Estudio Patológico Pediátrico Paris Campestre, Bello-Antioquia

Presentado por:

Juan Sebastián García Cardona
José Alberto Moreno Arriaga
Ana Cristina Londoño Olaya
ana.olayalon@usantotomas.edu.co

Asesor:

Diana Mylena Zambrano Vásquez

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ingeniería Civil

Especialización en Patología de la Construcción

2026

Tabla de Contenido

Resumen 3
Abstract 3
Historia Clínica 4
Metodología 4
Análisis 5
Diagnostico 6
Propuesta de intervención 7
Análisis de vulnerabilidad 8
Cronograma 9
Presupuesto 10
Resultados 10
Lista de Referencias 12
Anexos 13
Anexo 1: Ficha de evaluación y calificación de patologías 13
Anexo 2: Consolidado de datos obtenidos - Inclinómetro antes y después de la construcción 13
Anexo 3: Consolidado de datos obtenidos - Piezómetro antes y después de la construcción 14
Anexo 4: Consolidado de datos obtenidos de topografía 15
Anexo 5: Cronograma de intervención en Project 15
Anexo 6: Registro fotográfico de patologías identificadas 16

Resumen

El presente estudio desarrolla el diagnóstico patológico de la Etapa 1 del proyecto residencial París Campestre, ubicado en Bello, Antioquia, con el propósito de identificar las causas técnicas asociadas a la sintomatología evidenciada en un muro de contención, tras aproximadamente cuatro años de estar en servicio.

La metodología empleada comprendió una inspección visual detallada, así como la revisión y sistematización de la información técnica disponible, con el fin de realizar un análisis conforme a los lineamientos establecidos en la NSR-10 (Congreso de la República de Colombia, 2010). Como resultado, se identificó que los procesos de erosión interna están asociados a deficiencias en el control y conducción de aguas, así como a posibles asentamientos diferenciales, generando afectaciones funcionales en elementos estructurales y de contención.

Finalmente, este estudio establece un diagnóstico y propone lineamientos de intervención orientados a la estabilización de taludes, optimización del sistema de drenaje, mitigación de la erosión interna y el control de deformaciones, con el fin de restablecer las condiciones de seguridad estructural y durabilidad del proyecto conforme a la normativa colombiana vigente.

Palabras clave: París Campestre, diagnóstico patológico, muro de contención, sistema de drenaje, estabilidad de taludes, asentamientos diferenciales, estudio patológico.

Abstract

This study presents the pathological assessment of Stage 1 of the París Campestre residential project, located in Bello, Antioquia, Colombia, with the aim of identifying the technical causes associated with the distress observed in a retaining wall after approximately four years of service.

The methodology involved a detailed visual inspection, as well as the review and systematization of the available technical information, in order to conduct an analysis in accordance with the provisions of the Colombian Seismic-Resistant Building Code (NSR-10) (Congreso de la República de Colombia, 2010). The findings indicate that internal erosion processes are associated with deficiencies in water management and drainage control, as well as with potential differential settlements, resulting in functional impairments in structural and retaining elements.

Finally, this study establishes a technical diagnosis and proposes intervention guidelines aimed at slope stabilization, optimization of the drainage system, mitigation of internal erosion, and control of deformations, with the objective of restoring the structural safety and durability conditions of the project in accordance with current Colombian regulations.

Keywords: París Campestre, pathological diagnosis, retaining wall, drainage system, slope stability, differential settlements, pathological study.

Historia Clínica

Se presentan los antecedentes técnicos, constructivos y geotécnicos del muro de contención, sistematizados en la Tabla 1, para el análisis de las patologías observadas.

Tabla 1
Caracterización técnica inicial del elemento estructural evaluado

Categoría	Especificación técnica
Datos generales	**Nombre:** París Campestre (Etapa 1) **Ubicación:** Bello, Antioquia **Año / Uso:** 2022 / Estabilización talud **Estructura:** Muro de contención con columnetas cada 4m (H=3m, Longitud=40.5m y e=0.25m)
Sistema constructivo	**Cimentación:** Pilas profundas de 6m con viga cabezal **Material:** Concreto reforzado e=0.25m **Drenaje previsto o sugerido:** Filtros superiores, cunetas de concreto. **Impermeabilización:** Sí, en la cara contra el terreno
Perfil geotécnico	**Tipo de Suelo:** Tipo D **Capacidad Portante:** 17 ton/m^2 **Parámetros Críticos:** Angulo Fricción φ=31°, y Cohesión c= 0.9 ton/m^2 **Nivel Freático:** Variable entre 0.40 y 7.80 m
Estratigrafía	**0-2.9m:** Rellenos (escombros, basuras y arcillas) **2.9-4.2m:** Arcillas consistencia media a dura **4.5-5.5m:** Depósitos de vertiente (gravas y grandes bloques) **5.5-17.0m:** Suelos residuales consistencia muy dura
Estabilidad y riesgo	**Pendiente:** 30% a 35% **Zona Crítica:** Identificada con deformación horizontal activa (zona inestable) **Condición:** La estabilidad depende del estricto cumplimiento del manejo de aguas (filtros, cunetas y canales de corona).
Sintomatología (véase Anexo 1)	**Lesiones Físicas:** Humedades, manchas por vegetación y filtraciones **Lesiones Mecánicas:** Fisuración vertical, desplome del muro y posible lavado diferencial de finos.

Nota. Elaboración propia (2026) con base en el Estudio geotécnico proyecto París Campestre – Etapa 1 (EYR Espinosa y Restrepo S.A., 2020)

Metodología

El presente estudio patológico se desarrolló mediante un enfoque descriptivo y analítico, orientado a la recopilación, organización y evaluación técnica de la información relacionada con el muro de contención objeto de estudio. Las etapas de este estudio se describen en la Tabla 2

Tabla 2

Estructura metodológica del estudio patológico

Etapas	Descripción
Inspección técnica en campo: Visita de inspección para documentar las manifestaciones patológicas presentes.	Durante esta etapa se realizó la siguiente: ✓ Registro fotográfico sistemático. ✓ Levantamiento de fisuras (ubicación y geometría). ✓ Observación de deformaciones visibles (desplome). ✓ Exploración de humedades y lavado diferencial. ✓ Verificación del estado superficial del concreto. ✓ Revisión visual de condiciones de drenaje. Equipo: Fisurómetro, plomada, cinta métrica, flexómetro, y un celular.
Revisión documental: Definir el contexto técnico y reunir la información base para el análisis posterior.	Se realizó la recopilación y la revisión de la información técnica disponible: ✓ Estudio geotécnico. ✓ Plano estructural y de la cimentación del muro de contención. ✓ Detalles constructivos del sistema de drenaje. ✓ Instrumentación: información proveniente del monitoreo con piezómetro, inclinómetro y levantamientos topográficos.
Sistematización de la información: Organizar información para facilitar su análisis.	La información se clasifico y se organizó de la siguiente manera: ✓ Historia clínica: clasificación de patologías, con su grado de severidad y observaciones. ✓ Las características geométricas de la estructura. ✓ Especificaciones técnicas del proyecto. ✓ La relación que tuvo con condiciones ambientales y constructivas del elemento.
Análisis técnico: Evaluar técnicamente la información para identificar causas y condiciones del elemento.	Se realizó la revisión técnica conforme a los lineamientos establecidos en la NSR-10 de los títulos A, C y H (Congreso de la República de Colombia, 2010), efectuando el análisis correlacional entre condiciones observadas, comportamiento estructural y criterios normativos aplicables.
Diagnóstico: Definir el diagnóstico técnico con base en el análisis realizado.	Con base en el análisis desarrollado, se estructuró el diagnóstico patológico del muro de contención, estableciendo la causa del daño y su nivel de incidencia estructural.
Propuesta de intervención: Definición de lineamientos técnicos de mejora.	Se plantean medidas correctivas y preventivas orientadas a mitigar las patologías identificadas y restablecer las condiciones de estabilidad y funcionamiento del muro.

Nota. Elaboración propia (2026)

Análisis

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información más relevante obtenida en la revisión documental, como base para el análisis técnico.

Tabla 3

Consolidado de información – Análisis de datos del caso de estudio

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Caracterización geotécnica	Estudios geotécnicos, perfiles estratigráficos, parámetros de resistencia, nivel freático e información de instrumentación.	Revisión documental, correlación geotécnica y análisis conforme al Título H de la NSR-10	Se identificó un suelo heterogéneo de origen aluvial con presencia de finos y variabilidad lateral, susceptible a cambios de humedad y reducción de resistencia por saturación.
Sistema estructural	Planos estructurales, dimensiones del muro, tipo de cimentación y detalles constructivos.	Revisión técnica y verificación conceptual conforme a NSR-10 Títulos C y H	El sistema estructural presenta una configuración geométricamente coherente.
Estabilidad global del talud	Registros de inclinómetros, piezómetros y control topográfico	Interpretación de instrumentación geotécnica y análisis correlacional suelo–estructura	El inclinómetro IN-3 evidencia desplazamientos entre 8 m y 12 m de profundidad, indicando una posible superficie de falla profunda asociada a condiciones de saturación activa.
Condición hidráulica	Evidencia de filtraciones, humedades, eflorescencias y revisión del drenaje existente	Inspección visual y correlación con registros piezométricos	Se identifican deficiencias en impermeabilización y drenaje, generando acumulación de agua detrás del muro y aumento de presión hidrostática.
Mecanismo patológico	Fisuras verticales y diagonales, desplome localizado, presencia de organismos y lavado de finos	Registro fotográfico, levantamiento de lesiones y evaluación patológica	Las patologías observadas corresponden principalmente a procesos asociados al ingreso y circulación de agua, interacción suelo–agua–estructura y posibles movimientos diferenciales del terreno.
Verificación normativa	Información estructural y geotécnica disponible	Revisión conforme a NSR-10 Títulos A, C y H	No se cuenta con memorias de cálculo estructural, por lo cual no es posible verificar capacidad portante, deslizamiento ni volcamiento del diseño del muro de contención

Notas. Elaboración propia con base en informes técnicos del proyecto y criterios de la NSR-10

Las propuestas geotécnicas identifican movimientos horizontales asociados a una superficie de falla profunda entre 8 m y 12 m, influenciada por condiciones hidráulicas variables que afectan los esfuerzos efectivos del suelo, considerando que las pilas de cimentación del muro alcanzan únicamente 6 m de profundidad, se infiere que el sistema de contención no intercepta el mecanismo de falla identificado, por lo que en las propuestas geotécnicas enfatizan en el control de aguas superficiales y subsuperficiales, condición que se relaciona directamente con las patologías observadas en el muro de contención.

Diagnostico

De acuerdo con el análisis técnico desarrollado, se presenta el diagnostico patológico en la Tabla 4 con sus hallazgos y recomendaciones técnicas:

Tabla 4
Diagnostico caso de estudio – Muro de contención Paris Campestre

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
Geotécnico	Evaluación de estabilidad del terreno mediante inclinometría y piezometría	Se evidencia un fenómeno geotécnico activo con posibles superficies de falla profundas y comportamiento no uniforme del terreno.	Continuar con monitoreo de instrumentación existente, inclinómetro y piezometro.
Condición hidráulica	Evaluación de infiltraciones, humedades y comportamiento del agua en el sistema de contención	Presencia de filtraciones activas y presión de poros asociadas a deficiencias en drenaje e impermeabilización.	Rehabilitar sistema de drenaje, implementar drenaje superficial y controlar infiltraciones.
Patológico / Constructivo	Inspección visual de lesiones presentes en el muro	Se identifican fisuras, eflorescencias, organismos biológicos y deterioro superficial asociados a humedad permanente.	Sellar fisuras y juntas, impermeabilizar el paramento y realizar mantenimiento preventivo.
Estructural	Evaluación del comportamiento visible del muro de contención	Se presenta desplome localizado aproximado de 5 cm, deformación relacionada con interacción suelo–estructura.	Realizar verificación estructural del sistema y evaluación de necesidad de elementos complementarios de estabilización.

Notas. Elaboración propia (2026)

En consecuencia, las patologías observadas en el muro deben interpretarse como manifestaciones del comportamiento del terreno o de deficiencias en el manejo hidráulico y constructivo, y no como la causa primaria del problema.

Propuesta de intervención

A continuación, se plantean medidas correctivas y preventivas orientadas a mitigar las patologías identificadas y restablecer las condiciones de estabilidad.

Tabla 5
Propuesta de intervención – Muro de contención Paris Campestre

Componente	Intervención propuesta	Objetivo
Control hidráulico - Drenaje superficial	Rehabilitación del sistema de drenaje mediante limpieza, restitución de geodren y recuperación de descargas existentes	Reducir la presión hidrostática y evitar acumulación de agua detrás del muro
	Construcción de cunetas y ronda de coronación con obras de descarga de agua.	Disminuir infiltraciones y controlar el ingreso de aguas superficiales

Sellado de fisuras	Sellado e inyección de fisuras pasivas mediante resinas epóxicas o materiales poliméricos flexibles.	Controlar ingreso de humedad y evitar propagación de lesiones
Impermeabilización	Aplicación de recubrimiento impermeable y sellado de juntas constructivas.	Proteger el concreto frente a exposición hidráulica permanente
Verificación estructural	Evaluación de estabilidad global y revisión estructural del sistema de contención.	Garantizar condiciones de seguridad y servicio del muro
Monitoreo instrumental	Seguimiento mediante piezómetros, inclinómetros, fisurómetros y control topográfico	Evaluar evolución del comportamiento geotécnico y estructural.

Notas. Elaboración propia (2026)

Análisis de vulnerabilidad

Tabla 6

Datos generales – Caracterización sísmica y estructural del proyecto

Componente	Información del proyecto París Campestre
Ubicación	Bello, Antioquia – Etapa 1 del conjunto residencial París Campestre.
Descripción geológica	Suelos de origen aluvial con variabilidad lateral, rellenos antrópicos en superficie, arcillas de consistencia media a dura y depósitos de vertiente con gravas y bloques, con nivel freático variable entre 0.40 y 7.80 m.
Histórico de sismos	Zona de influencia del Valle de Aburrá, región con amenaza sísmica intermedia según la NSR-10, históricamente se han registrado eventos moderados que condicionan el diseño sismo resistente.
Vecinos colindantes	Edificios del mismo proyecto residencial, un colegio y casas cercanas en ladera, lo que aumenta los riesgos ante un evento sísmico.
Sistema constructivo y estructural	Muro de contención en concreto reforzado de 0.25 m de espesor con columnetas cada 4 m
Materiales	Concreto reforzado.
Cimentación	Pilas profundas de 6 m de profundidad con viga cabezal

Notas. Elaboración propia (2026)

Tabla 7

Matriz de vulnerabilidad sísmica – Muro de contención París Campestre

Factor evaluado	Condición identificada	Incidencia sísmica	Nivel de vulnerabilidad
Condición geotécnica	Presencia de estratos heterogéneos y nivel freático variable	Puede generar pérdida de resistencia y aumento de presión de poros durante solicitaciones sísmicas.	**ALTA**
Presión hidrostática	Filtraciones activas y deficiencias de drenaje	Incremento de empujes dinámicos sobre el muro.	**ALTA**

Estado estructural del muro	Fisuración vertical y diagonal localizada	Posible reducción de rigidez y capacidad de disipación.	**MEDIA**
Desplazamiento horizontal	Desplome aproximado de 5 cm en sector localizado	Indica posible deformación activa del sistema.	**ALTA**
Condición del drenaje	Sistema de drenaje parcialmente funcional	Incrementa acumulación de agua detrás del muro.	**ALTA**
Interacción suelo–estructura	Evidencia de movimientos diferenciales	Posibles deformaciones adicionales por acción sísmica.	**ALTA**
Durabilidad del concreto	Humedad permanente y eflorescencias	Riesgo de deterioro progresivo del concreto y acero.	**MEDIA**

Notas. Elaboración propia (2026)

El sistema de contención presenta una vulnerabilidad sísmica media–alta asociada a las condiciones geotécnicas, la variabilidad del nivel freático y las deficiencias en el manejo hidráulico, por lo que en un evento sísmico podría acelerar deformaciones en el talud y el muro de contención.

Cronograma

Con el fin de estructurar y organizar el presente estudio patológico, se presenta el cronograma de actividades de las labores de intervención en la siguiente tabla

Tabla 8

Cronograma – Rehabilitación muro de contención París Campestre 9 semanas

Actividad	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9
Estructural	●								
Verificación de estabilidad del muro	●								
Control hidráulico	●	●	●						
Mantenimiento sistema de drenaje existente con reposición del geodrén.	●	●							
Construcción de roda de coronación, instalación de lloraderos y cunetas.		●	●						
Impermeabilización		●	●	●	●				
Sello de juntas constructivas		●	●	●					
Sello de grietas (epóxico/PU)		●	●	●					
Mantenimiento de impermeabilización con igoldenso				●	●				
Monitoreo	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Monitoreo de instrumentación existente (piezómetros e inclinómetros)	●	●	●	●	●	●	●	●	
Control topográfico	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Informe final de intervención con análisis de monitoreo.									●
FIN ◆									◆

Referencia: ● *Fase principal* ● *Subtarea activa* ◆ *Hito de finalización*

Notas. Elaboración propia (2026), *Ver Anexo 4. Cronograma de intervención en Project*

Presupuesto

En la siguiente tabla, se presenta el presupuesto correspondiente a este estudio patológico, el cual contempla las actividades necesarias para su ejecución.

Tabla 9

Presupuesto de propuesta de intervención

Ítem	Actividad	Unidad	Cant.	Vlr. Unitario	Subtotal
1	**Estructural**				**$ 4,500,000**
1.1	Verificación de estabilidad del muro (ingeniero estructural)	Global	1	$ 4,500,000	$ 4,500,000
2	**Control hidráulico**				**$ 18,022,500**
2.1	Mantenimiento del sistema existente de drenaje con reposición de geodrén	m	40.5	$ 165,000	$ 6,682,500
2.2	Construcción de roda de coronación, instalación de lloraderos y cunetas	m	40.5	$ 280,000	$ 11,340,000
3	**Impermeabilización**				**$ 16,245,000**
3.1	Sello de juntas constructivas (junta muro–viga cabezal)	m	40.5	$ 85,000	$ 3,442,500
3.2	Sello de grietas con epóxico o poliuretano	m	10.5	$ 120,000	$ 1,260,000
3.3	Mantenimiento e impermeabilización del muro (igoldenso)	m²	121.5	$ 95,000	$ 11,542,500
4	**Monitoreo**				**$ 17,400,000**
4.1	Monitoreo de instrumentación existente (piezómetros e inclinómetros)	Mes	2	$ 3,200,000	$ 6,400,000
4.2	Control topográfico y seguimiento de deformaciones	Mes	2	$ 3,500,000	$ 7,000,000
4.3	Informe final de intervención con análisis del plan de monitoreo	Global	1	$ 3,000,000	$ 3,000,000
4.4	Transporte, herramientas menores y seguridad industrial	Viaje	2	$ 500,000	$ 1,000,000
				Subtotal costo directo	**$ 56,167,500**
				Administración e imprevistos (10%)	**$ 5,616,750**
				Utilidad (5%)	**$ 2,808,375**
				IVA sobre utilidad (19%)	**$ 533,591**
				TOTAL	**$ 65,126,216**

Notas. Elaboración propia (2026)

Resultados

La ejecución del presente estudio patológico y la futura implementación de la propuesta de intervención planteada permiten proyectar los siguientes resultados técnicos y operativos para el muro de contención de la Etapa 1 del proyecto París Campestre:

Se logró descartar que las lesiones físicas progresaran a fallas netamente estructurales del muro, de acuerdo con el análisis de la instrumentación geotécnica, se identifica que la sintomatología es la respuesta directa a un fenómeno profundo (superficie de falla activa entre 8 y 12 metros), agravado por el incremento de presiones de poros y un deficiente control hidráulico del macizo.

Con la ejecución de las soluciones de mantenimiento y adecuación propuestas, específicamente la construcción de cunetas, rondas de coronación y obras de descarga debidamente canalizadas, se espera interceptar la escorrentía superficial y disminuir o evitar procesos de infiltración hacia el muro de contención, al igual que las intervenciones de impermeabilización, mediante el sello de juntas y grietas con materiales tipo poliuretano o epóxico, permitirán reducir el ingreso de humedad, frenar el lavado diferencial de finos y disminuir la degradación progresiva del concreto, y de la misma forma mitigar la aparición de patologías asociadas a la humedad, tales como eflorescencias, proliferación de microorganismos y posibles procesos de corrosión del acero de refuerzo, garantizando la vida útil de la estructura.

El establecimiento de un plan de monitoreo continuo (piezómetros, inclinómetros y topografía) permitirá contar con información confiable y actualizada para la toma de decisiones preventivas basadas en el comportamiento real del terreno, en cumplimiento de los estándares de seguridad de la NSR-10.

En conclusión, este estudio no solo plantea soluciones correctivas para las afectaciones estéticas y funcionales del muro, sino también una estrategia preventiva y técnicamente viable enfocada en el origen geotécnico e hidráulico de la problemática.

Lista de Referencias

Congreso de la República de Colombia. (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.* Bogotá, Colombia.

EYR Espinosa y Restrepo S.A. (2020). *Consultoría Estudio geotécnico proyecto París Campestre – Etapa 1.* Bogotá: Informe técnico no publicado.

Anexos

Anexo 1: Ficha de evaluación y calificación de patologías

FICHA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS		Fecha	ago-25
		Versión	V1
		Tipo ficha	Evaluación

ELEMENTO EVALUADO	**MURO CONTENCIÓN TORRE 9 Y 10 - TORRE 14 Y 15**	**USO:**	Estabilización Talud
RESPONSABLES DEL ESTUDIO PATOLOGICO	Ing. Jose Moreno, Ing. Juan García y Ing. Ana Londoño		
FECHA DE ESTUDIO	30/08/2025		
NOMBRE DEL PROYECTO	Paris Campestre		
DEPARTAMENTO	Antioquia		
MUNICIPIO/BARRIO	Bello		
DIRECCIÓN	CRA 78 CL 20BB -19□		
MATERIAL PREDOMINANTE	Concreto reforzado		
HUMEDAD RELATIVA ZONA	50%		
VELOCIDAD DE VIENTO	120 km/h		
INFORMACIÓN DEL PREDIO	Pendietes 30%-35%		
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Concreto reforzado, con pilas de 6m con viga cabezal y columntas cada 4m de longitud del muro de contención		

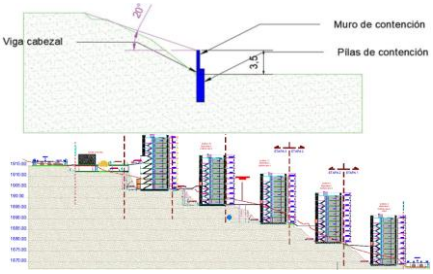




EVALUACIONES DE PATOLOGIAS

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LESIONES MURO DE CONTENCIÓN





CAUSAS INDIRECTAS								CAUSAS DIRECTAS										TIPO DE LESIÓN														%				INTERVENCIÓN									
								Físicas				Mecánicas			Químico Biologico			Físicas			Mecánicas			Químico Biologico				Antrópicos			GRAVEDAD DE SEVERIDAD				SI/NO		CALIFICACIÓN ESTADO DEL ELEMENTO			CARÁCTER DE INTERVENCIÓN			
x	x			x			x	x				x	x	x			x	x	x	x	x			x				x				x				x				x			
Deficiente concepción delproyecto	Sistemas de drenaje deficientes	Cambio de especificaciones	Errores de diseño estructural/detalle	Procesos constructivos deficientes	Mala calidad de material	Intervenciones inapropiadas	Falta de mantenimiento	Lluvia	Viento	Contaminación	Fuego o altas temperaturas	Reducción capacidad portante	Asentamiento diferencial	Empuje	Impactos, vibraciones excesivas	Contaminación ambiental	Humedad	Sales solubles contenidas	Organismos	Humedades	Suciedad	Erosión interna	Fisuras	Grietas	Desprndimientos	Desplazamiento (desplome)	Eflorecencias	Oxidación	Corrisión	Organismos	Erosión química	Uso inadecuado	Mala intervención o mantenimiento	Actos intencionales	Leve (0-20%)	Moderada (21-40%)	Severo (41-69%)	Grave (mayor a 70%)	SI	NO	Bueno	Regular	Malo	Urgente	Necesario	Conveniente	Cosmetica

Anexo 2: Consolidado de datos obtenidos - Inclinómetro antes y después de la construcción

INCLINOMETROS ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN				
#Inclinometro	**Periodo acumulado**	**Deformación (mm)**	**Profundidad (m)**	**Sentido**
1	28/08/2020-04/01/2021	24 24,4	0 -7,5	A- B+
2	26/08/2020-13/03/2021	7,3 5,6 44,7	-8 -1,5 0	A- A+ B+
3	02/09/2020-13/03/2021	1,9 11,6 10,8	-12 -1,5 -13	A- A+ B-

		17,2	-7	B+
5	7/10/2020-13/03/2021	21,6	-1	A+
		24	-2,5	B-

INCLINOMETROS DESPUES DE LA CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN				
#Inclinometro	**Periodo acumulado**	**Deformación (mm)**	**Profundidad (m)**	**Sentido**
2	22/08/2024-24/06/2025	9,4	1	A- y B+
3		16,7	3	A+ y B+

Nota. Elaboración propia, tomado de los informes técnicos suministrados por el proyecto, N.R= No se registra nivel freático

Anexo 3: Consolidado de datos obtenidos - Piezómetro antes y después de la construcción

PIEZOMETROS ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN					
FECHA	**PIEZOMETRO1 (PZ 1)**	**PIEZOMETRO 2 (PZ 2)**	**PIEZOMETRO 3 (PZ 3)**	**PIEZOMETRO 4 (PZ 4)**	**PIEZOMETRO 5 (PZ 5)**
	Lectura en (m)	**Lectura en (m)**	**Lectura en (m)**	**Lectura en (m)**	**Lectura en (m)**
10/06/2020 - 20/10/2020	averiado	-13	-	-	-
	averiado	-15	-17,4	-13,31	-11,8
24/11/2020-13/03/2021	averiado	-15	-17,4	-13,12	-11,98
	averiado	-15	-17,4	-13,25	-11,85
PIEZOMETROS ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN MURO CONTENCIÓN					
09/01/2025 - 24/06/2026	5,27	N.R	N.R	-	-
	4,73	N.R	N.R	-	-

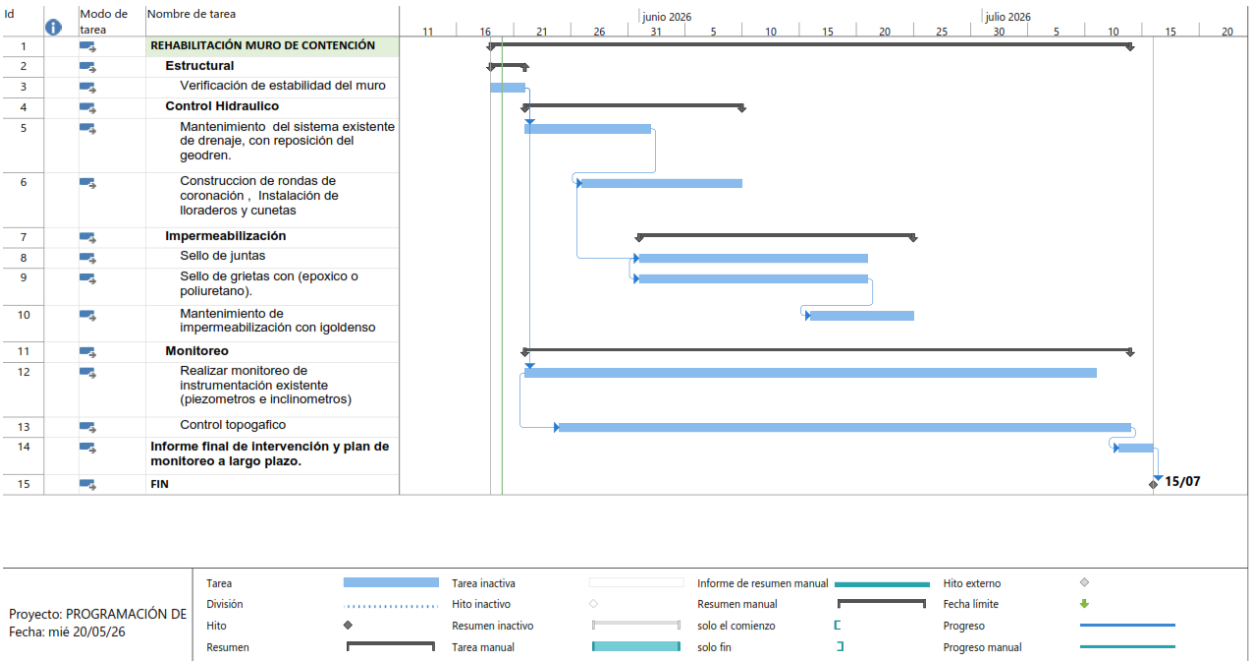
Nota. Elaboración propia, tomado de los informes técnicos suministrados por el proyecto, N.R= No se registra nivel freático

Anexo 4: Consolidado de datos obtenidos de topografía

CONTROL TOPOGRAFICO DEL MURO DE CONTENCIÓN (T9-T10).							
PUNTOS	COORDENADAS		COTA	FECHA	6/09/2024	FECHA	18/09/2024
	NORTE	ESTE		VOLCAMIENTO	ASENTAMIENTO	VOLCAMIENTO	ASENTAMIENTO
P-1	1189898,74	833098,77	1891,32	0,00	0,00	0,00	0,00
P-2	1189892,94	833099,22	1891,33	0,00	0,00	0,00	0,00
P-3	1189886,78	833099,65	1891,33	0,00	0,00	0,00	0,00
P-4	1189880,48	833100,11	1891,36	0,00	0,00	0,00	0,00
P-5	1189877,76	833099,62	1891,36	0,00	0,00	0,00	0,00
P-6	1189870,33	833100,64	1891,37	1,0 cm	0,00	0,00	0,00
P-7	1189865,55	833101,28	1891,41	1,0 cm	0,00	0,00	0,00
P-8	1189862,35	833100,75	1891,42	1,0 cm	0,00	0,00	0,00

Nota. Elaboración propia, tomado de los informes técnicos suministrados por el proyecto.

Anexo 5: Cronograma de intervención en Project



Nota. Elaboración propia (2026)

Anexo 6: Registro fotográfico de patologías identificadas



Nota. Elaboración propia (2026)