



PROYECTO SATORI – SISTEMA TERMOACÚSTICO

Proyecto Integrador – Posgrado en Gerencia de Proyectos

CAMILO ANDRÉS SÁNCHEZ ORTEGÓN
EXON JAVIER GUZMAN DUARTE
JUAN DAVID CORRAL GUARNIZO
JULIETH ALEJANDRA ORTIZ CAICEDO

Docente Asesor: Dr. Melquisedec Cortés Zambrano

2025

Declaro(amos) bajo gravedad de juramento, que he(mos) escrito el presente proyecto integrador de especialización por mi(nuestra) propia cuenta, y que, por lo tanto, su contenido es original. Declaro(amos) que he(mos) indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información, y que este proyecto integrador de especialización no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación". (Corral Guarnizo Juan David, Guzmán Duarte Exon Javier, Ortiz Caicedo Julieth Alejandra, Sánchez Ortegón Camilo Andrés/ 15 de Febrero del 2025).

Declaración de exoneración de responsabilidad: “Declaro(amos) que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su(s) autor(es). La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él”. (Corral Guarnizo Juan David, Guzmán Duarte Exon Javier, Ortiz Caicedo Julieth Alejandra, Sánchez Ortegón Camilo Andrés/ 15 de Febrero del 2025).



GRUPO VENTO
TU PROYECTO EN MANOS DE EXPERTOS

SATORI





CONTEXTO DEL PROYECTO

CONTEXTO DEL PROYECTO



UBICACIÓN:
Ibagué, Colombia

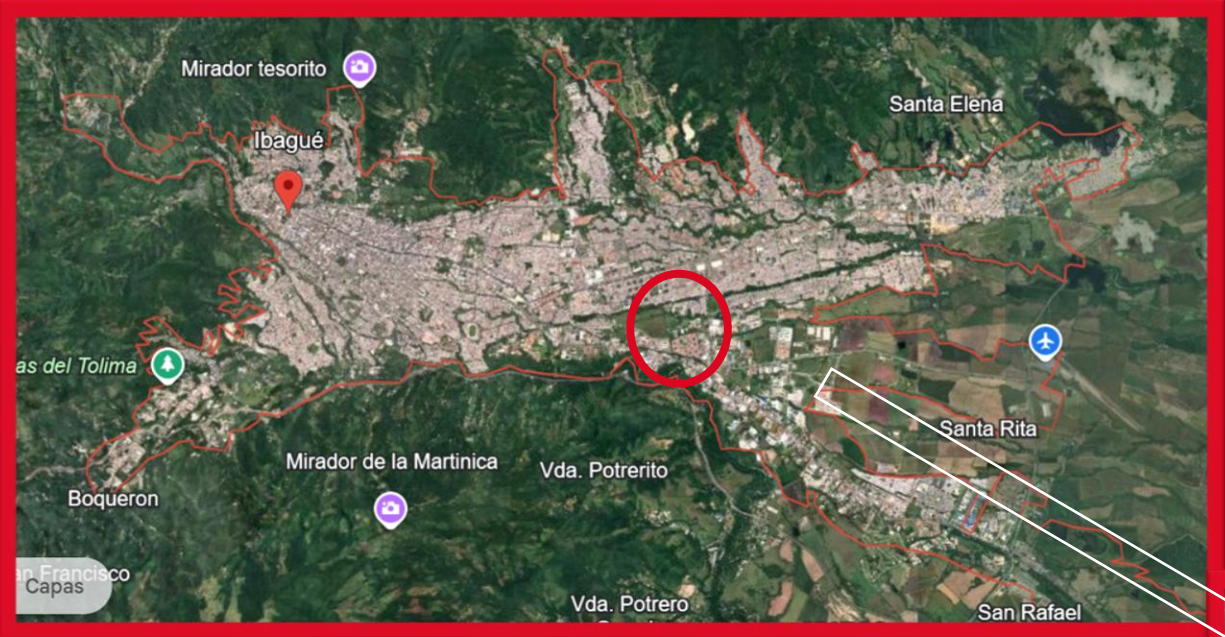


Identificación del problema
Deficiencias térmicas y
acústicas en viviendas.



Solución
Sistema termoacústico
innovador.

UBICACIÓN



Lote desarrollo Proyecto SATORI

Municipio de Ibagué, Tolima.



SISTEMA TERMOACÚSTICO



Muros en Poliestireno Expandido



Cielo Raso con Fibra de Vidrio (Frescasa)



Ventanería en PVC - Termoacústica



OBJETIVOS DEL PROYECTO



Mejorar confort térmico y acústico en **260** apartamentos.



28,734 m²
EN CIELO RASO



33,393 m²
EN MUROS



6.034 m²
EN VENTANERÍA



ANALISIS DE PROBLEMAS



1. **Especificaciones termo-acústicas:** El proyecto incluye la implementación de espacios termo-acústicos, por lo que es necesario determinar si este sistema ha sido efectivo en la región.
2. **Capacidad financiera de las empresas:** Evaluar si las empresas actuales tienen el músculo financiero adecuado para ejecutar este tipo de proyectos.
3. **Apuesta de las constructoras:** La mayor dificultad radica en la apuesta local de las constructoras para generar nuevas estrategias de construcción amigables con el medio ambiente que adopten este tipo de implementación.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

1. **Alianzas con proveedores:** Formar alianzas estratégicas con productores de materias primas para mejorar la calidad de los materiales y cumplir con los plazos de entrega.
2. **Músculo financiero fuerte:** Asegurarse de contar con el respaldo financiero suficiente para ejecutar el proyecto sin preocupaciones de intereses bancarios que afecten la utilidad final.
3. **Personal calificado:** Captar y capacitar constantemente al personal idóneo para los procesos de fabricación e instalación, asegurando que se cumplan los estándares de calidad.



PROCESO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN

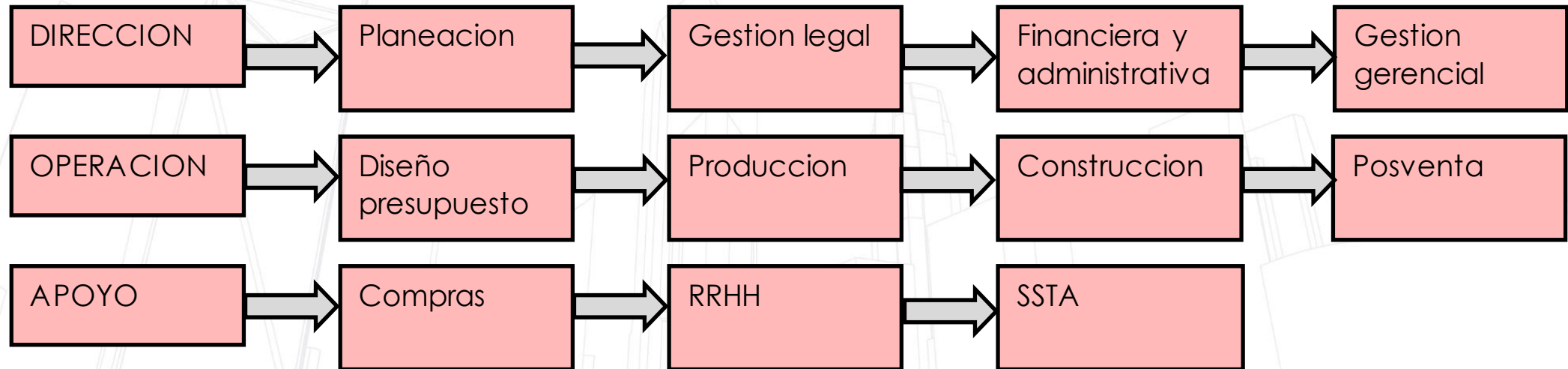
RECOLECCIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES

1. Técnicos:
 - Muros termoacústicos de poliestireno expandido (EPS).
 - Cielos rasos Frescasa para reducir calor.
 - Ventanería termoacústica con perfiles de PVC.
2. Funcionales:
 - Reducción del ruido entre 15 y 43 dB.
 - Disminución de la temperatura interior en 5 °C.
 - Compatibilidad con las estructuras existentes.
3. Normativos:
 - Cumplimiento de normativas acústicas y energéticas.
 - Permisos de construcción y licencias ambientales.
4. Ambientales:
 - Uso de materiales sostenibles y reciclables.
5. De los Interesados:
 - Cronograma eficiente para la constructora.
 - Estética y confort para los propietarios.

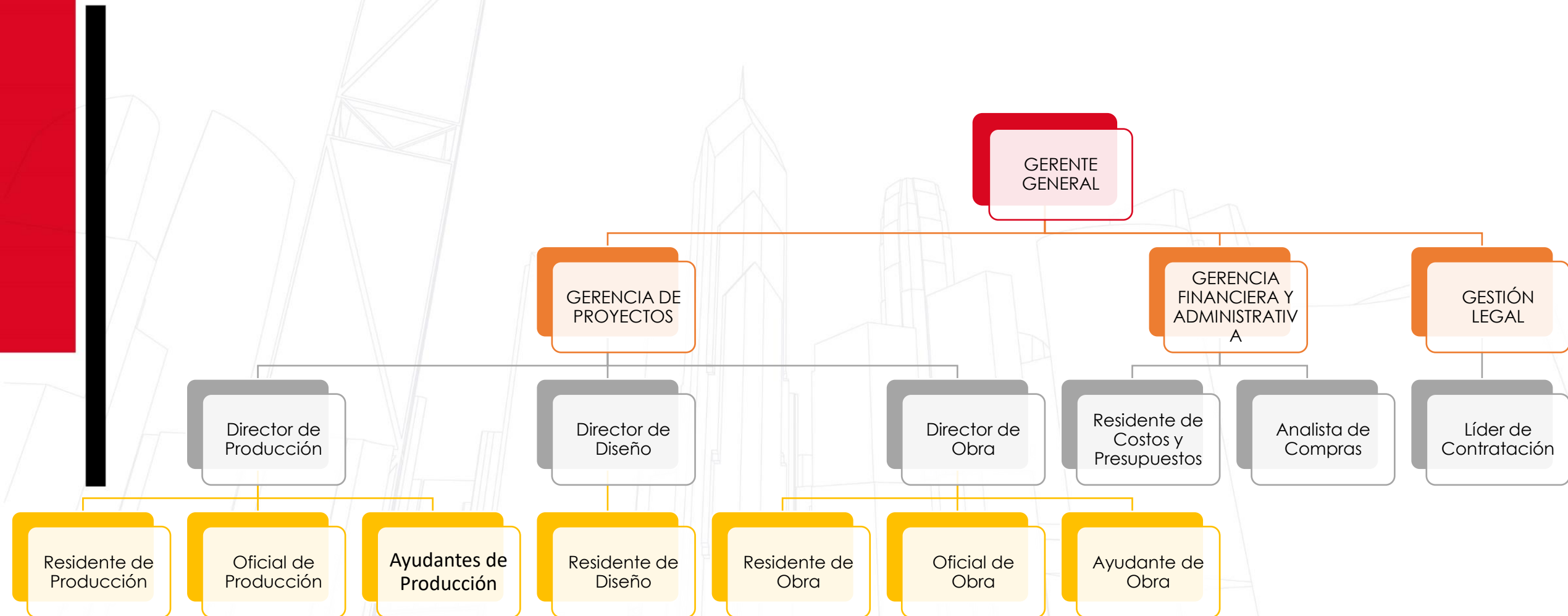
ANALISIS DE INVOLUCRADOS

Alto	<p>Interventoría SST</p>	<p>Constructora DYCO (Contratante) Gerente de Proyectos Grupo Empresarial Vento Director de Proyectos Grupo Empresarial Vento Director de Obra Socios Grupo Empresarial Vento</p>
Bajo	<p>Comunidad Local (Vecinos) Otros Contratistas participantes en el proyecto Director Ambiental (Oficina del Riesgo) Ente Certificador EDGE Entorno Social Comercio Informal</p>	<p>Propietarios Unidades de Vivienda Proveedores de materiales Equipo Colaboradores Grupo Empresarial Vento Banco Diseñador Aseguradora Residente de Obra</p>
		<p>Interés</p>
	Bajo	Alto

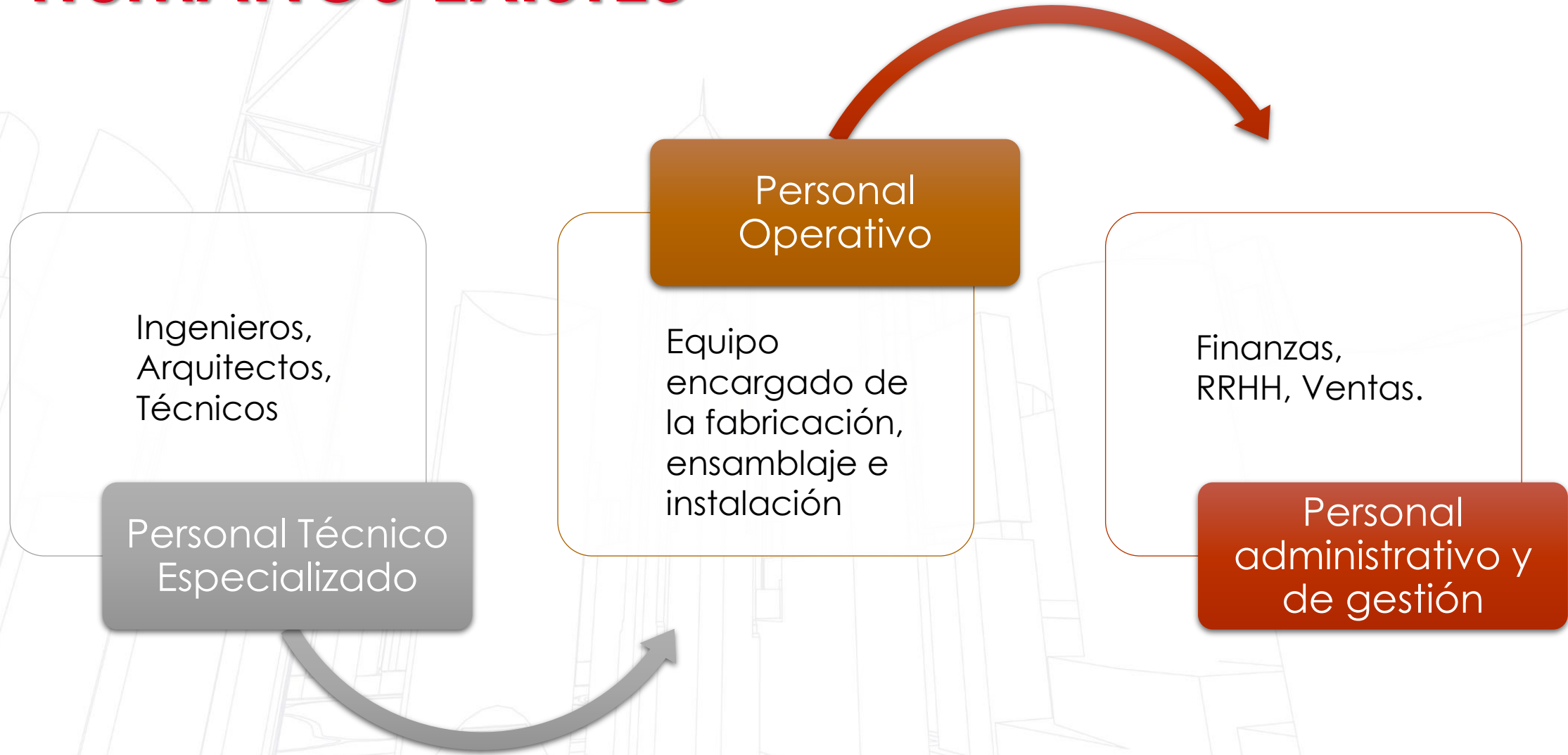
METODOLOGIA DE EJECUCION



ORGANIGRAMA



RECURSOS HUMANOS EXISTENTES



GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

- Inicio del proyecto: 13 de marzo de 2025
- Duración total: 664 días (hasta el 28 de septiembre de 2027)

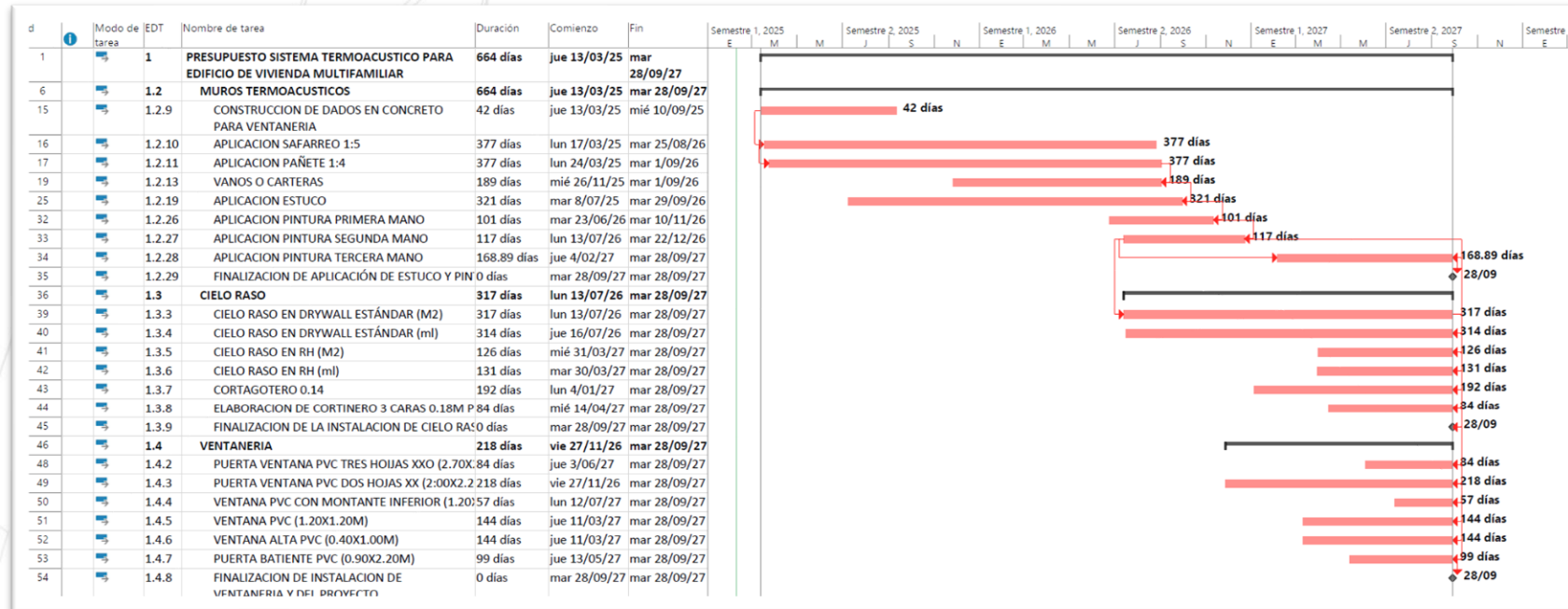
Fases clave:

- Diseño y planificación: 180 días
- Instalación de muros termoacústicos: 664 días
- Instalación de cielo raso: 317 días
- Instalación de ventanería: 218 días

HITOS DEL CRONOGRAMA



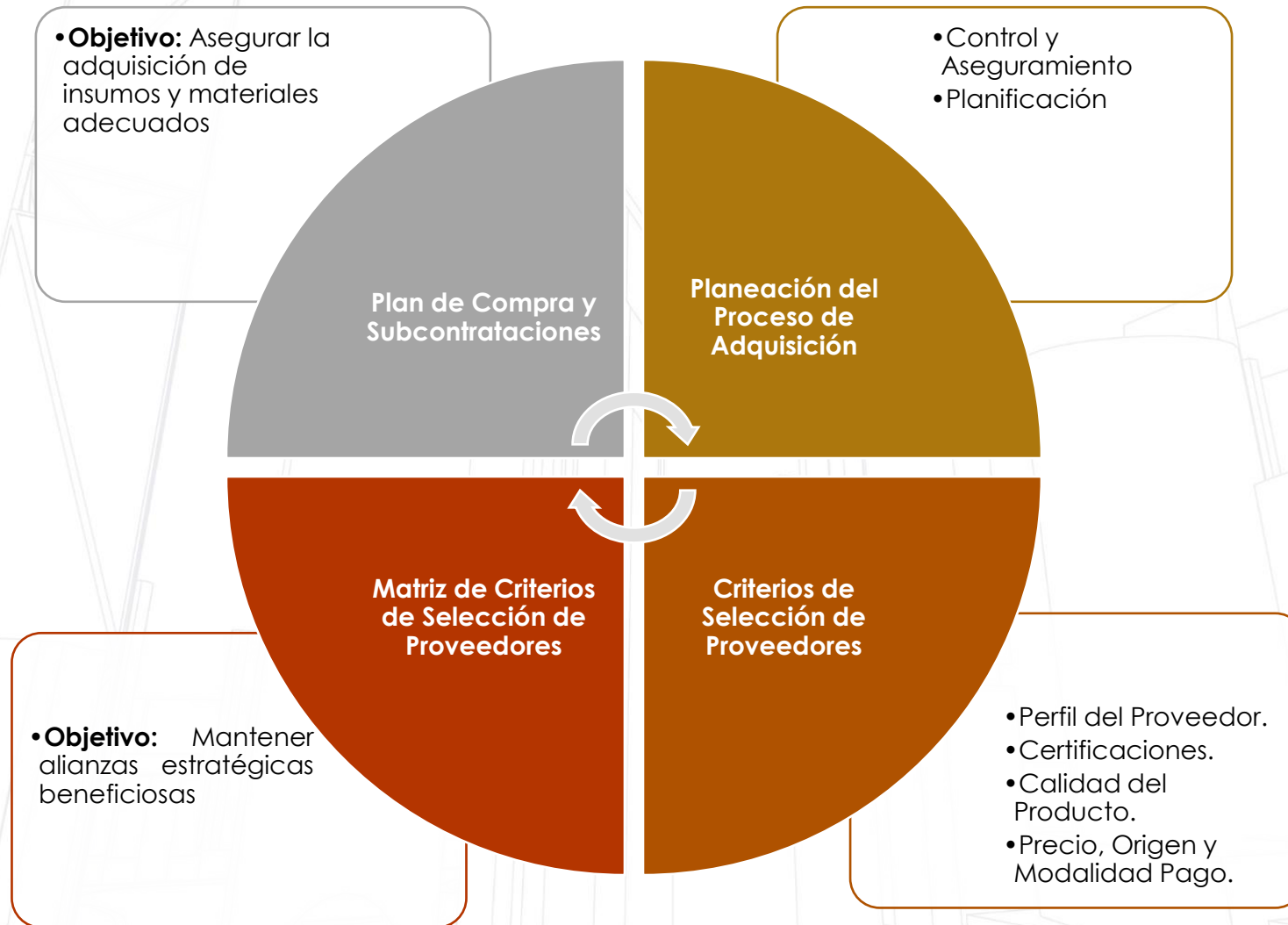
DIAGRAMA DE RUTA CRÍTICA



La ruta crítica evidencia que los acabados finales y la instalación de ventanería son las actividades más sensibles a retrasos. Para mitigar riesgos, es clave:

- ✓ Optimizar la logística y el suministro de materiales para evitar cuellos de botella en estuco, pintura y ventanería.
- ✓ Paralelizar actividades dentro de lo posible, garantizando que cielo raso y ventanería avancen sin interferencias.
- ✓ Monitorear hitos críticos con herramientas como MS Project y reportes semanales de avance.

PLAN DE ADQUISICIONES Y PROVEEDORES



PLAN DE ADQUISICIONES Y PROVEEDORES

Perfil, Certificaciones y Calidad

Plazos de entrega

**Matriz de
Evaluación del
Desempeño de
Proveedores**

Objetivo: Mantener alianzas
estratégicas beneficiosas

**Precio, Origen y Condiciones de
pago**

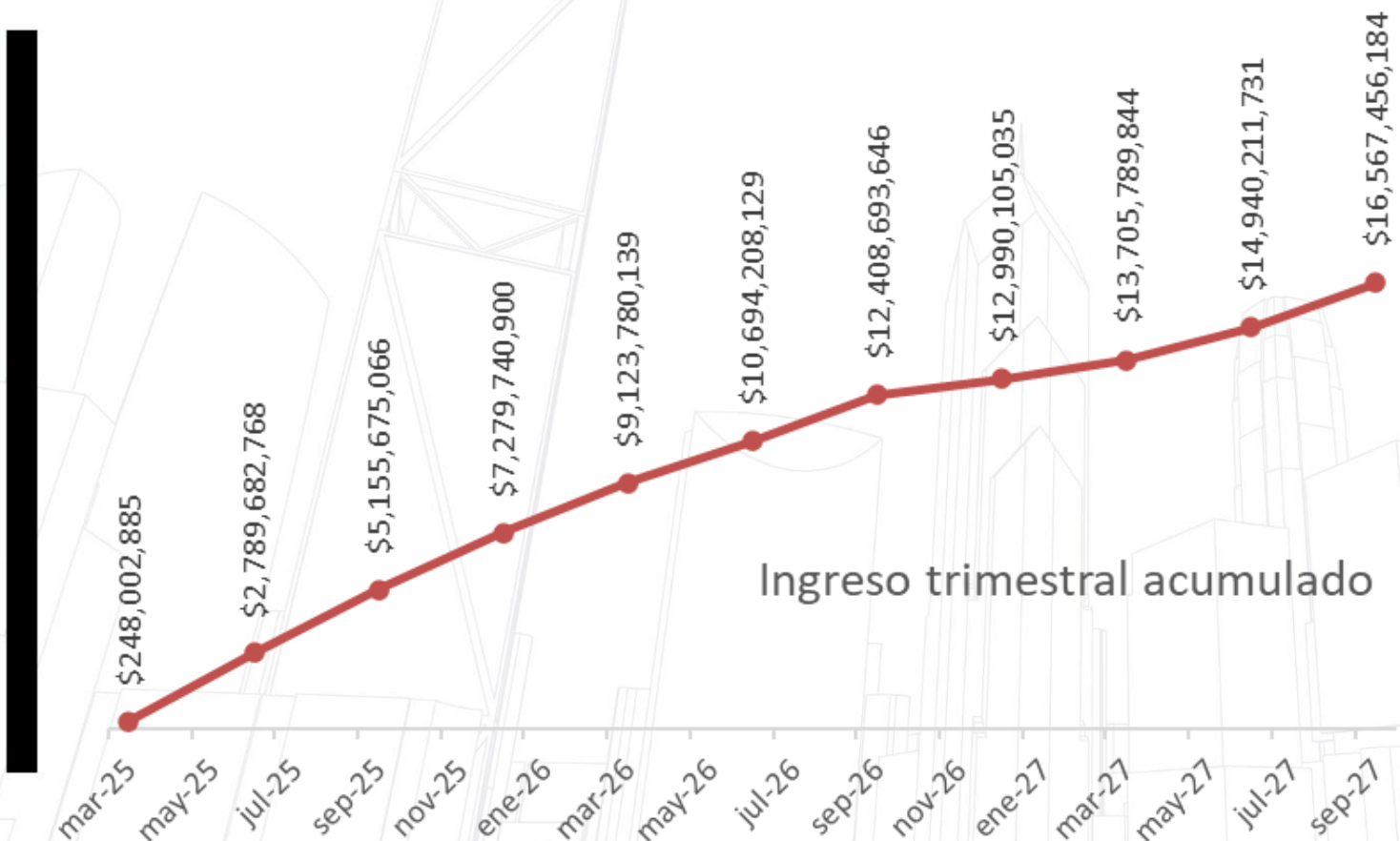
PRESUPUESTO SISTEMA TERMOACUSTICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR



DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL	INCIDENCIA
Preliminares Y Diseños	Gbl	1.00	\$ 58,929,928.17	\$ 58,929,928	0.36%
Muros Termoacusticos	m2	28,734.00	\$ 318,050.85	\$ 9,138,873,148	72.81%
Cielo Raso en Drywall y Frescasa	m2	21,550.00	\$ 92,411.68	\$ 1,991,471,766	15.87%
Ventaneria termoacustica	m2	3,168.00	\$ 429,870.05	\$ 1,361,828,328	10.85%
Sub total				\$ 12,551,103,170	75.76%
Administracion e Indirectos			32%	\$ 4,016,353,014	24.24%
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 16,567,456,184	100.00%

- El presupuesto total de \$16,567,456,184 refleja un proyecto con énfasis en aislamiento termoacústico (84% del costo directo), donde los muros son el componente más significativo.
- La relación entre áreas y costos es coherente con proyectos de alta especificación técnica.
- El porcentaje de administración (32%) indica una gestión compleja y contempla contingencias apropiadas para el alcance del trabajo.

INGRESOS PROYECTADOS



Fecha de control	Ingreso Trimestral	% de Incidencia Incidencia
mar-25	\$ 248,002,885	1.50%
jun-25	\$ 2,541,679,883	15.34%
sep-25	\$ 2,365,992,298	14.28%
dic-25	\$ 2,124,065,834	12.82%
mar-26	\$ 1,844,039,240	11.13%
jun-26	\$ 1,570,427,990	9.48%
sep-26	\$ 1,714,485,517	10.35%
dic-26	\$ 581,411,389	3.51%
mar-27	\$ 715,684,809	4.32%
jun-27	\$ 1,234,421,886	7.45%
sep-27	\$ 1,627,244,454	9.82%
Total Ingresos	\$ 16,567,456,184	100%

FLUJO DE CAJA PROYECTADO



Fecha de Inicio del proyecto

Marzo del 2025

1. El Presupuesto se Divide Así:

Presupuesto Costos Directos	Incidencia	
Presupuesto Costos Indirectos	100%	\$ 16,567,456,184
Presupuesto Total Directos + Indirectos	70%	\$ 11,597,219,329
Utilidad Proyectada	20%	\$ 3,313,491,237
	10%	\$ 1,656,745,618

2. Los Ingresos del proyecto por cortes de obra se Comportan de la siguiente forma

3. Las Actas de Obra Se cobran el **90%** y el restante **10%** Restante a los 90 días

4. Las Compras y/o Pago a proveedores se pagan el **50%** y el restante **50%** Restante a los 90 días

5. Con prestamos en el Banco, ya que contamos con musculo financiero para desarrollar esta obra estimando los ingresos proyectados en los tgiem

6. La empresa Inicia con una caja de **\$ 700,000,000**

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

	mar-25	jun-25	sep-25	dic-25	mar-26	jun-26	sep-26	dic-26	mar-27	jun-27	sep-27	oct-27
(+) Ingresos												
Caja del la empresa para iniciar la obra	\$ 700,000,000											
Ingreso por cortes de Obra Efectivo (90%)	\$ 223,202,597	\$ 2,287,511,894	\$ 2,129,393,068	\$ 1,911,659,251	\$ 1,659,635,316	\$ 1,413,385,191	\$ 1,543,036,965	\$ 523,270,250	\$ 644,116,328	\$ 1,110,979,698	\$ 1,464,520,008	\$ -
Cuentas por cobrar (10%) Cortes de Obra	\$ -	\$ 24,800,289	\$ 254,167,988	\$ 236,599,230	\$ 212,406,583	\$ 184,403,924	\$ 157,042,799	\$ 171,448,552	\$ 58,141,139	\$ 71,568,481	\$ 123,442,189	\$ 162,724,445
Total Ingreso	\$ 923,202,597	\$ 2,312,312,183	\$ 2,383,561,056	\$ 2,148,258,480	\$ 1,872,041,899	\$ 1,597,789,115	\$ 1,700,079,764	\$ 694,718,802	\$ 702,257,467	\$ 1,182,548,179	\$ 1,587,962,197	\$ 162,724,445
(-) Egresos												
Pago a Proveedores	\$ 86,801,010	\$ 889,587,959	\$ 828,097,304	\$ 743,423,042	\$ 645,413,734	\$ 549,649,796	\$ 600,069,931	\$ 203,493,986	\$ 250,489,683	\$ 432,047,660	\$ 569,535,559	\$ -
Cuentas por pagar	\$ -	\$ 86,801,010	\$ 889,587,959	\$ 828,097,304	\$ 743,423,042	\$ 645,413,734	\$ 549,649,796	\$ 600,069,931	\$ 203,493,986	\$ 250,489,683	\$ 432,047,660	\$ 569,535,559
Gastos de Administracion	\$ 49,600,577	\$ 508,335,977	\$ 473,198,460	\$ 424,813,167	\$ 368,807,848	\$ 314,085,598	\$ 342,897,103	\$ 116,282,278	\$ 143,136,962	\$ 246,884,377	\$ 325,448,891	\$ -
Total Egreso	\$ 136,401,587	\$ 1,484,724,945	\$ 2,190,883,723	\$ 1,996,333,513	\$ 1,757,644,624	\$ 1,509,149,128	\$ 1,492,616,831	\$ 919,846,195	\$ 597,120,631	\$ 929,421,721	\$ 1,327,032,110	\$ 569,535,559
Flujo de caja proyectado	\$ 786,801,010	\$ 827,587,238	\$ 192,677,334	\$ 151,924,967	\$ 114,397,275	\$ 88,639,986	\$ 207,462,933	\$ (225,127,393)	\$ 105,136,836	\$ 253,126,458	\$ 260,930,087	\$ (406,811,113)

Tasa de descuento	10%
TIR	88%
VPN	\$ 1,174,273,871.83
payback	1

GESTIÓN DE RIESGOS



ID	Tipo	Categoría	Descripción del evento	Fecha de Identific.	Cualitativo			Cuantitativo (Costos)		Cuantitativo (Tiempo)		Estrategia Respuesta
					Prob.	Imp.	P. X I.	Impacto (\$)	Exposición	Imp. (Días)	Exposición	
001	Amenaza	Técnico	Fallo en el aislamiento acústico de la ventanería	9/02/2025	2	1	2	\$50.000.000	\$10.000.000	10	2,0	Transferir
002	Amenaza	Externo	Poca producción del Poliestireno Expandido en el país para el proyecto	9/02/2025	3	5	15	\$430.000.000	\$172.000.000	30	12,0	Mitigar
003	Amenaza	Externo	Alza en los precios de materias primas en el sector de la construcción	9/02/2025	2	2	4	\$600.000.000	\$90.000.000	10	1,5	Transferir
004	Oportunidad	De Gestión	Gestión exitosa en el manejo de los RCD	9/02/2025	3	1	3	-\$100.000.000	-\$40.000.000	5	2,0	Mejorar
005	Amenaza	Externo	Calidad Deficiente del Producto	9/02/2025	4	3	12	\$700.000.000	\$280.000.000	20	8,0	Mitigar

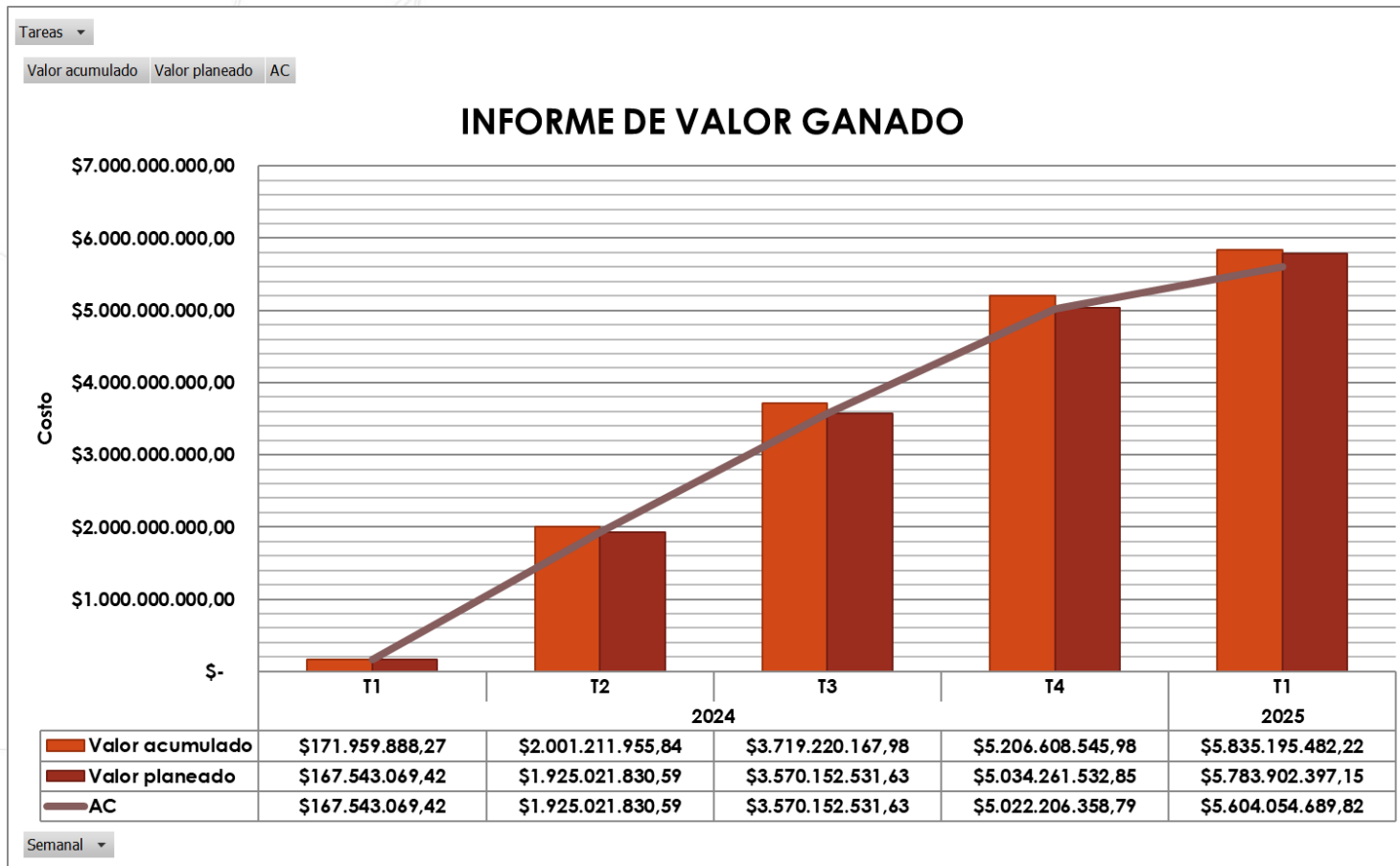
Nivel total de exposición al riesgo del proyecto: \$ 512.000.000

25,5 días



PROCESO DE EJECUCIÓN, CONTROL Y CIERRE

MONITOREO DEL PROYECTO



Índices

SPI	1,01	CPI	1,04
CV	\$ 231.140.792,40	SV	\$ 51.293.085,07

PLAN DE ACCIÓN

Acción	Responsable	Plazo	Impacto Esperado
Asegurar el abastecimiento de materiales clave mediante compras anticipadas o acuerdos con proveedores.	Analista de Compras	2 semanas	Evitar nuevos retrasos por falta de insumos.
Incrementar la disponibilidad de mano de obra, contratando personal adicional o implementando turnos extendidos.	Director de Obra	3 semanas	Acelerar la ejecución de actividades críticas.
Optimizar el uso de andamios y equipos para mejorar la eficiencia en la aplicación del estuco.	Residente de Obra	1 semana	Reducir tiempos muertos y mejorar productividad.
Implementar incentivos por productividad para el personal y subcontratistas.	Gerencia de Proyecto	4 semanas	Aumentar el rendimiento del equipo de trabajo.
Reprogramar actividades secundarias para priorizar las tareas más críticas en la recuperación del cronograma.	Director de Obra	1 semana	Asegurar que los esfuerzos se enfoquen en actividades clave.
Monitoreo semanal del avance con ajustes dinámicos en función del progreso real.	Residente de Control y Presupuestos	Desde ya hasta la recuperación	Mantener el control sobre el cronograma y costos.

Conclusión

La clave para mitigar el impacto del retraso y los costos adicionales es una gestión eficiente del suministro de materiales, optimización de la mano de obra y priorización de actividades críticas. Con este plan de acción, se busca recuperar el cronograma sin comprometer aún más el presupuesto.

CIERRE



Proyecto Inicial

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	% completado	Comienzo	Fin	Costo	2024				2025				2026				2027
								T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
1	1	PRESUPUESTO SISTEMA TERMOACUSTICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR	664 días	0%	mié 13/03/24	lun 28/09/26	\$ 12,551,103,169.99													
2	1.1	PRELIMINARES Y DISEÑOS	180 días	0%	mié 13/03/24	mar 19/11/24	\$ 58,929,928.17													
6	1.2	MUROS TERMOACUSTICOS	664 días	0%	mié 13/03/24	lun 28/09/26	\$ 9,138,873,147.75													
36	1.3	CIELO RASO	317 días	0%	vie 11/07/25	lun 28/09/26	\$ 1,991,471,766.16													
46	1.4	VENTANERIA	218 días	0%	jue 27/11/25	lun 28/09/26	\$ 1,361,828,327.92													

Cierre del proyecto

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	% completado	Comienzo	Fin	Costo	2024				2025				2026				2027
									T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
1	✓	👉	1	PRESUPUESTO SISTEMA TERMOACUSTICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR	664 días	100%	mié 13/03/24	lun 28/09/26	\$ 12,604,635,354.44												
2	✓	👉	1.1	PRELIMINARES Y DISEÑOS	180 días	100%	mié 13/03/24	mar 19/11/24	\$ 58,929,928.17												
6	✓	👉	1.2	MUROS TERMOACUSTICOS	664 días	100%	mié 13/03/24	lun 28/09/26	\$ 9,192,405,332.19												
36	✓	👉	1.3	CIELO RASO	317 días	100%	vie 11/07/25	lun 28/09/26	\$ 1,991,471,766.16												
46	✓	👉	1.4	VENTANERIA	218 días	100%	jue 27/11/25	lun 28/09/26	\$ 1,361,828,327.92												

El proyecto de instalación del sistema termoacústico se completó dentro del plazo (664 días) y con el 100% del alcance, presentando un leve incremento del 0.43% en costos.

Aprendizajes y Factores de Éxito:

- Buena planificación y supervisión evitaron retrasos.
- Coordinación eficiente con proveedores y contratistas.
- Control de costos y recursos, aunque hubo variaciones en materiales.

Errores a Evitar y Recomendaciones:

- Prever fluctuaciones de costos asegurando compras anticipadas.
- Diseñar planes de contingencia para evitar imprevistos.
- Usar herramientas digitales para mejorar el control del proyecto.

Conclusión: Proyecto exitoso en alcance y tiempo, con oportunidad de optimizar la gestión de costos en futuras iniciativas.

CONCLUSIONES



- El Proyecto SATORI es una iniciativa innovadora que busca mejorar la eficiencia térmica y acústica en viviendas multifamiliares en Ibagué, garantizando confort, sostenibilidad y eficiencia energética. Con una alta rentabilidad proyectada, cumplimiento de normativas ambientales y de calidad, y una gestión estratégica de costos y recursos humanos, este proyecto representa un avance significativo en la construcción sostenible en Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Álvarez, P. (2021). *Materiales de construcción sostenibles y su impacto en la eficiencia energética*. Ediciones Técnicas.
- González, M. & Rodríguez, L. (2020). "Estrategias para la reducción del ruido en edificaciones residenciales". *Revista de Ingeniería y Construcción*, 12(3), 78-95.
<https://doi.org>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Colombia. (2019). *Reglamento de Construcción Sostenible*. Bogotá: MinVivienda.
- Pérez, J. (2018). *Eficiencia acústica en edificaciones: Métodos y materiales*. Editorial Construcción Verde.
- World Green Building Council. (2022). *The role of buildings in climate change mitigation*.
<https://www.worldgbc.org>