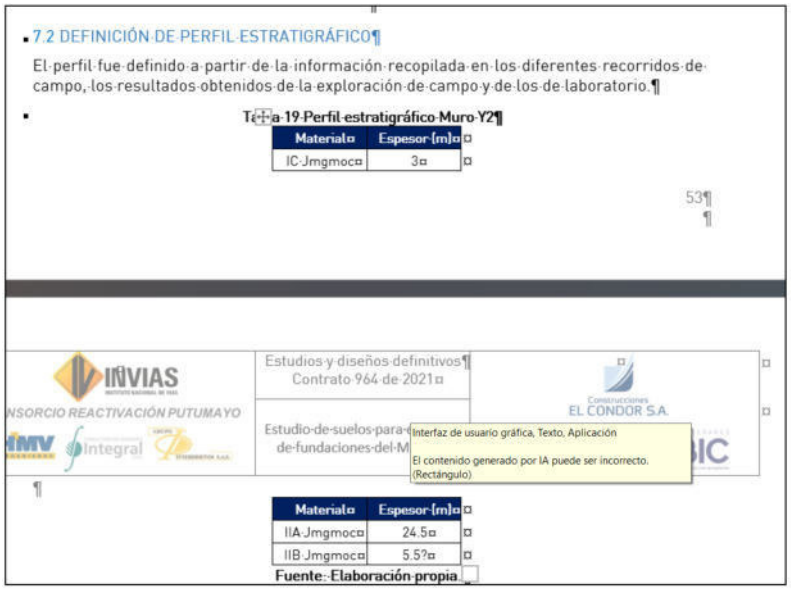
Para los respectivos análisis que se incluyen en el presente documento, se estimará el perfil estratigráfico promedio con base en la campaña de exploración del subsuelo y de laboratorio realizada, junto con la recopilación de datos realizada en el reconocimiento geológico.

La obtención del perfil estratigráfico esta direccionada a realizar la sectorización geológica, identificando la formación de origen y a qué tipo de depósito (en el caso que correspondan a materiales transportados) o estrato (depósitos de roca a suelos residuales) corresponden los materiales presentes en el sector.

Posteriormente, finalizada la campaña de exploración, las especialidades de geología y geotecnia generan un perfil estratigráfico primario en función de la inspección visual de las muestras y el registro de perforación de campo, identificando cambio de materiales y resistencia, el cual es ajustado en función de los resultados obtenidos de los ensayos de clasificación del suelo (Humedad y Limites de consistencia Atterberg) y ensayos de resistencia (compresión Inconfinada o resistencia al ensayo SPT).

En este apartado no se define el perfil estratigráfico que se utilizara para el diseño. Se solicita presentar la columna estratigráfica adoptada para el diseño de la estructura. Con base en los sondeos utilizados para el diseño.

Respuesta JOYCO: El documento presenta el perfil estratigráfico promedio, que es el usado para el diseño de cimentación, contención y estabilidad, tal como se observa a continuación:



7.2 DEFINICIÓN DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El perfil fue definido a partir de la información recopilada en los diferentes recorridos de campo, los resultados obtenidos de la exploración de campo y de los de laboratorio.

Tabla 19 Perfil estratigráfico Muro Y2

Material	Espesor [m]
IC Jmgmoc	3

53

Estudios y diseños definitivos
Contrato 964 de 2021

Estudio de suelos para
de fundaciones del M

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.
(Rectángulo)

Material	Espesor [m]
IIA Jmgmoc	24.5
IIB Jmgmoc	5.5?

Fuente: Elaboración propia

Observación Interventoría Febrero 2026:

En el numeral 5.1, no se define ningún perfil. Hay que remitirse al Numeral 7.2, para establecer el perfil utilizado para el diseño del muro Y2. Observación no atendida.

28.

5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO

En el numeral 3.10 del código colombiano de puentes CCP14 se definen las características para la estimación del coeficiente sísmico (ver Tabla 5). Es así como se clasifica el área de estudio dentro de una zona para la que espera un coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva (P_{GA}8) igual a 0.40g, respecto del coeficiente de aceleración espectral para periodos cortos Ss:0.90g correspondiente a la zona 9 y un coeficiente de aceleración espectral para periodos intermedios S1:0.40g correspondiente a la zona 8, coeficientes determinados para una probabilidad de excedencia del 7% en 75 años y un amortiguamiento crítico del 5%.

Con relación a la escogencia de los parámetros para la definición del coeficiente sísmico se tienen las siguientes observaciones:

Tabla 10 Parámetros para la definición del coeficiente sísmico

Parámetro	Referencia en CCP-14	Valor
Pga	Figura 3,10,2,1-1	0,40
Ss	Figura 3,10,2,1-2	0,90
S1	Figura 3,10,2,1-3	0,45
Fpga	Tabla 3,10,3,2-1	1,0
Fa	Tabla 3,10,3,2-2	1,04
Fv	Tabla 3,10,3,2-3	1,35
Tipo de Perfil	Tabla 3,10,3,1-1	B
As (Kh_0)	1.2 Pga * Fpga	0,48
Reducción	Numeral 11.6.5.2.2	0,50
Kh	0.5 * Kh_0	0,24

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros Ss y S1, que corresponde a las figuras 3.10.2.1-2 y 3.10.2.1-3. Se solicita incluir las condiciones correctas y los planos de ubicación del proyecto para la determinación de los parámetros para la definición del coeficiente.

Respuesta JOYCO: Se atiende la recomendación de la interventoría y se incluye la información solicitada.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se solicita se incluyan las graficas y las tablas utilizadas para la definición del Coeficiente Sísmico, para que el evaluador verifique si se están tomando los datos correctos. En este documento toca remitirse al Numeral 7.1, para evaluar medianamente de donde tomaron los valores.

29.

5.3 OBTENCIÓN DE PARÁMETROS DE DISEÑO

Para efectos de este estudio la caracterización geomecánica se realizó teniendo en cuenta las siguientes fuentes:

5.3.1 Valores de laboratorio

5.3.2 Valores de Correlación

5.3.2.1 Parámetros de Resistencia

5.3.2.2 Parámetros de Deformación

5.3.2.3 Valores Típicos Bibliografía de Consulta

5.4 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

5.4.1 Estabilidad por deslizamiento

5.4.2 Estabilidad por volcamiento

5.4.3 Estabilidad por Cimentación (máxima excentricidad de la resultante de las cargas aplicadas).

5.4.4 Capacidad de carga

5.4.5 Consideración de las cargas vivas

5.4.6 Factores de resistencia

5.4.7 Cálculo De Asentamientos De Cimentaciones Superficiales

5.5 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA

5.5.1 Diseño por estado límite de servicio en pilotes

5.5.1.1 Asentamientos de cimentaciones profundas en roca

5.5.1.2 Módulo de reacción vertical (Kv)

5.5.1.3 Módulo de reacción horizontal (Kh)

5.5.1.4 Capacidad de Carga Lateral

5.5.2 Diseño por estado límite de Resistencia en pilotes

5.5.2.2 Resistencia por punta para suelos friccionantes

5.5.2.1 Resistencia por punta para suelos cohesivos:

5.5.2.3 Resistencia por punta en rocas

5.5.2.4 Resistencia por fuste para suelos friccionantes:

5.5.2.5 Resistencia por fuste (qs) para suelos cohesivos

5.5.2.6 Resistencia por fuste en rocas

5.5.2.7 Factores de reducción

5.5.2.8 Resistencia al levantamiento

5.5.3 Eficiencia de grupo de pilotes

5.5.3.1 Suelos cohesivos:

5.5.3.2 Suelos friccionantes:

5.5.4 Asentamientos para grupo de pilotes (Analogía equivalente de zapatas)

Los anteriores capítulos, son tomados todos de la bibliografía y de la norma existente para el diseño, sin embargo, no se evidencia en que aparte se desarrolla cada uno de ellos con relación a las condiciones reales del muro Y2.

Es necesario que todos los parámetros utilizados para el diseño del muro se describan, se desarrollen y se calculen dentro de este documento, con el objetivo de verificar si los cálculos son los adecuados.

Respuesta JOYCO: Los capítulos que referencia la interventoría, corresponden a la metodología de diseño. En los capítulos 6, 7, 8 y 9 se presenta el desarrollo de la metodología para la obtención de los resultados específicos del muro Y2.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Precisamente, al evaluador, le toca estar divagando por el documento para encontrar como se calcularon los parámetros, es necesario ordenar el documento.

6 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

6.1 EXPLORACIÓN DIRECTA PARA MUROS

El sondeo correspondiente al Muro Y2 es el SP4A-2, sin embargo en la zona también ejecutados los sondeos SP4A-1 y SP4A-3 que sirvieron para la extrapolación del parametrización.

Tabla 15 Puntos de exploración directa proyectada para muros.

Código	Abscisa aproximada	Coordenadas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste		Prof. (m)
		Este	Norte	
SP4A-1	K11+780	1043265,55	625970,39	30
SP4A-2	K11+812	1043248,36	625996,12	30
SP4A-3	K11+835	1043241,61	626021,11	30

Fuente: Elaboración propia

30.

incluir una gráfica con el plano en planta en donde se muestre la ubicación de la exploración geotécnica, incluyendo líneas sísmicas, estaciones geomecánicas y demás utilizadas para el diseño del muro.

Respuesta JOYCO: Se incluye el esquema en planta con la exploración del subsuelo para el Muro Y2.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se anexa la Ilustración 6-1. Localización esquemática en planta de las perforaciones. Se hace necesario revisar la referencia de la Ilustración.

31.

7 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida en recorridos de campo, la campaña exploratoria, resultados de ensayos de laboratorio y la definición de Zonas Geotécnicas Homogéneas, se determinarán las columnas estratigráficas para los sectores donde se proyecta la localización de los muros proyectados, para posteriormente realizar la definición de los parámetros geomecánicos de cada uno de los materiales identificados.

7.1 DEFINICIÓN DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El perfil fue definido a partir de la información recopilada en los diferentes recorridos de campo, los resultados obtenidos de la exploración de campo y de los de laboratorio.

Tabla 19 Perfil estratigráfico Muro Y2

Material	Espesor (m)
IC Jmgmoc	3
IIA Jmgmoc	24.5
IIB Jmgmoc	5.5 ?

Fuente: Elaboración propia.

Se solicita incluir de forma gráfica el perfil geológico – geotécnico adoptado para los diseños, basado en las correlaciones de las perforaciones utilizadas para el diseño, en donde se observe la descripción de los parámetros geotécnicos necesarios para la correcta interpretación y análisis.

Respuesta JOYCO: Se atiende la observación de la interventoría y se incluye el esquema de perfil longitudinal geológico.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se anexa la Ilustración 7-2, con el perfil geológico de diseño, es necesario revisar la referencia de la misma.

32.

7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Respecto a los parámetros geomecánicos de diseño, para cada muro se definieron parámetros geomecánicos para cada material en el perfil estratigráfico establecido en el numeral anterior. Estos valores, se establecieron partiendo de valores característicos definidos por bibliografía, estudios previos y resultados de laboratorio.

Se solicita se referencien dentro del documento las estaciones geomecánicas y los diferentes perfiles, ensayos y demás relevantes que soporten la definición de los parámetros de diseño.

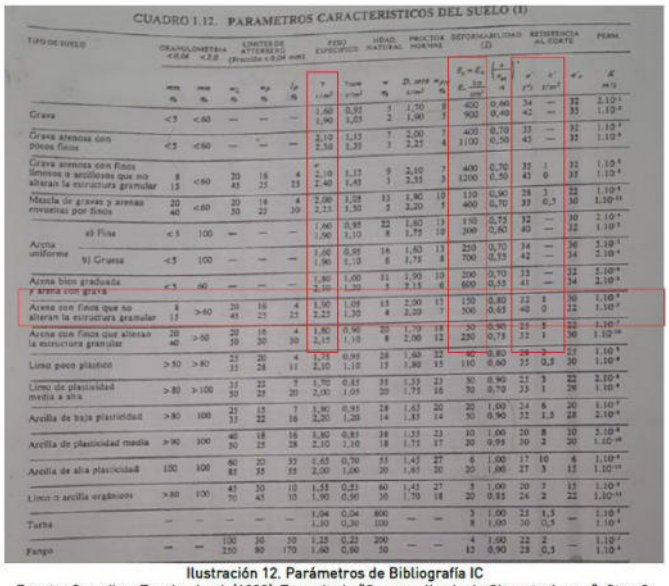
Respuesta JOYCO: Se incluye como referencia la estación geomecánica cercana al muro Y2, se referenció en el documento el plano planta perfil geológico y el documento en su versión inicial presenta en el capítulo 7 el desarrollo para la obtención de parámetros geotécnicos.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se incluye gráficamente las estaciones geomecánicas.

7.2.1 Parámetros de Bibliografía

7.2.1.1 Suelo Residual



CUADRO 1.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (I)

Ilustración 12. Parámetros de Bibliografía IC
Fuente: Grundbau Taschenbuch (1980). Tomado de "Curso aplicado de Cimentaciones ", Oteo C. (1989).

33.

Es claro que la Ilustración 12. Es una referencia bibliográfica, sin embargo, se puede apreciar que la calidad de la imagen es bastante mala, ya no es posible ver con claridad todos los parámetros y los valores. Se solicita digitalizar la tabla, de tal manera que sea totalmente legible, permitiendo si perfecta lectura y su correcta interpretación.

Respuesta JOYCO: Se actualiza el documento incluyendo una ilustración más clara de la tabla de referencia bibliográfica.

Observación Interventoría Febrero 2026:

Se continua con la dificultad de la falta de digitalización de la tabla, mejoraron la versión, pero se puede asegurar que mucha información no es legible, los subíndices, no son legibles al igual que las fórmulas. Se solicita digitalizar la tabla.

8 DISEÑO GEOTÉCNICO

A continuación, se presentan las características del muro Y2:

Tabla 22 Relación de muros y estructuras a diseñar tramo K11+790 al K11+834

ID Muros	Máx. (m)	Inicio	Final	Sección Análisis	Tipo de Cimentación
Muro Y2	9.9	k11+790	k11+834	k11+826	Profunda

Fuente: Elaboración propia.

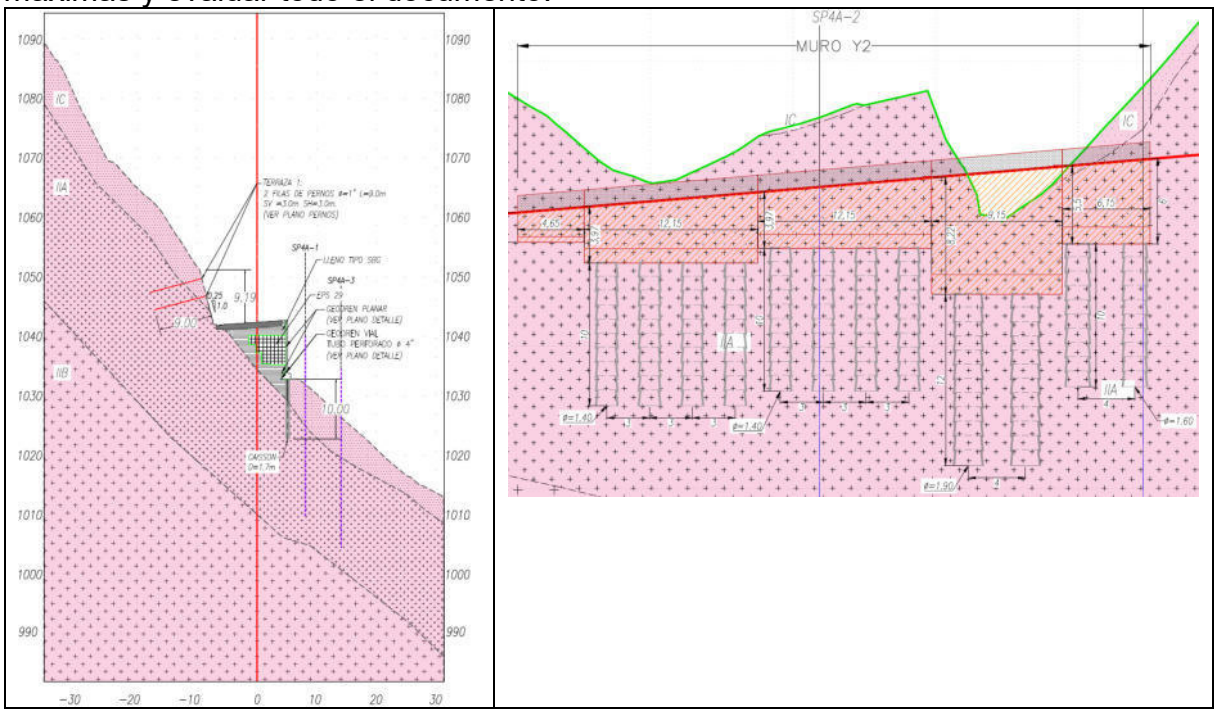
34.

En ninguna parte del documento, ni de los planos anexos se cuenta con claridad las dimensiones de la estructura, se presentan varios módulos, con cimentaciones diferentes, alturas diferentes, zapatas diferentes, pero no se tiene un esquema claro del alzado y de las características del muro, no se cuenta con plano de detalles de cada elemento del muro. Se solicita complementar la información.

Respuesta JOYCO: En los planos anexos se actualizaron las medidas del muro y su modulación.

Observación Interventoría Febrero 2026:

En que gráfica o en que plano se establece esa altura máxima del muro de 9.9m?, en los planos la altura máxima mostrada es de 8.22m. por favor verificar las alturas máximas y evaluar todo el documento.



35.

8.1.1 Aspectos de empuje de tierras

Los empujes generados sobre la cara del vástago de la estructura se definieron usando la teoría que expuso Coulomb en la que supone que el empuje es generado por una cuña de suelo, la cual se delimita por la cara interna del muro, la superficie del terreno y una superficie teórica de falla que se desarrolla a lo largo del relleno del trasdós.

A continuación, se presenta el resultado del análisis de empuje realizado para un muro de 10 m de altura y un relleno con las características que se presentan a continuación.

La máxima altura considerada para el Muro Y2 es de 10.0m, la cual es una altura altamente critica para la evaluación de los empujes tanto pasivos como activos, las distribuciones de las cargas en estas alturas requieren un mayor detalle para las condiciones de estabilidad critica del muro, esta Interventoría considera necesario la evaluación de este muro con la ayude de elementos adicionales de estabilidad tales como anclajes, bandejas, ménsulas o cualquier otra obra adicional que ayude a mejoras las condiciones de estabilidad del muro.

Se solicita reevaluar las condiciones generales del muro.

Respuesta JOYCO: Atendiendo a lo señalado por la interventoría, y con lo cual estamos de acuerdo, se recomendó el aligeramiento del relleno en el trasdós mediante el uso de un material de baja densidad, como el poliestireno expandido (EPS). Tal como se indicó en apartados anteriores, este material permite reducir de manera significativa los momentos desestabilizadores, contribuyendo así a la estabilidad de la estructura.

Observación Interventoría Febrero 2026:

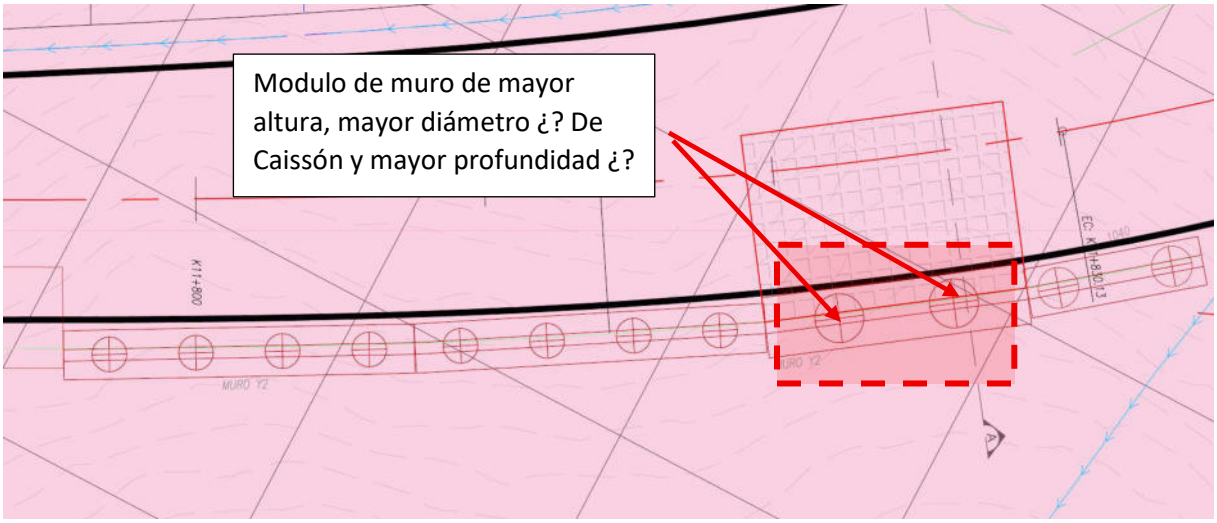
No se establece en ningún plano, la altura máxima de 10m, se cambia el relleno trasdós, de un relleno aligerado EPS 70, por un EPS 29, No se tiene claro el detalle de dicho relleno, el proceso constructivo y no se cuenta con APU debidamente aprobados por la Interventoría y por el INVIAS.

36.

8.1.2 Análisis de Carga Lateral

Teniendo en cuenta que el muro Y2 presenta una altura crítica de 9.9 m es importante considerar elementos verticales que soporten los empujes laterales producidos por el relleno en el trasdós, por tal motivo se evalúa el diagrama de presión, así como la capacidad de carga lateral de elementos verticales, para identificar la longitud mínima de empotramiento.

En los planos anexos no se especifican los diámetros de los Caissón, es importante resaltar que existen diferentes módulos, con diferentes alturas de muro, diferentes diámetros de Caissón detalles que no quedan claros para la evaluación de las cargas laterales y verticales del módulo de muro de mayor altura.



Respuesta JOYCO: Se actualizaron los planos con las dimensiones que solicita la interventoría.

Observación Interventoría Febrero 2026:

No se establece en ningún plano, la altura máxima de 9.9 m, Es necesario presentar la evaluación de capacidad lateral con base en la determinación de la condición más crítica del muro. se debe incluir en las cargas las obras de disipación de la obra de drenaje que haría parte del muro.

37.

8.1.3 Análisis de Estabilidad Global

Con el fin de dar soporte vertical a la estructura, generar empotramiento y resistencia lateral frente a los empujes y aumentar las fuerzas resistentes a deslizamiento por falla global, se determinó la inclusión de elementos verticales tipo caisson de 1.7 m de diámetro separados cada 3.4 m y con una longitud de 10.0 m (Se definió la longitud considerando la altura del muro y su cumplimiento por capacidad portante). Como resultado se obtiene un factor de seguridad mínimo global de 1.54 en condición estática y 1.15 en condición pseudoestática como se presenta a continuacón.

Es necesario con base en la definición de las características del muro con la implementación de refuerzos adicionales, debido a que la altura del muro es de bastante consideración se requiere verificar las condiciones de estabilidad global requerida.

Respuesta JOYCO: Considerando el aligeramiento del relleno en el trasdós del muro con EPS, no se requiere de elementos adicionales.

Observación interventoría Febrero 2026

Como se mencionó anteriormente, es necesario se realicen las evaluaciones con base en la altura critica del muro, la cual no se evidencia en ningún plano que sea de 9,9m, se solicita corregir los planos, y analizar la estabilidad con base en las condiciones más críticas.

38. Existen muchas diferencias e incongruencias entre las memorias técnicas, el texto y los planos de detalle, no es posible la evaluación correcta del Muro Y2.

Se solicita corregir todo el documento para evaluación por parte de la interventoría, se recuerda la necesidad de presentar los planos en detalle para construcción.

Respuesta JOYCO: Es importante resaltar que todos los planos cuentan con escala, y que las "incongruencias" señaladas por la interventoría corresponden únicamente a aspectos de forma que no afectan el diseño geotécnico del muro. En este sentido, consideramos que el informe enviado sí permite una adecuada evaluación técnica. No obstante, se han incorporado las correcciones y actualizaciones solicitadas por el interventor, con el propósito de dar respuesta a las observaciones y lograr la aceptación de los criterios planteados, los cuales cumplen plenamente con la normatividad aplicable.

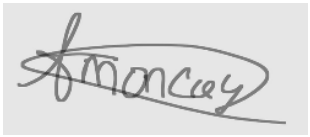
Observación interventoría Febrero 2026

Esta interventoría, tiene las siguientes consideraciones para NO APROBAR el diseño del muro Y2:

- No existe ni en los documentos ni en los planos la sección critica contemplada para el muro. la altura máxima reportada en los planos corresponde a 8.22m.
- No se incluye en el análisis la obra de manejo hidráulico dibujada en la vista en planta general.
- El perfil muestra la instalación de anclajes, los cuales no se presenta el diseño y el análisis de estabilidad global.
- No se establece cual es el diseño de las obras de disipación y entrega de la obra de manejo hidráulica, la cual puede llevar cimentación especial, debido a la pendiente, adicionalmente es necesario evaluar las cargas adicionales a la estabilidad del muro.
- Se solicita la inclusión de todas las características del diseño del relleno trasdós, con la inclusión del relleno aligerado con el uso del EPS 70 o EPS29. Con su respectivo análisis de costo – beneficio y su proceso constructivo.

La Interventoría solicita la presentación de toda la información para el análisis de Precios Unitarios antes de la construcción de la obra, de tal manera que sea evaluada y aprobada por la interventoría y por el INVIAS.

Por el momento, se considera **NO APROBADO** el diseño del Muro Y2. Hasta que se subsanen las observaciones por parte de la Interventoría.



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20260130002224
RADICADO: 04-7068-26-M2

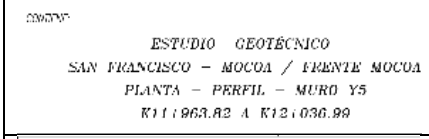
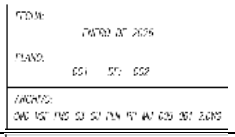
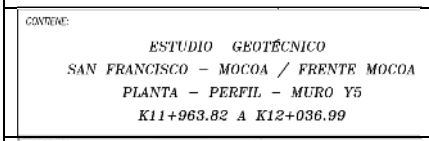
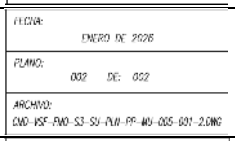
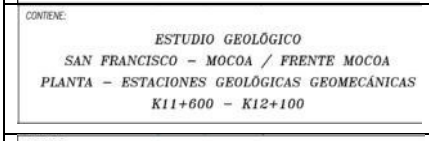
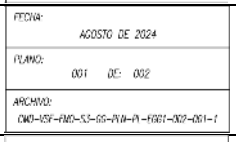
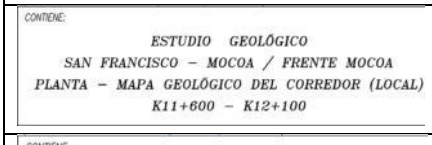
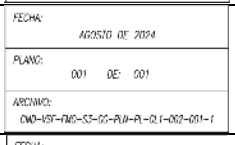
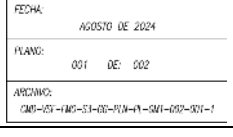
Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado Putumayo04-7458-25, radicado Cóndor 311-168-20251118002004 con asunto “Respuesta su comunicado 312-168-20241029001569 con recibido interno 045397-24 del 29-10-2024, con asunto “Volumen IV – Fundaciones Muros Y5 K11+963 a K12+037 y el Muro Y7, K12+187.58 a K12+199.73

MURO Y5

MEMORANDO TECNICO: **IDMC 014 DE 2026**

Fecha de revisión: 19 de Febrero de 2026

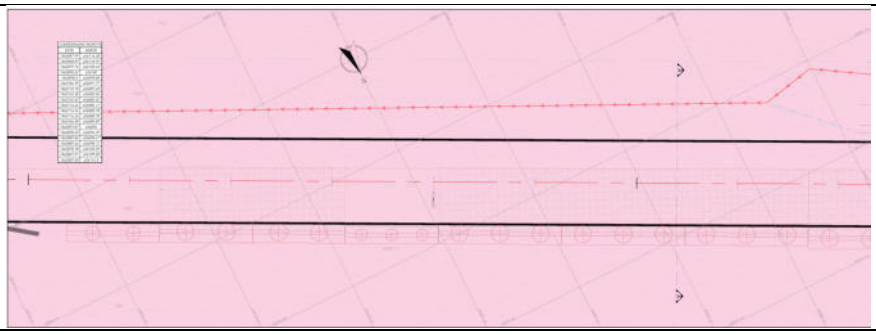
COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
312-168-20260130002224	Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado Putumayo04-7458-25, radicado Cóndor 311-168-20251118002004 con asunto “Respuesta su comunicado 312-168-20241029001569 con recibido interno 045397-24 del 29-10-2024, con asunto “Volumen IV – Fundaciones Muros Y5 K11+963 a K12+037 y el Muro Y7, K12+187.58 a K12+199.73

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones del Muro Y5	CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y5-004-2
PLANO: 	
	
	
	
	

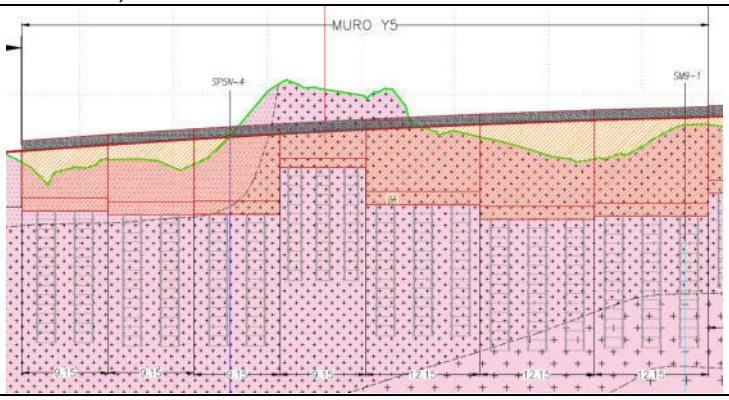
CONTIENE: ESTUDIO GEOLÓGICO SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA PLANTA / PERFIL – MAPA GEOLÓGICO DEL CORREDOR (LOCAL) K11+600 – K12+100		FECHA: AGOSTO DE 2024 PLANO: 001 DE 001 ARCHIVO: CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL-002-001-1.DWG

Se realiza la evaluación los planos de referencia, correspondientes al diseño de fundación del **Muros Y5 K11+963 a K12+037** en la versión de planos **CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y5-004-2:** se tiene lo siguiente:

1. Se solicita presentar planos en detalle, a escala adecuada, en donde se observa la información real del muro, las dimensiones de cada módulo, la distancia entre ejes de Caissón, las profundidades de desplante de los Caissón, información geológica y geomorfológica relevante, presencia o no de cicatrices de deslizamientos, movimientos en masa y cualquiera que pueda afectar la estabilidad de la obra.



Vista en planta Muro Y5, PLANO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-005-001-1



Respuesta JOYCO 30/01/26: Se incluye en los planos las acotaciones correspondientes, es importante anotar que en el sector no se identificaron procesos activos o antiguos, por lo que no se presentan en el plano.

Observación interventoría Febrero de 2026

La respuesta a esta observación se divide en 2 partes:

- Para la respuesta a las observaciones, el consultor anexa los siguientes planos en el anexo A1. PLANPOS: GEOLOGIA. Planos que no fueron evaluados en la primera revisión realizada por esta interventoría.

  - CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG1-002-001-1
  - CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL1-002-001-1
  - CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GM1-002-001-1
  - CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL1-002-001-1

En ninguno de los 4 planos anteriores aparece la localización del Muro Y5. Se solicita aclarar porque en el diseño geométrico, no se encuentra la localizado el muro Y5 (K11+963 a K12+037)

- Con relación a los planos que fueron objeto de revisión por esta Interventoría en la primera evaluación:

  - *CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-005-001-2.DWG*
  - *CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-005-001-2.DWG*

se presentan los planos acotados, se observan las dimensiones de cada uno de los elementos, sin embargo, se observan módulos de muro con Caissón de diferente diámetro, diferente altura y por ende se be incluir el perfil de diseño de los diferentes módulos, para tener en el plano la información completa del detalle de cada elemento del muro.

Observación no atendida

2. En la vista en planta y en perfil no se identifica la longitud real del muro, no se puede saber cuántos módulos son, no está acotado, no es posible determinar la altura de los módulos, se observan diferentes diámetros de Caissón, pero no se evidencian los diámetros. Es indispensable presentar los planos para construcción con toda la información que permita al constructor tener la claridad de los elementos que se están construyendo.

Respuesta JOYCO 30/01/26: Se incluye en los planos las acotaciones correspondientes.

Observación interventoría Febrero de 2026

se observan módulos de muro con Caissón de diferente diámetro, diferente altura y por ende se be incluir el perfil de diseño de los diferentes módulos, para tener en el plano la información completa del detalle de cada elemento del muro.

Observación no atendida

3. Se realiza la evaluación del documento CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y5-004-1 , correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y5** K 11+956.5 hasta el K 12+039 el cual establecen un muro de (82.5m), mientras que en los planos anexos: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-005-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-005-002-1 el muro tiene una longitud comprendida entre el K11+963 a K12+037 de 74m. y adicionalmente en el objetivo general Numeral 2.1 se establece otra longitud del Muro Y5, comprendida entre el K11+898 y el K 11+956.5 con una longitud de 58.5 m. Son claras las incongruencias entre el documento y los planos evaluados. K 11+963 hasta el K 12+037

Respuesta JOYCO 30/01/26: Se atiende la observación y se corrigen los errores de edición del informe.

Observación interventoría Febrero de 2026

En los planos dice que el Muro Y5 está comprendido entre las Abscisas K11+363.82 y K 12+036.99, con una longitud total de 73.17m , mientras en el documento se plantera un Muro Y5 entre las abscisas K 11+963 hasta el K 12+037 ósea 74metros de longitud, la diferencia es de casi un metro, cantidades de más o de menos en la obra que afectan directamente el presupuesto de la mismas. Por favor los planos y los documentos deben de ser concordantes, para evitar confusiones.

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 82.5 m, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, con la proyección del muro Y5 de acuerdo con lo presentado en el volumen CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-002-002.

4. Se solicita especificar las longitudes de los muros que se implantaron en este tramo. Se solicita establecer en que volumen está el plano CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002. De lo contrario anexarlo en la información de referencia a este informe.

Respuesta JOYCO 30/01/26: Se verifican las referencias y se actualiza el documento para que se muestre con mayor especificidad el volumen al que corresponde el archivo.

Observación interventoría Febrero de 2026

Aunque es una observación de forma, se deben tener claras las longitudes reales de las obras a construir, falta precisión en la longitud del muro ya que es un muro de 73.17m.
+

3.2.2 Geología

Litológicamente, se identifican dos (2) unidades descritas y subdivididas, según la escala de trabajo, como se detalla a continuación (ver planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL-002-001, CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL-002-002 y CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL-002-001, CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL-002-002).

5. Se solicita incluir como anexos los planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001, CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL-002-002 y CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL-002-001, CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL-002-002) o indicar la ubicación exacta de dichos planos.

Respuesta JOYCO 30/01/26: Se anexan los planos solicitados

Observación interventoría Febrero de 2026

Los planos anexos a la versión 1 de los planos, objeto de respuesta a observaciones de la interventoría, son los siguientes:

- CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG1-002-001-1
- CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL1-002-001-1
- CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GM1-002-001-1
- CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PP-GL1-002-001-1

Ninguno de los planos por ustedes referenciados fue incluido en los anexos del Muro Y5. **Observación no atendida**

3.2.2.2 Geología Estructural Local:

6. Es importante, presentar la información estructural de forma ordenada, en una tabla, en donde se presenten los datos de rumbo y buzamiento, así como las características analizadas para cada familia de diaclasas, para que la información sea analizada correctamente.

Respuesta JOYCO 30/01/26: Se ajusto el documento conforme a las recomendaciones de la interventoría

Observación interventoría Febrero de 2026

Se recuerda que la información requerida para los estudios y diseños del proyecto es una información de detalle, en donde se recoja la mayor cantidad de información relevante del macizo rocoso para su correcta interpretación y evaluación.

En las páginas 15 y 16 del documento se incluye la siguiente tabla:

Rumbo			Buzamiento	
N	35	E	80	NW
N	22	E	49	NW
N	15	E	60	NW
N	85	E	25	NW
N	64	E	30	NW
N	65	E	73	NW
N	66	E	49	NW
N	69	E	52	NW
N	75	E	74	NW
N	55	E	75	NW
N	23	E	83	NW
N	40	E	74	SE
N	30	E	75	SE
N	25	E	86	SE
N	48	E	75	SE
N	53	E	70	SE
N	55	E	76	SE
N	68	E	83	SE
N	70	W	87	SW

Rumbo			Buzamiento	
N	60	W	85	SW
N	53	W	81	SW
N	32	W	87	SW
N	40	W	28	SW
N	25	W	42	SW
N	25	W	32	SW

Dicha tabla no está referenciada dentro del texto, los datos simplemente son datos, no se identifica si son diaclasas, estratificación, foliación, fallas, estrías, líneas de cabeceo, charnelas de pliegues, así como tampoco se identifican las características geológico – geotécnicas de las mimas las cuales corresponden a rugosidad, persistencia, rellenos, humedad, espaciamiento y demás necesarias para las diferentes clasificaciones RMR, Q, Deere y Patton, GSI. **Observación no atendida**

7. A pesar de que se realiza el levantamiento de las familias de las diaclasas en documento, no se referencia que estación geomecánica es las más relevante para la ubicación de la estructura y que puede ser útil para el análisis de la estabilidad de la zona.

Respuesta JOYCO 30/01/26: Los datos de geología estructural corresponden a todo el subtramo de estudio (k12.6 a k 13.6) que se utilizaron para definir las unidades geológico – geotécnicas y para el desarrollo de análisis de estabilidad de Taludes. Para el estudio específico del muro Y 5 no se desarrolló análisis cinemático, teniendo en cuenta que se trata de un muro de contención que no permitirá el desplazamiento de bloques, debido a que no se generarán las condiciones para el desarrollo de una falla de el tipo mencionado

Observación interventoría Febrero de 2026

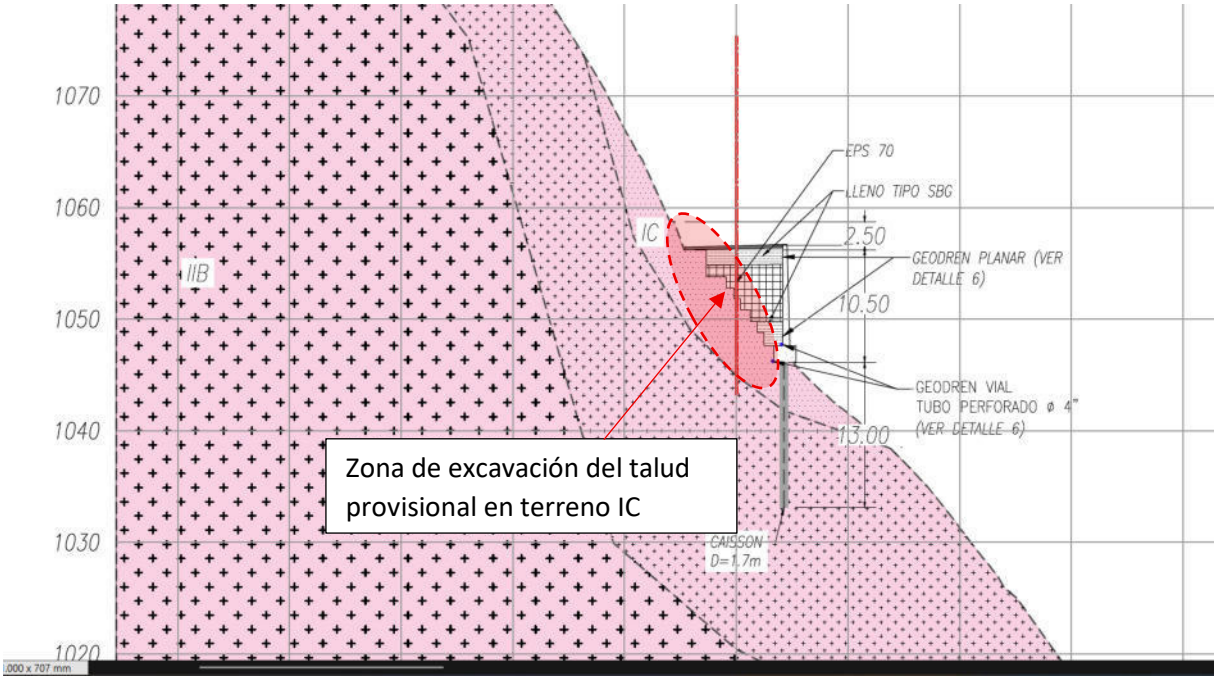
Independientemente de la estructura que se decida construir, muro, puente, talud, túnel o relleno, se debe tener en cuenta cuando se presentan macizos rocosos la realización de análisis cinemático y de cuñas, ya que para la realización de la excavación de la plataforma de los Caissón se expone taludes que pueden llegar a presentar cuñas, las cuales se pueden desprender y afectar la construcción de las cimentaciones y de las obras. **Observación no atendida.**

8. Es importante en la geología del muro, la identificación de zonas en donde se pueden presentar cuñas de roca, zonas inestables o deslizamientos de materiales que a pesar de su elevada meteorización conservan estructuras relictas de la roca parental, y que pueden inducir a algún problema de estabilidad. Es el caso de los perfiles geológicos utilizados para los diseños del muro.

Respuesta JOYCO 30/01/26: : Si bien esta consultoría comparte el comentario de la interventoría en cuanto a que las condiciones geológicas que se mencionan son importantes para la estabilidad, el diseño geotécnico se requiere para la conformación del lleno de la vía y no para estabilizar un corte o un sitio inestable. Al tratarse de un muro de contención en voladizo acompañado de anclajes, no se permitirá desplazamiento de cuñas por lo que en este caso los datos estructurales no representan relevancia para el diseño como si pueden ser relevantes para la evaluación de un talud de corte. (Para el caso de los taludes, se realiza el análisis cinemático).

Observación interventoría Febrero de 2026

Si bien es cierto, se va a construir un muro de contención, hay que tener encuentra la geometría del mismo. Para este caso, este muro tiene una altura máxima de 10.5m, y una longitud total de 73.17m, en donde se necesita realizar un corte provisional para poder realizar la excavación de los Caissón tal y como lo evidencia el siguiente perfil:



Se solicita realizar el análisis de estabilidad global de las obras en donde se analicen las posibles superficies de falla en los taludes tanto superior como inferior de la zona del muro, ya que se presentan materiales de bajas condiciones geotécnicas y posible