



# Optimizando Portafolios de Proyectos

**García, José Emiliano**

Consultor y Gerente de Proyectos de Palisade

## Bio

### José Emiliano García

- Ing. Sistemas de la Universidad Católica de Córdoba, Argentina.
- Consultor de Software, con amplia experiencia en dirección de proyectos y gestión de equipos multidisciplinarios.
- Expositor en convenciones en Latinoamérica desde 2016 al presente, para la AACE, PMI y para Palisade.
- Entrenador para Palisade y expositor en maestrías y conferencias de la UNC y la UNSAL.

[linkedin.com/in/josé-emiliano-García](https://www.linkedin.com/in/josé-emiliano-García)

# Introducción a la Optimización de Portafolios de Proyectos

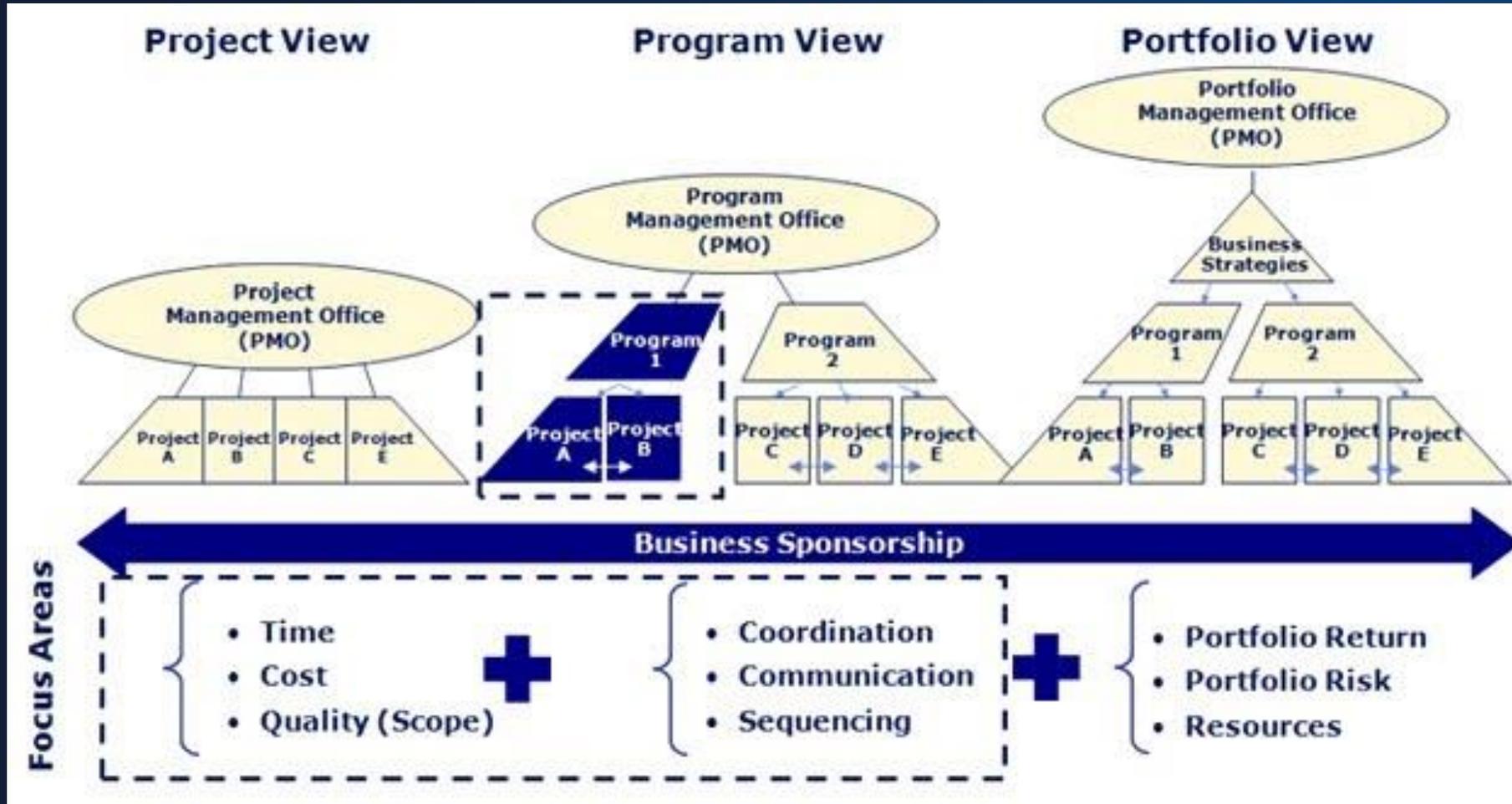
# Las herramientas de Palisade



# Gestión del Portafolio de Proyectos



# Perspectivas de Proyectos, Programas y Portafolios



# Dimensión Determinística



# Caso Principal: Optimización de Portafolios de Proyectos

# Abstract

Esta presentación introduce los procesos de **optimización de selección y ejecución de proyectos**, con base a un presupuesto general.

- (1) Selección, que indica cómo obtener las ventajas de la optimización en portafolios de proyectos, y generar recomendaciones con base tanto al riesgo de cada proyecto, su costo y su probabilidad de éxito. Además, se ha incorporado una variable de selección “manual” para aquellos proyectos que sí o sí deben ser ejecutados acorde a los planes de inversión anual.
- (2) Ejecución, que indica la mejor fecha de inicio de los proyectos, de acuerdo a su proyección de flujos, la liquidez de la empresa y su capacidad de ejecución de los mismos.

Este trabajo considera escenarios dinámicos con una Frontera Eficiente, es decir, a medida que incremento o reduzco mi presupuesto, qué proyectos voy a seleccionar; si es que incremento mi liquidez o mi capacidad de ejecución, cómo va a cambiar mi calendario de ejecución.

Artefactos de visualización y comunicación se mostrarán como parte del análisis

# Planteamiento Inicial

# Portafolio de Proyectos

- Definición Base
  - Se ha considerado Portafolio a un conjunto de proyectos a ser implementados en los siguientes 5 años
  - Los proyectos pueden o no estar relacionados con la misma línea de negocios
    - Para todo efecto, se ha considerado a cada proyecto como un flujo descontado de efectivo
- Capa Interface
  - Se ha considerado tanto el NPV como el Costo Presente, a una tasa del 10%, aplicable a todos los proyectos

# Hipótesis

- Se pueden utilizar métodos probabilísticos para el cálculo
  - De cada portafolio
  - En un solo modelo, integral
- Se pueden utilizar técnicas de Optimización de portafolios para generar recomendaciones del mismo
  - Tanto en la selección de proyectos a ser ejecutados
  - Como en el calendario de ejecución de los mismos

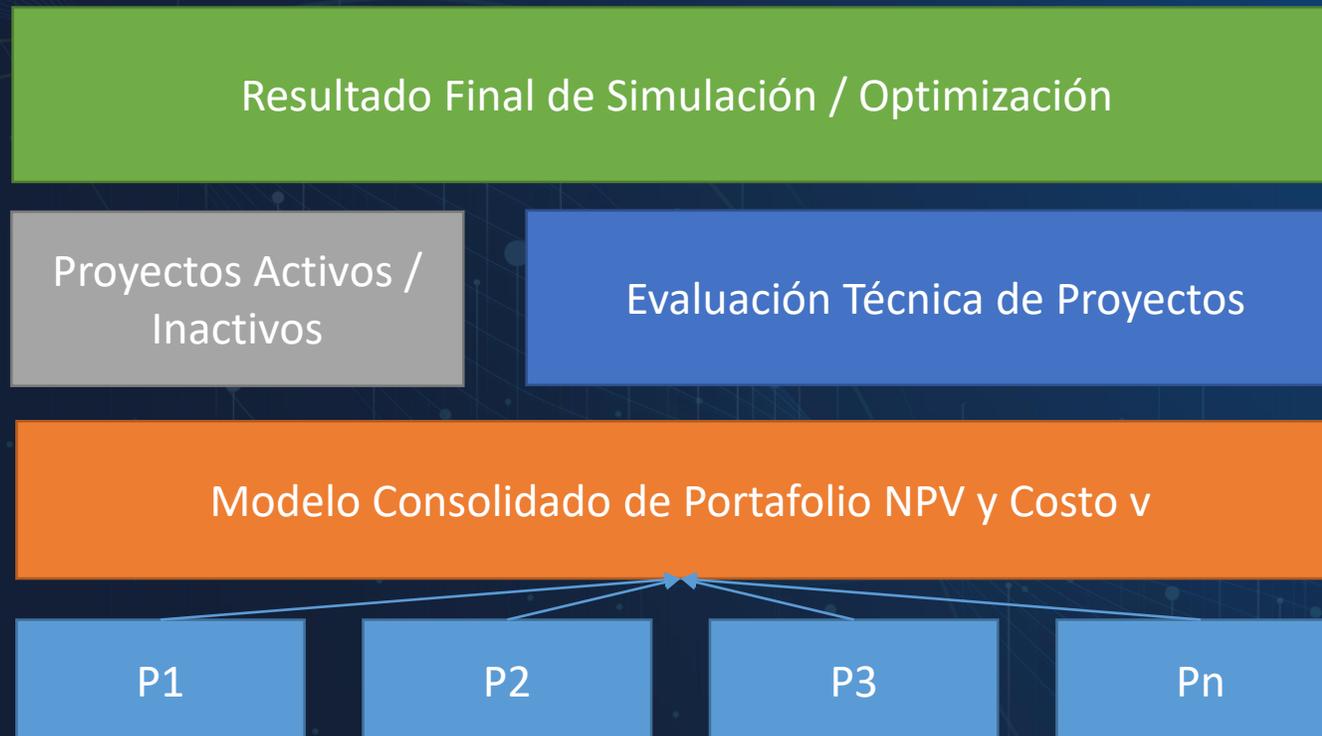
# Arquitectura del Modelo

# Arquitectura Integral



- Modelo en dos pasos
  - Selección – genera portafolio recomendado
  - Ejecución – recomienda calendario de implementación

# Arquitectura Modelo Selección



# Arquitectura Modelo Ejecución

Optimización de Ejecución

Restricciones de Ejecución: Liquidez,  
Presupuesto, Capacidad

Modelo Financiero Consolidado de  
Ejecución de Proyectos

# Principales Ventajas de la Arquitectura

- Integral
  - La simulación generará muestras para todos los modelos financieros de todos los proyectos incluidos
- Escalable
  - Es muy fácil añadir más proyectos al modelo
- Estándar
  - Cada proyecto puede tener un modelo financiero distinto, pero se ha construido una capa de interconexión que permite que los proyectos hablen entre sí

# Definiciones: Modelo Selección

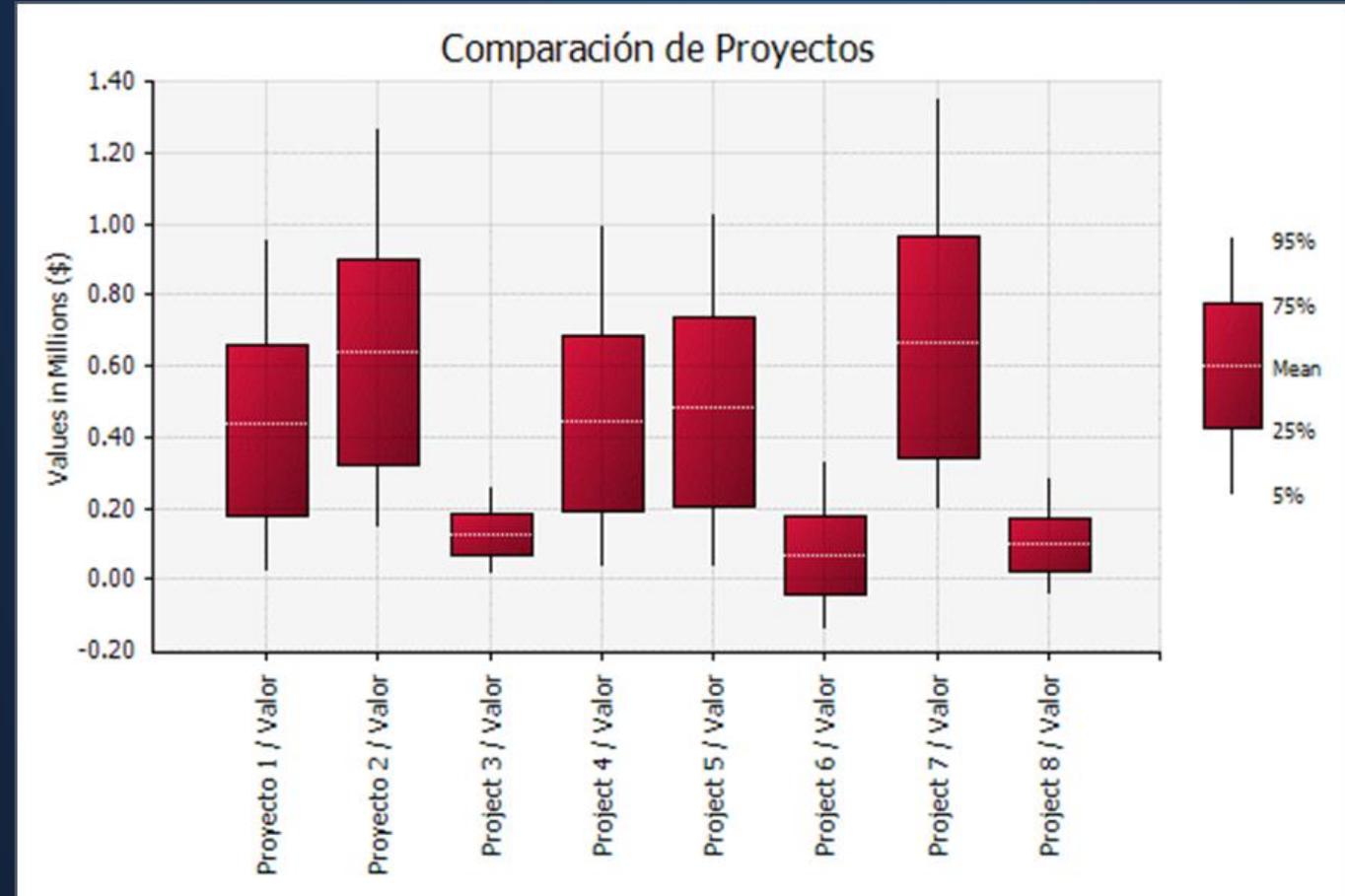
# Definición de Cada Proyecto

- Cada Proyecto tiene
  - Un número de años determinado
  - una % de competidores
  - una variabilidad en el desarrollo de productos, etc.

NPV (10%)		\$99,856.92				
Costo Presente (10%)		\$272,578.25				
Año	2020	2021	2022	2023	2024	
<b>Cash Flow</b>						
Ingreso Total	\$ -	\$ 290,625.00	\$ 290,625.00	\$ 145,075.00	\$ 244,320.00	
Costo Bruto	\$ -	\$ 116,250.00	\$ 116,250.00	\$ 61,031.25	\$ 102,532.50	
Margen Bruto	\$ -	\$ 174,375.00	\$ 174,375.00	\$ 84,043.75	\$ 141,787.50	
Costos Operativos	\$ 100,000.00	\$ 130,000.00	\$ 55,000.00	\$ 30,000.00	\$ 20,000.00	
Ganancias antes Impuestos	\$ (100,000.00)	\$ 44,375.00	\$ 119,375.00	\$ 54,043.75	\$ 121,787.50	
Base Impositiva	\$ (100,000.00)	\$ (55,625.00)	\$ 63,750.00	\$ 54,043.75	\$ 121,787.50	
Impuesto a la Renta	\$ -	\$ -	\$ 19,125.00	\$ 16,213.13	\$ 36,536.25	
Ingreso Neto	\$ (100,000.00)	\$ 44,375.00	\$ 100,250.00	\$ 37,830.63	\$ 85,251.25	
<b>Mercado</b>						
# Competidores		0	1	1	1	
Costo Unitario		\$23.25	\$23.25	\$24.41	\$25.63	
Inflación		5%	5%	5%	5%	
Impuestos %	30%	30%	30%	30%	30%	
<b>Ventas</b>						
Precio Venta		\$58.13	\$58.13	\$58.03	\$61.08	
Volumen de Venta		5000	5000	2500	4000	
<b>Inversión Producción</b>						
Desarrollo de Producto	\$ 50,000.00	\$ 20,000.00	\$ 10,000.00	\$ -	\$ -	
Gasto de Capital	\$ 50,000.00	\$ 100,000.00	\$ 25,000.00	\$ 10,000.00	\$ -	
Overhead	\$ -	\$ 10,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	
Gastos Totales	\$ 100,000.00	\$ 130,000.00	\$ 55,000.00	\$ 30,000.00	\$ 20,000.00	

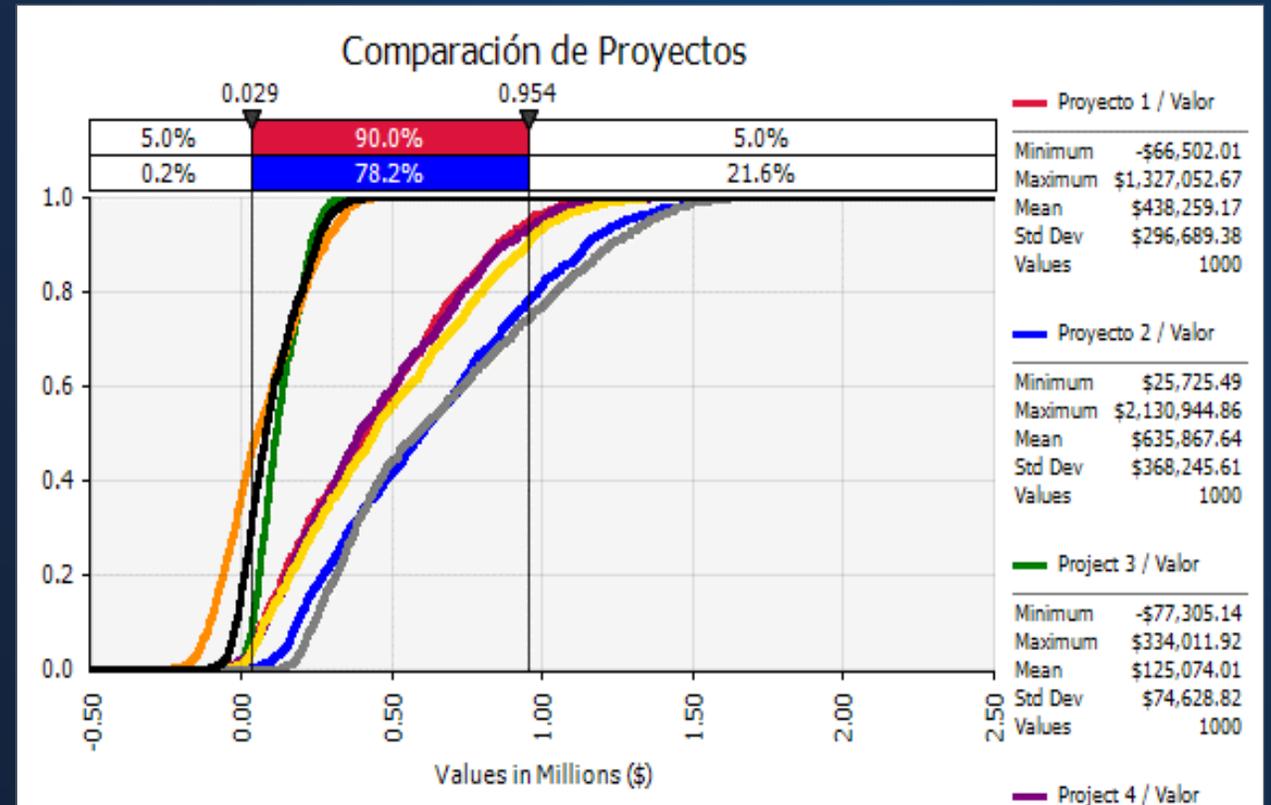
# Vistas de Portafolio

- En este gráfico
  - Se pueden ver los rangos de variabilidad de cada proyecto
  - Muy útil visualización para entender el por qué ciertos proyectos pueden tener valores esperados similares pero muy diferentes rangos de acción



# Vistas de Portafolio

- Gráfico Probabilístico
  - Vista un poco más compleja, pero más informativa
  - Se pueden ver las probabilidades de sobrepasar ciertos resultados



# Evaluación Técnica de Proyectos

	Probabilidad de Éxito				Exitoso? 1 = sí, 0 = no
	Low	ML	High	Sampled Rate	
Proyecto 1	70%	88%	90%	83%	1
Proyecto 2	60%	65%	80%	68%	1
Proyecto 3	80%	85%	90%	85%	1
Proyecto 4	80%	90%	95%	88%	1
Proyecto 5	70%	78%	80%	76%	1
Proyecto 6	55%	56%	60%	57%	1
Proyecto 7	75%	80%	85%	80%	1
Proyecto 8	80%	85%	90%	85%	1

- Para cada proyecto
  - Se tiene una distribución que afecta su probabilidad de éxito
    - La muestra de la distribución se hace parte de una Distribución Bernoulli
    - Solamente si es que el proyecto se considera exitoso, hace parte de la pre-selección

# Selección de Proyectos

- La selección de Proyectos puede ser manual o parte del proceso de optimización
- Tiene dependencia de la Evaluación Técnica
  - Si un proyecto no es exitoso, se toma en cuenta su costo, pero NO su NPV

	Proyecto Seleccionado? 1 = sí, 0 = no	Proyecto NPV	Actual Cost
Proyecto 1	0	\$0	\$0
Proyecto 2	1	\$545,978	\$268,597
Proyecto 3	0	\$0	\$0
Proyecto 4	1	\$354,248	\$310,861
Proyecto 5	0	\$0	\$0
Proyecto 6	0	\$0	\$0
Proyecto 7	1	\$669,587	\$110,311
Proyecto 8	0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>\$ 1,569,813</b>	<b>\$ 689,768</b>
		Presupuesto \$	1,500,000

# Optimización de Proyectos

- La optimización de Proyectos genera miles de escenarios con 1's ó 0's para cada proyecto
- Maximizando el NPV general
- Tomando en cuenta el Presupuesto vs el Costo

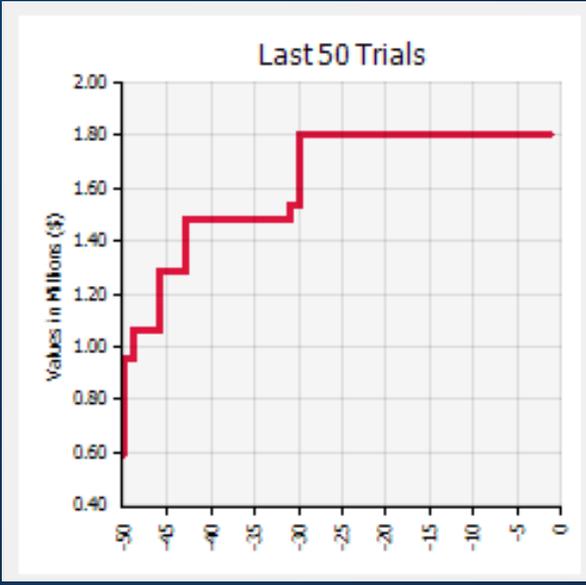
Proyectos
Proyecto 1
Proyecto 2
Proyecto 3
Proyecto 4
Proyecto 5
Proyecto 6
Proyecto 7
Proyecto 8
Proyecto 9
Proyecto n



Proyectos Seleccionados
Proyecto 1
Proyecto 2
Proyecto 3
Proyecto 4
Proyecto 5
Proyecto 6
Proyecto 7
Proyecto 8
Proyecto 9
Proyecto 10

# Optimización de Proyectos

Trial	Elapsed Time	Iterations	Result	Goal Cell Sta	Adjustable Cells									Hard Constraints
				Mean	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	budget constraint	
1	0:00:03	500	\$ -	\$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
2	0:00:05	500	\$ 545,014	\$ 545,014	0	0	0	0	0	0	1	0	\$ 117,342	
3	0:00:06	500	\$ 585,874	\$ 585,874	0	0	0	0	0	1	1	0	\$ 527,876	
4	0:00:07	500	\$ 950,831	\$ 950,831	0	0	0	0	1	1	1	0	\$ 893,818	
5	0:00:08	500	\$ 1,058,802	\$ 1,058,802	0	0	1	0	1	1	1	0	\$ 1,182,800	
8	0:00:11	500	\$ 1,282,383	\$ 1,282,383	1	1	0	1	0	0	0	1	\$ 1,244,554	
11	0:00:13	500	\$ 1,483,324	\$ 1,483,324	1	1	0	0	0	1	1	1	\$ 1,423,658	
22	0:00:23	500	\$ 1,535,337	\$ 1,535,337	0	1	1	0	1	0	1	1	\$ 1,354,874	
24	0:00:25	500	\$ 1,807,420	\$ 1,807,420	1	1	0	0	1	0	1	1	\$ 1,400,813	
62	0:00:59	500	\$ 1,827,396	\$ 1,827,396	1	1	0	1	0	0	1	1	\$ 1,355,587	



- Los reportes de Optimización

- Indican las distintas propuestas que el Optimizador probó
- Se puede ver la evolución positiva de los resultados a lo largo del proceso
- Es necesario definir límites mínimos

# Definiciones: Modelo Ejecución

# Modelo de Ejecución

- Luego de ejecutar el Modelo de Selección
- Se ejecuta el modelo de Ejecución
  - Que permite optimizar las fechas de inicio de los proyectos previamente seleccionados
  - Ajustes manuales son perfectamente normales
  - Basado en restricciones presupuestarias y de ejecución

# Flujos Totales

## Flujos de Caja de Proyectos

Calendario Principal	Activo	1	2	3	4	5	6
Proyecto 1	1	-121117.9	-154499.1	47189.9	56902.1	65123.3	127844.8
Proyecto 2	1	-62962.9	-84961.2	5787.0	77853.7	211505.5	194246.2
Proyecto 3	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Proyecto 4	1	-118854.2	-98939.1	112490.5	42292.4	68680.1	52441.7
Proyecto 5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Proyecto 6	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Proyecto 7	1	-28550.1	-25483.2	74269.0	8399.8	182112.6	159450.0
Proyecto 8	1	-58056.0	-68186.1	208167.1	2693.4	-10856.6	-16706.7
Proyecto 9	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Proyecto 10	1	-87245.3	-76778.5	14083.5	-38678.6	-37536.4	-32305.3

- Inventario de Flujos

- Se tiene los flujos de caja de todos los proyectos
- Además se calcula el CAPEX y los Ingresos Anuales

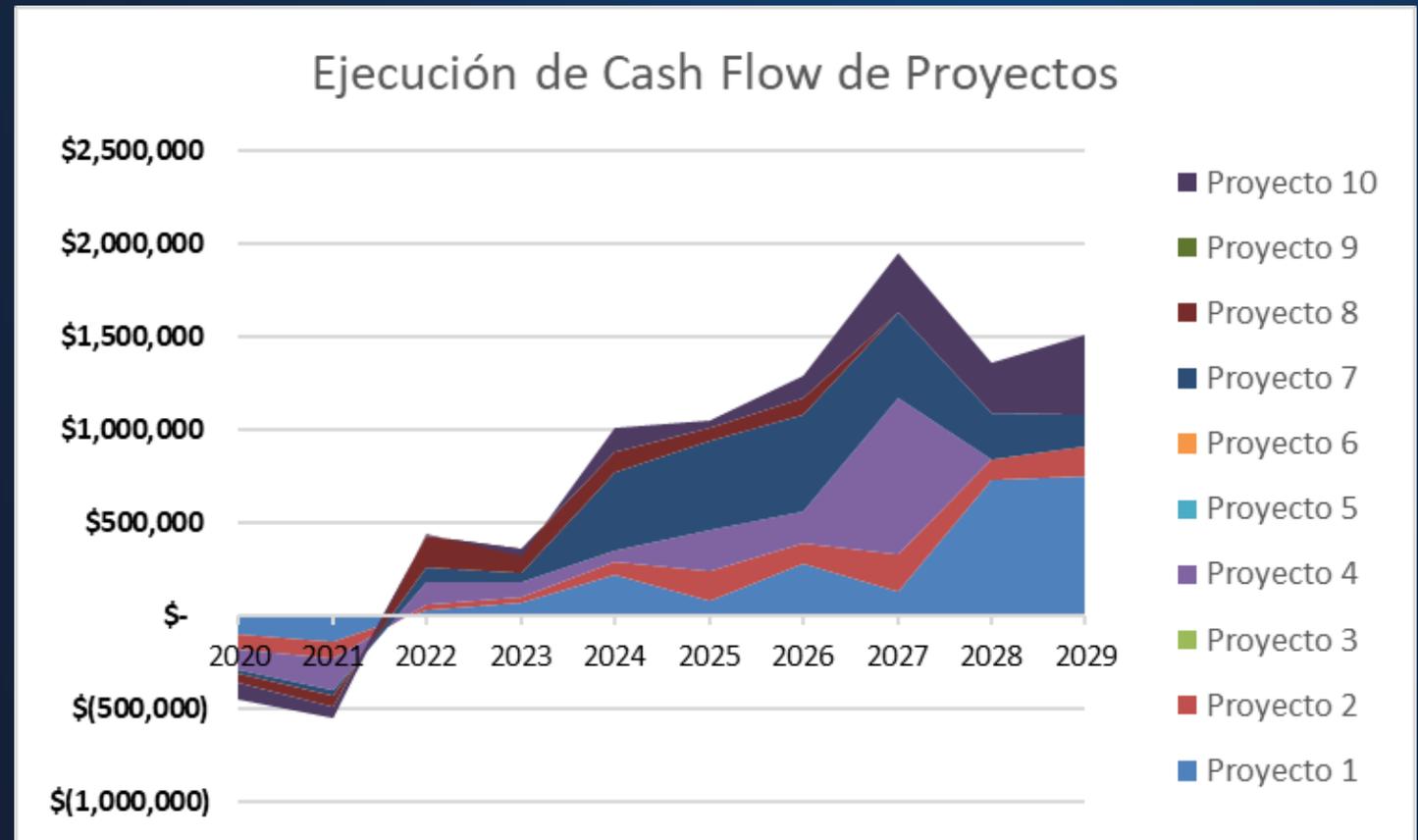
# Programación Ejecución

Ejecución de Proyectos							
Fechas	Fecha Inicio	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Proyecto 1	2024	0	0	0	0	(121119)	(154499)
Proyecto 2	2021	0	(62964)	(84961)	5787	77854	211506
Proyecto 3	2022	0	0	0	0	0	0
Proyecto 4	2020	(118855)	(98939)	112490	42292	68680	52442
Proyecto 5	2020	0	0	0	0	0	0
Proyecto 6	2021	0	0	0	0	0	0
Proyecto 7	2022	0	0	(28551)	(25483)	74269	8400
Proyecto 8	2023	0	0	0	(58057)	(68186)	208167
Proyecto 9	2023	0	0	0	0	0	0
Proyecto 10	2024	0	0	0	0	(87246)	(76778)
<b>Flujo de Caja</b>		<b>-118,855</b>	<b>-161,903</b>	<b>-1,022</b>	<b>-35,461</b>	<b>-55,749</b>	<b>249,237</b>

- Por cada proyecto
  - Se tiene un año inicial de ejecución
  - Que es justamente la variable que se va a optimizar

# Restricciones de Ejecución

- Máxima Capacidad de Pago
- Número de Proyectos por cada año
- Proyecto está activo o no
  - Enlace con la recomendación del Modelo de Selección



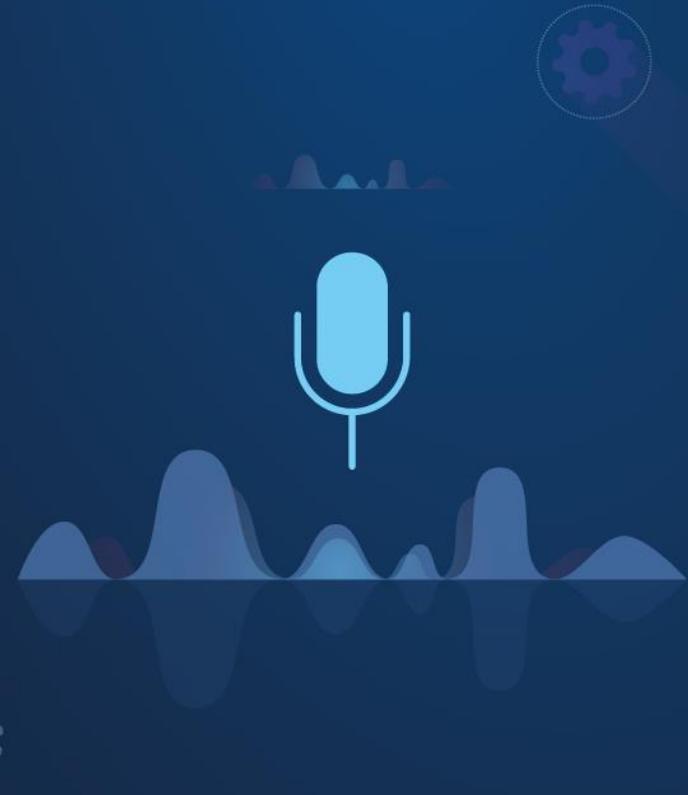
# Conclusiones

# Conclusiones

- Métodos de Simulación y Optimización no son difíciles de incluir en los Modelos de Portafolio
- Existe un *tradeoff* entre precisión y practicidad
- Toma de Decisiones se enriquece con este tipo de análisis

# Questions comments?

(Please use microphone)



**Gracias  
por su atención.**