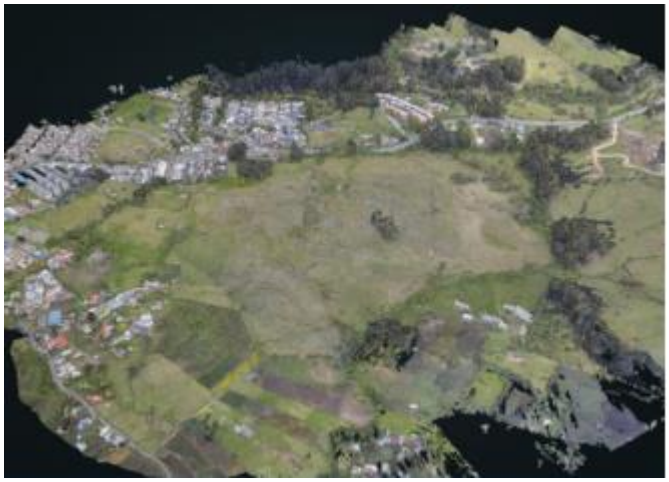
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
& CAMBIO CLIMÁTICO



IDPC-CC-368-2023 ACTUALIZACIÓ DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLIGONOS Y EQUIPAMENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO “HACIENDA EL CARMEN”, CATEGORIZADO COMO ÁREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

ENTREGABLE 10 PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRAS PARA MITIGAR EL RIESGO

AGOSTO DE 2024

INGENIERÍA GEOTÉCNICA
& CAMBIO CLIMÁTICO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL
BOGOTÁ

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONTRATO IDPC-CC-368-23

IDPC-CC-368-2023 ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLÍGONOS Y EQUIPAMIENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO “HACIENDA EL CARMEN”, CATEGORIZADO COMO ÁREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

ENTREGABLE 10 PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRAS PARA MITIGAR EL RIESGO

VERSIÓN 6

AGOSTO DE 2024

BOGOTÁ D.C.

Info@ciambiental.com 601 726 8982 ciambiental.com Calle 171 # 21A – 62, Bogotá

CONTENIDO

1 PRESUPUESTO 2
2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 4
2.1 AJUSTE DE VALORES DEL PRESUPUESTO EN EL FUTURO 5
3 CANTIDADES DE OBRA 5
4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 6
4.1 ACTIVIDADES DE ARQUEOLOGÍA 6
5 PERFILES PROFESIONALES PROPUESTOS PARA LA INTERVENCIÓN 6
5.1 DIRECTOR DE OBRA 6
5.2 INGENIERO CIVIL RESIDENTE 7
5.3 TOPÓGRAFO 7
5.4 SOLDADOR 1A 7
6 CRONOGRAMA DE OBRA 9
7 CONCLUSIONES 11
8 BIBLIOGRAFÍA 12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Presupuesto de obras de mitigación 3
Figura 2.1 Análisis de Precios Unitarios – Pilotes de diámetro 20 cm 4
Figura 6.1 Cronograma obras de mitigación - Hacienda el Carmen. 9
Figura 6.2 Flujo de caja mensual de costos directos - Obras de mitigación. 10

LISTA DE ANEXOS

Anexo1: Presupuesto de obra

Anexo 2:Especificaciones Técnicas

Anexo 3: Cronograma

Anexo 4: Estudio de Mercado

Anexo 5: Planos

PRESUPUESTO DETALLADO DE OBRAS PARA LA MITIGAR EL RIESGO

La elaboración de un presupuesto detallado de obras es un componente concluyente en la planificación y ejecución del proyecto destinado a reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos. Este proceso asegura que los recursos financieros se asignen de manera eficiente y que todas las actividades necesarias para mitigar los riesgos se contemplen y se valoren adecuadamente.

1 PRESUPUESTO

En la Figura 1.1 se observa el presupuesto general el cual incluye la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).

"REALIZAR LA ACTUALIZACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANALISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLÍGONOS Y EQUIPAMIENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO HACIENDA EL CARMEN, CATEGORIZADO COMO AREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C."

INGENIERÍA GEOTÉCNICA & CAMBIO CLIMÁTICO

BOGOTÁ INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

PRESUPUESTO DE OBRA

ÍTEM	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/PARCIAL
1	**SECCION PRIMERA - PRELIMINARES**				**$ 31,090,533**
1.1	REPLANTEO, CONTROL Y MEDICIÓN DE OBRA	M2	2817	$ 940	$ 2,647,980
1.2	ENCERRAMIENTO EN LONA VERDE Y POSTE DE MADERA	ML	860	$ 18,297	$ 15,735,420
1.3	CAMPAMENTO 18 M2	GLB	1	$ 4,607,479	$ 4,607,479
1.4	SERVICIO ALQUILER BAÑOS PORTATILES	MES	4.00	$ 467,500	$ 1,870,000
1.5	VALLA TIPO 1A (5,00m X 2,80m) ESTRUCTURA EN CERCHA + BANNER	UND	1	$ 6,229,654	$ 6,229,654
2	**SECCION SEGUNDA - MOVIMIENTOS DE TIERRA (EXCAVACIONES Y RELLENOS)**				**$ 18,935,616**
2.1	RELLENO EN MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (EXTENDIDO MANUAL, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	579	$ 32,704	$ 18,935,616
3	**SECCION TERCERA - VIGA CABEZAL**				**$ 32,009,726**
3.1	CONCRETO DE 4000 PSI	m3	28	$ 576,501	$ 16,142,028
3.2	ACERO DE REFUERZO Fy 4200 Mpa	kg	3509.0	$ 4,522.00	$ 15,867,698
4	**SECCION CUARTA - ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**				**$ 154,026,294**
4.1	PILOTES DE DIAMETRO = 20 CM Y DE LONGITUD = 6 METROS	ML	1086	$ 141,829	$ 154,026,294
5	**SECCION QUINTA - OBRAS COMPLEMENTARIAS**				**$ 140,342,754**
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLCHÓN DE ENROCADO ARMADO INSITU EN HIDROMALLA GEOESTERA 50 DE ESPESOR 0.25 M	M2	187	$ 211,902	$ 39,625,674
5.2	CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS EN GUADUA INMUNIZADA	ML	536	$ 187,905	$ 100,717,080
6	**SECCION SEXTA - PROSPECCIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO ARQUEOLÓGICO**				**$ 108,937,596**
6.1	PROSPECCIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO ARQUEOLOGICO	MES	4	$ 10,582,645	$ 42,330,580
6.2	RESCATE DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS	M2	28	$ 2,378,822	$ 66,607,016
Total de costos directos					**$ 485,342,519**
				ADMINISTRATIVO 32.31%	$ 156,814,168
				IMPREVISTOS 3.00%	$ 14,560,276
				UTILIDAD 5.00%	$ 24,267,126
				AIU	**$ 195,641,569**
				IVA SOBRE UTILIDAD 19%	$ 4,610,754
SUBTOTAL BASICO OBRAS (A)					**$ 680,984,088**
TOTAL PROYECTO					**$ 685,594,842**

Figura 1.1 Presupuesto de obras de mitigación

2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En el siguiente apartado se determinan los Análisis de Precios Unitarios para las actividades propuestas. A manera de ejemplo, en la Figura 2.1 se observa el Análisis de Precios Unitarios correspondiente a la actividad de Estabilización de taludes – Pilotes de diámetro 20 cm y de longitud de 6 metros, la totalidad de los APU se encuentran agrupados en el Anexo.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

	DESCRIPCIÓN		
"REALIZAR LA ACTUALIZACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANALISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLÍGONOS Y EQUIPAMIENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO HACIENDA EL CARMEN, CATEGORIZADO COMO AREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C."	PILOTES DE DIAMETRO = 20 CM Y DE LONGITUD = 6 METROS	ITEM	4.1
		CANTIDAD	1086.00
		UNIDAD	ML

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Compresor 375 CFM	h	$ 125,000.00	4.000	$ 31,250.00
Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia 40 HP, 2100 golpes / minuto	h	$ 133,952.00	4.000	$ 33,488.00
Equipo de soldadura 250 amp	h	$ 17,680.00	8.000	$ 2,210.00
Herramienta menor (%)			10%	$ 1,746.79
			SUBTOTAL	$ 68,694.79

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Acero Convencional 7/8"	kg	9.126	$ 3,042.00	$ 27,761.29
Acero Convencional 1/4"	kg	0.444	$ 3,042.00	$ 1,350.65
Separador pilote	Und	1.000	$ 5,000.00	$ 5,000.00
Concreto Resistencia 28 (Mpa) o 4000 (psi)	m3	0.031	$ 510,922.48	$ 16,051.10
Soldadura 7018	kg	0.500	$ 10,707.68	$ 5,353.84
				$ -
			SUBTOTAL	$ 55,516.88

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
	tkm	0.02	5.60	0.11	$ 1,382.10	$ 149.53
					SUBTOTAL	$ 149.53

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Jefe de perforación + Ayudante de perforación (2)	$ 204,680.00	185	$ 378,658.00	32.00	$ 11,833.06
Obrero (2)	$ 97,466.67	185	$ 180,313.33	32.00	$ 5,634.79
				SUBTOTAL	$ 17,467.85
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 141,829.00

Figura 2.1 Análisis de Precios Unitarios – Pilotes de diámetro 20 cm

2.1 AJUSTE DE VALORES DEL PRESUPUESTO EN EL FUTURO

Dado que no se ha definido con exactitud la fecha de ejecución de las obras presupuestadas, es imprescindible establecer un procedimiento para la actualización de los valores actuales del presupuesto, utilizando como referencia el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Colombia. Este ajuste garantizará que los costos reflejen adecuadamente las variaciones en el nivel general de precios en el país.

El procedimiento para ajustar los valores es el siguiente:

1. Cálculo del factor de actualización:

El factor de actualización se determinará a partir de la relación entre el IPC del mes en que se ejecute el presupuesto ($IPC_{Ejecución}$) y el IPC del mes en que se realizó el presupuesto inicial (IPC_{Base}). Este factor se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$F = \frac{IPC_{Ejecución}}{IPC_{Base}}$$

2. Ajuste de los valores presupuestados:

Cada valor del presupuesto inicial (P_{Base}) se multiplicará por el factor de actualización (F) para obtener el valor ajustado ($P_{Ajustado}$):

$$P_{Ajustado} = P_{Base} * F$$

3. Fuentes de datos del IPC:

Para el cálculo del factor de actualización, se utilizarán los valores del IPC publicados mensualmente por el **Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)**, asegurando que la información sea oficial y confiable. En particular el enlace corresponde a: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

Este mecanismo permite actualizar el presupuesto de manera transparente y objetiva, garantizando que se mantenga el poder adquisitivo de los recursos asignados para la ejecución de las obras.

3 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra fueron determinadas y calculadas utilizando software CAD, y las medidas de cálculo se presentan en el anexo. Se incluye cuadro de cálculo de cantidades en el archivo de presupuesto.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas sirven como guía detallada para todos los actores involucrados, asegurando que el proyecto se realice conforme a las normas establecidas y cumpla con los objetivos de calidad, seguridad y funcionalidad. La totalidad de las especificaciones técnicas se visualizan en el Anexo 3 del presente capitulo.

4.1 ACTIVIDADES DE ARQUEOLOGÍA

En relación con los ítems 6.1 PROSPECCIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO ARQUEOLÓGICO y 6.2 RESCATE DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS incluidos en el presupuesto, se aclara que ambos deberán ejecutarse de conformidad con el Plan de Manejo Arqueológico (PMA) del predio Hacienda El Carmen, aprobado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). Estas actividades están sujetas a la obtención previa de una Autorización de Intervención Arqueológica (AIA) o un Programa de Arqueología Preventiva (PAP), según corresponda, lo que garantizará el cumplimiento de la normativa vigente en materia de conservación del patrimonio arqueológico. Por lo tanto, no se establecen unas especificaciones para estos ítems, sino que las especificaciones corresponderán a las indicadas dentro del documento aprobado por resolución de parte del ICANH para la ejecución de las labores (PAP o AIA).

En cuanto al ítem 6.2 RESCATE DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, las cantidades presentadas corresponden a valores estimativos por metro cuadrado. No obstante, se precisa que estos valores podrían variar dependiendo de los hallazgos que se identifiquen durante la ejecución de las obras. La magnitud, complejidad y naturaleza de los descubrimientos determinarán los recursos adicionales necesarios para el adecuado manejo y protección del patrimonio arqueológico encontrado.

5 PERFILES PROFESIONALES PROPUESTOS PARA LA INTERVENCIÓN

Para la ejecución de las obras de mitigación, es fundamental contar con un equipo multidisciplinario altamente especializado. Cada rol desempeña una función crucial en la correcta implementación de las medidas de mitigación, asegurando que el proyecto se realice de manera eficiente, segura y conforme a las normativas ambientales y de construcción. A continuación, se describen los perfiles profesionales esenciales para llevar a cabo estas obras:

5.1 DIRECTOR DE OBRA

El director de Obra es el profesional encargado de supervisar, coordinar y dirigir todas las actividades relacionadas con un proyecto de construcción. Su función es asegurar que el proyecto se ejecute conforme a los planos, especificaciones técnicas y cronograma establecidos, mientras se mantienen los estándares de calidad y se controla el presupuesto.

Responsabilidades

- Coordinar todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución y la entrega.

- Asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos y ajustar el cronograma según sea necesario.

Experiencia y Formación

- Formación Académica: Título universitario en Ingeniería Civil, Arquitectura o campo relacionado.
- Experiencia: Mínimo de 5 a 10 años de experiencia en la dirección de obras y en la gestión de proyectos de construcción.

5.2 INGENIERO CIVIL RESIDENTE

El ingeniero residente supervisa la ejecución de la obra, asegurando que se cumplan los planos, especificaciones técnicas y normas de calidad y seguridad.

Experiencia y Formación

- Título de Ingeniería Civil o carrera afín
- Experiencia mínima de 5 años en supervisión de obras

5.3 TOPÓGRAFO

El topógrafo es responsable de realizar levantamientos topográficos precisos, establecer puntos de control y replantear las dimensiones de la obra según los planos y especificaciones técnicas. También se encarga de verificar las mediciones durante el progreso de la construcción.

Experiencia y Formación

- Título de Topografía o Ingeniería Geomática
- Experiencia mínima de 3 años
- Manejo de software de topografía

5.4 SOLDADOR 1A

El soldador 1A se especializa en la soldadura de estructuras metálicas, siguiendo estrictos estándares de calidad y seguridad. Su habilidad en diversas técnicas de soldadura contribuye a la resistencia y durabilidad de las estructuras involucradas en las obras de mitigación.

Experiencia y Formación

- Certificación como soldador 1ª
- Experiencia mínima de 3 años
- Conocimiento en diferentes técnicas de soldadura

La asignación del personal administrativo de obra está diseñada para cubrir las necesidades básicas de supervisión, apoyo y logística durante la ejecución de las obras. Si bien los roles enlistados son fundamentales para garantizar el éxito de un proyecto, cabe aclarar que, para algunos de estos puestos, no es estrictamente necesario contar con un perfil profesional o con un título universitario. A continuación, se justifica la importancia de cada uno de los cargos mencionados:

- Arqueólogo (30% de dedicación): Esencial para la planificación y dirección de las excavaciones, asegurando que se realicen con rigor científico. Su experiencia permite interpretar los hallazgos y contribuir a la preservación del patrimonio cultural. Se requiere un perfil profesional titulado en Arqueología o Antropología, que garantice la correcta ejecución de los objetivos del proyecto.
- Auxiliar con Formación en HSQ (100% de dedicación): Este auxiliar está encargado de aspectos de seguridad y salud en el trabajo (HSQ), y aunque es necesario que esté capacitado en estas áreas, no se necesita que posea un título profesional. Un curso o certificación en HSQ sería suficiente para desempeñar el cargo adecuadamente.
- Apoyo Administrativo (50% de dedicación): Este puesto está destinado a proporcionar soporte en tareas administrativas, como gestión de documentos y coordinación logística. El trabajo administrativo general puede ser realizado por una persona con habilidades organizativas sin necesidad de un título universitario.
- Profesional de Apoyo Social (20% de dedicación): Aunque se le denomine "profesional", para el apoyo social en este tipo de proyectos muchas veces basta con que la persona cuente con habilidades de comunicación y coordinación con la comunidad, sin requerir un título formal en áreas como trabajo social.
- Contador (10% de dedicación): La gestión financiera básica del proyecto, como la elaboración de reportes financieros, puede ser realizada por alguien con experiencia en contabilidad, sin necesidad de que posea un título de contador público, siempre y cuando las responsabilidades sean limitadas y estén dentro del marco de los recursos de la obra.
- Mensajería (10% de dedicación): Este es un puesto operativo cuyo rol se limita a la entrega y recolección de documentos y otros elementos necesarios en la obra. No se requiere formación profesional para cumplir con estas funciones.

6 CRONOGRAMA DE OBRA

A partir del presupuesto definido en el capítulo 1, se prosiguió a definir el cronograma de actividades que darán respuesta al alcance de esta fase del proyecto, definiendo las diferentes actividades con sus respectivos recursos, considerando como fecha de inicio hipotética 01 de enero de 2025, lo cual debe ajustarse acorde al plan de ejecución de estas labores por parte del IDPC. Adicionalmente, se determinó el flujo de caja mensual para la ejecución del proyecto. Finalmente, el tiempo de ejecución de las obras es de 135 días calendario.

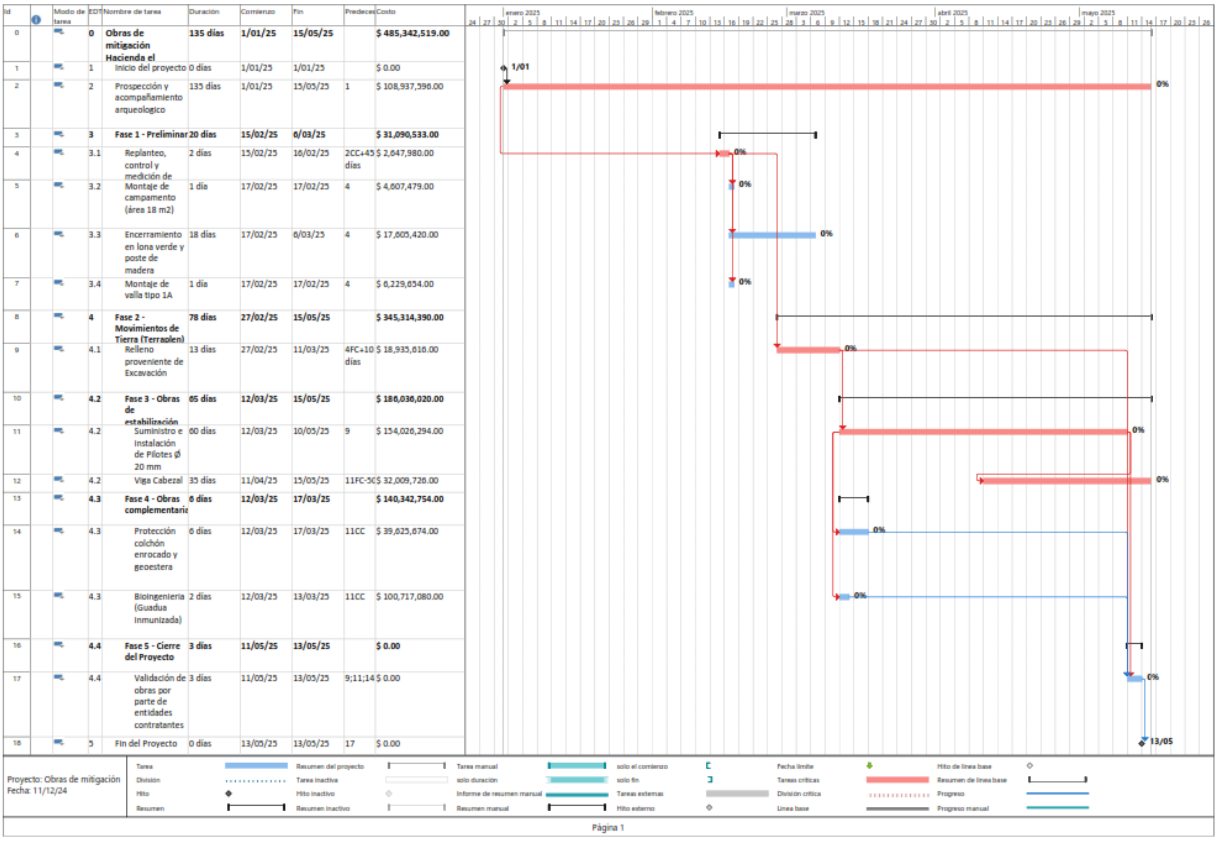


Figura 6.1 Cronograma obras de mitigación - Hacienda el Carmen.

En la Figura 6.2 se ilustra el flujo de caja mensual a partir de los recursos definidos en el capítulo 1 de presupuestos, presentado en valores de costo directo (Antes de AIU e IVA sobre utilidad). El primer mes (enero del 2024) cuyo costo de actividades es aproximadamente de $25.015.299,82, en el segundo mes (febrero del 2024) la inversión dentro del proyecto es de $ 50.729.695,71, lo que representa un aumento en costos. En el mes de marzo el costo es de $ 238.591.069,46, valor que representa el mayor porcentaje de inversión dentro de la ejecución del proyecto, y finalmente entre el mes de abril y mayo el valor que corresponde es de $ 119.512.773,67 y $ 51.493.680,33 respectivamente para así obtener un presupuesto final de $ 485.342.519,00.

Costo real	Costo de línea base	Costo restante	Variación de costo
$ 0.00	$ 0.00	$ 485,342,519.00	$ 485,342,519.00

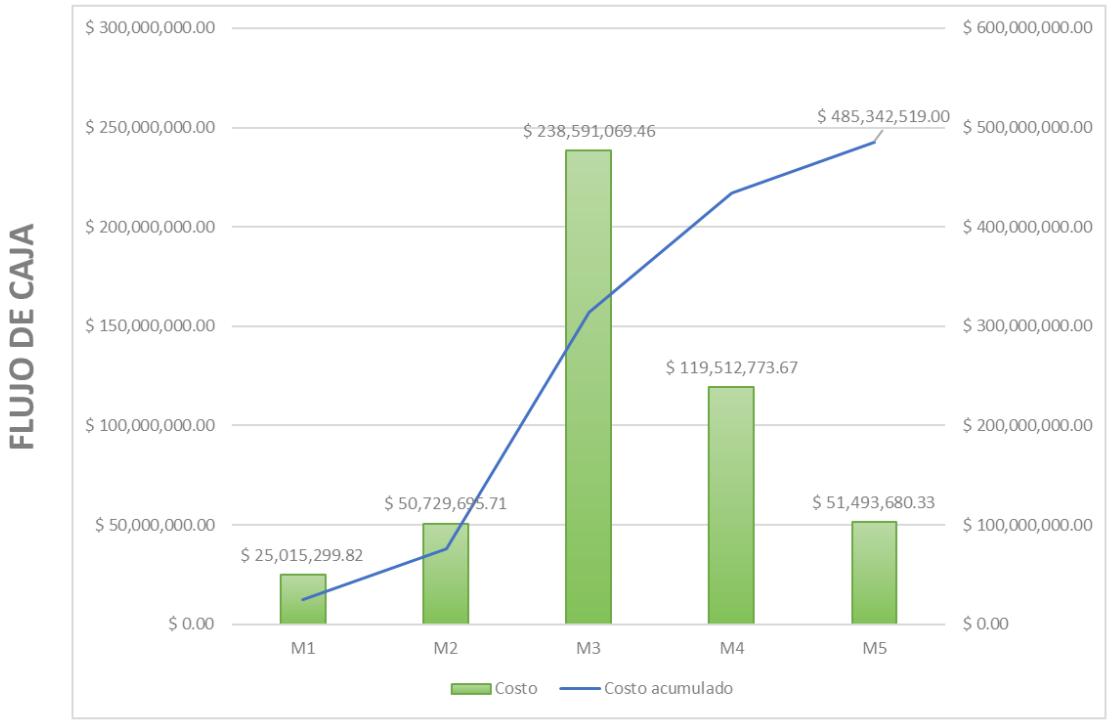


Figura 6.2 Flujo de caja mensual de costos directos - Obras de mitigación.

7 CONCLUSIONES

Entre las principales conclusiones se puede inferir lo siguiente:

- El presupuesto de obras que se presenta incluye todas las actividades necesarias para la ejecución de las obras de mitigación. En total se tiene un presupuesto de costos directos de $485.342.519 y un valor total de $685.594.842.
- El valor total incluye los conceptos de AIU e IVA. El AIU está compuesto por un 32.31% de costos administrativos, 3% de imprevistos y 5% de utilidad. El IVA del 19% se calcula sobre la utilidad. El desglose del AIU incluye las retenciones, impuestos, pólizas, gastos administrativos, etc. necesarios para la ejecución de la obra.
- Para los costos de cada ítem se presentan el cuadro de cálculo de cantidades y el análisis de precio unitario (APU) de cada actividad. En los APU se incluyeron los elementos necesarios para el cálculo de una unidad del ítem de interés. Se incluyen las referencias de precios consideradas para la determinación del precio óptimo de las actividades.
- Se indican los perfiles profesionales sugeridos para la ejecución del contrato de obra.

8 BIBLIOGRAFÍA

Instituto de Desarrollo Urbano IDU. (Septiembre de 2024). Sistema de información de precios unitarios de referencia del IDU. *Visor de Precios Unitarios de Referencia 2024-I Fase II*. Bogotá D.C.

Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDRD. (Septiembre de 2023). Lista Detallada de Análisis Unitarios (formato compacto, con códigos). Bogotá D.C.