



ITESO, Universidad  
Jesuita de Guadalajara

## SIMULACIÓN MATEMÁTICA

Estimación de costos de una vialidad zona urbana



### INTEGRANTES:

Mauricio López Coronado

Santiago Padilla Arias

José Manuel Orozco Martínez

<b>Título .....</b>	<b>1</b>
<b>Tabla de contenido .....</b>	<b>2</b>
<b>Proyecto realizado.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>5</b>
<b>Cantidades y dimensiones.....</b>	<b>6</b>
<b>Identificación de costos .....</b>	<b>7</b>
<b>Modelo del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>Caminata Aleatoria .....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados obtenidos .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusión .....</b>	<b>12</b>

## Proyecto realizado:

- **Colado de una vialidad en una zona urbana**
- El colado de una vialidad en una zona urbana se refiere al proceso de construcción de la superficie de una calle, avenida o camino mediante la aplicación de concreto fresco (u hormigón) sobre el terreno preparado. Este proceso es fundamental para garantizar una superficie de rodamiento adecuada y resistente para vehículos y peatones en áreas urbanas.







# Objetivo general

---

- **Estimar el costo total del proyecto de construcción**, considerando la incertidumbre en las principales variables mediante la simulación Montecarlo, con el fin de apoyar la toma de decisiones financieras y estratégicas.



## Objetivos específicos:

- **1-. Implementar una simulación para modelar** la variabilidad de los costos principales del proyecto (materiales, mano de obra, equipo, etc.).
- **2-. Simular múltiples escenarios** para obtener una distribución del costo total del proyecto.
- **3-. Determinar la probabilidad de que el costo total** se mantenga dentro de un presupuesto específico, previamente definido.



# Cantidades y dimensiones necesarias para su elaboración.

Longitud total	Volúmenes
500 metros	Concreto: 525 m <sup>3</sup>
Ancho	Arena: 1750 m <sup>3</sup>
3.5 metros	Grava: 875 m <sup>3</sup>
Espesor	
0.30 m Concreto	
0.50 m grava	
1.0 m arena	



# Identificación de costos

- Concreto premezclado:
- $P_C \sim U(1850, 2200)$
- Arena:
- $P_A \sim U(500, 600)$
- Grava:
- $P_G \sim U(1150, 1500)$

## Mano de obra: Obreros, ingenieros y supervisores.

- Obrero:
- $M_O \sim N(200, 20)$
- Supervisores:
- $M_S \sim N(1300, 100)$
- Ingenieros:
- $M_I \sim N(2200, 300)$

## Equipos:

- Camiones de volteo:
- $C_V \sim N(2000, 200)$
- Retroexcavadores:
- $E_R \sim N(4000, 200)$
- Compactadora:
- $E_C \sim N(4000, 200)$



# Modelo que representa el problema

**Función:**

**Costos totales del proyecto:**

- **Costos totales = materiales + mano de obra + maquinaria + imprevistos**

**Costos de Materiales:**

- **Materiales = concreto + grava + arena**

**Costos de mano de obra:**

- **Mano de obra = (obrero + supervisor + ingeniero) \* días totales**

**Costo de equipos:**

- **Suma total de la maquinaria = (compactadora + retro + camión de volteo)\*días totales**

**Gastos imprevistos:**

- **Costo final = costo total del proyecto \* imprevistos**

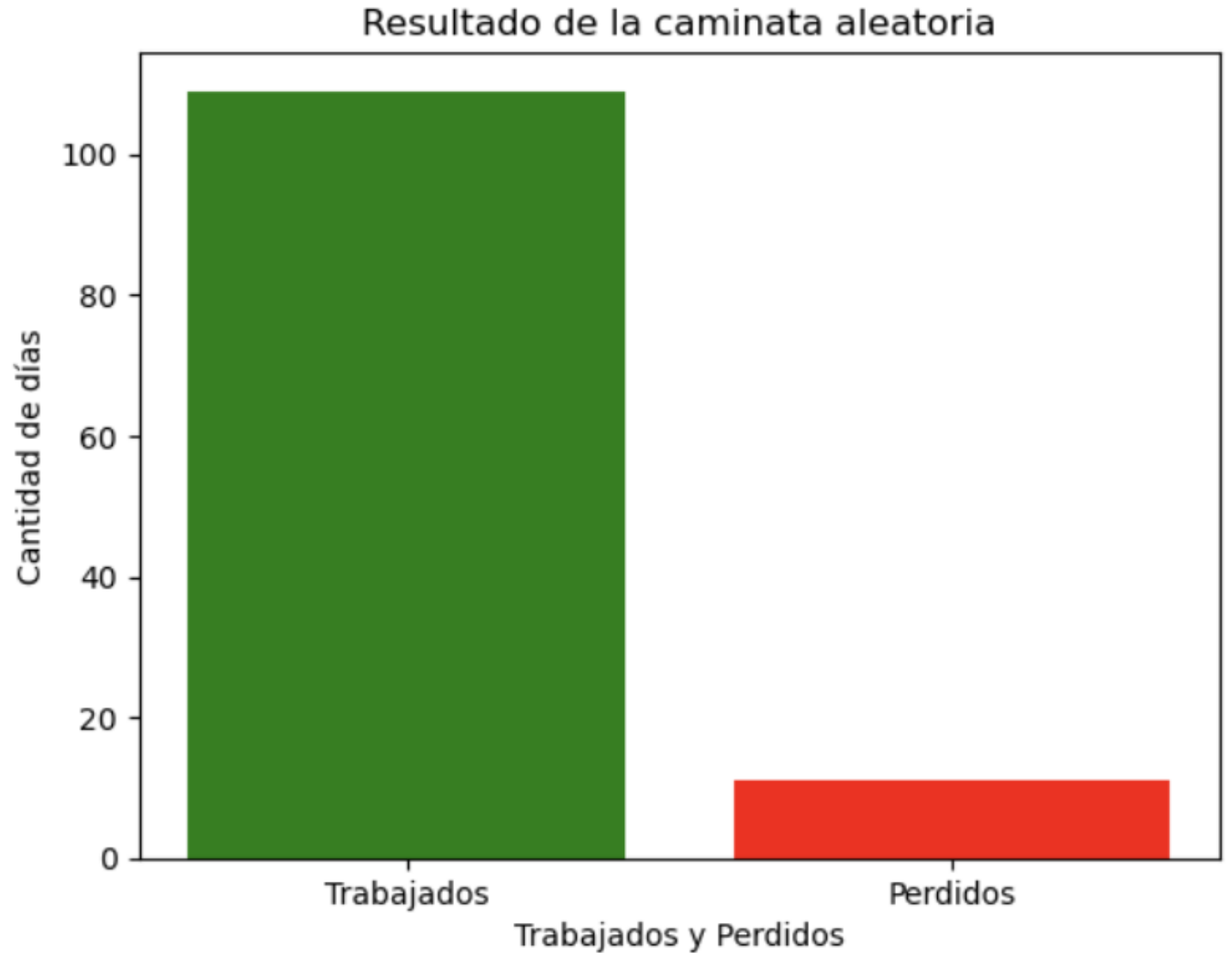




# Caminata Aleatoria

---

- Días trabajados: 109
- Días perdidos: 11
- Días ideales: 120
- Días totales: 131

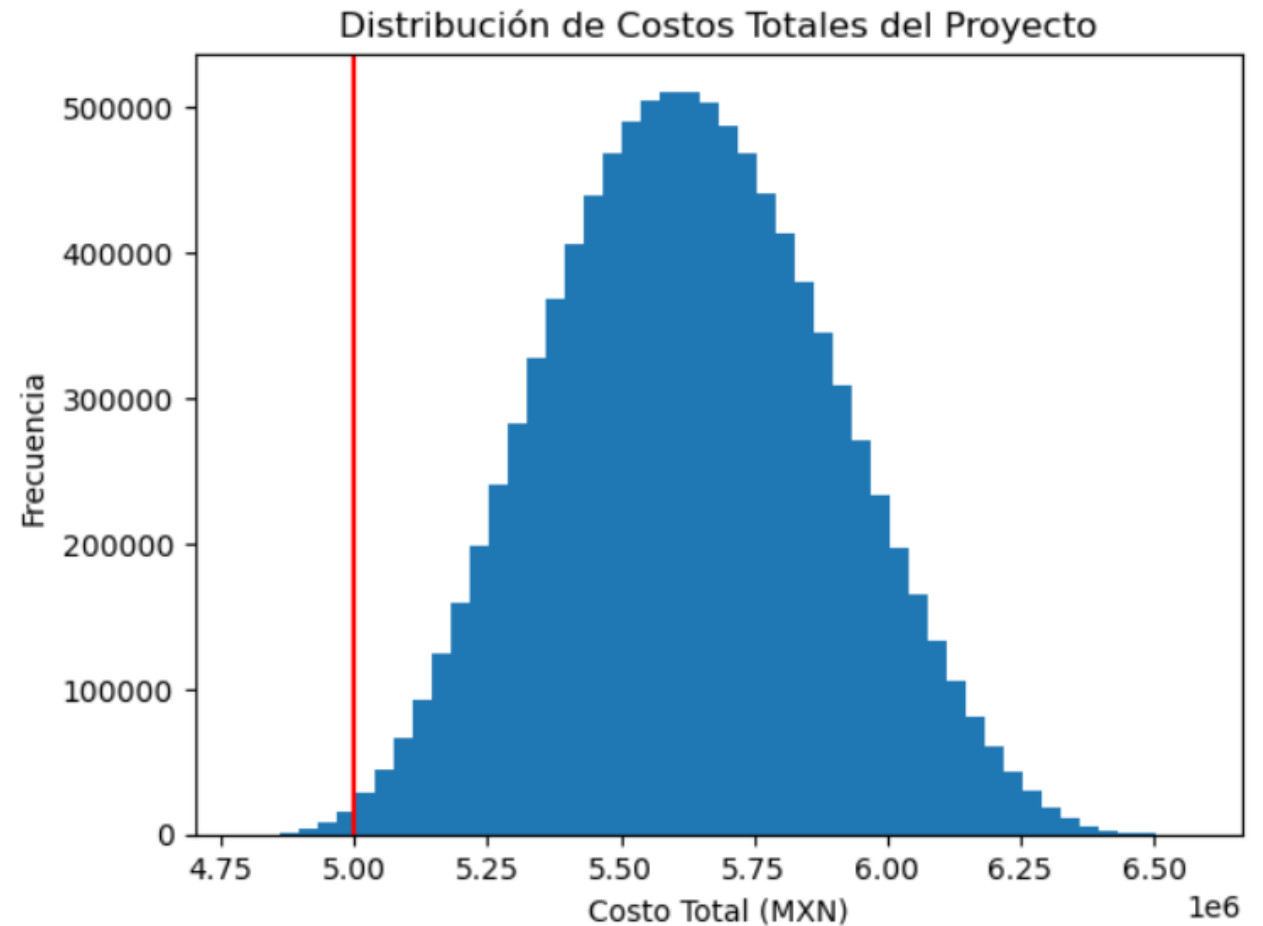


# Resultados Obtenidos.

**Con un presupuesto de  
5,000,000:**

**El costo final de:  
5631435.185473**

La probabilidad de que  
el proyecto entre en el  
presupuesto es de:  
0.27%

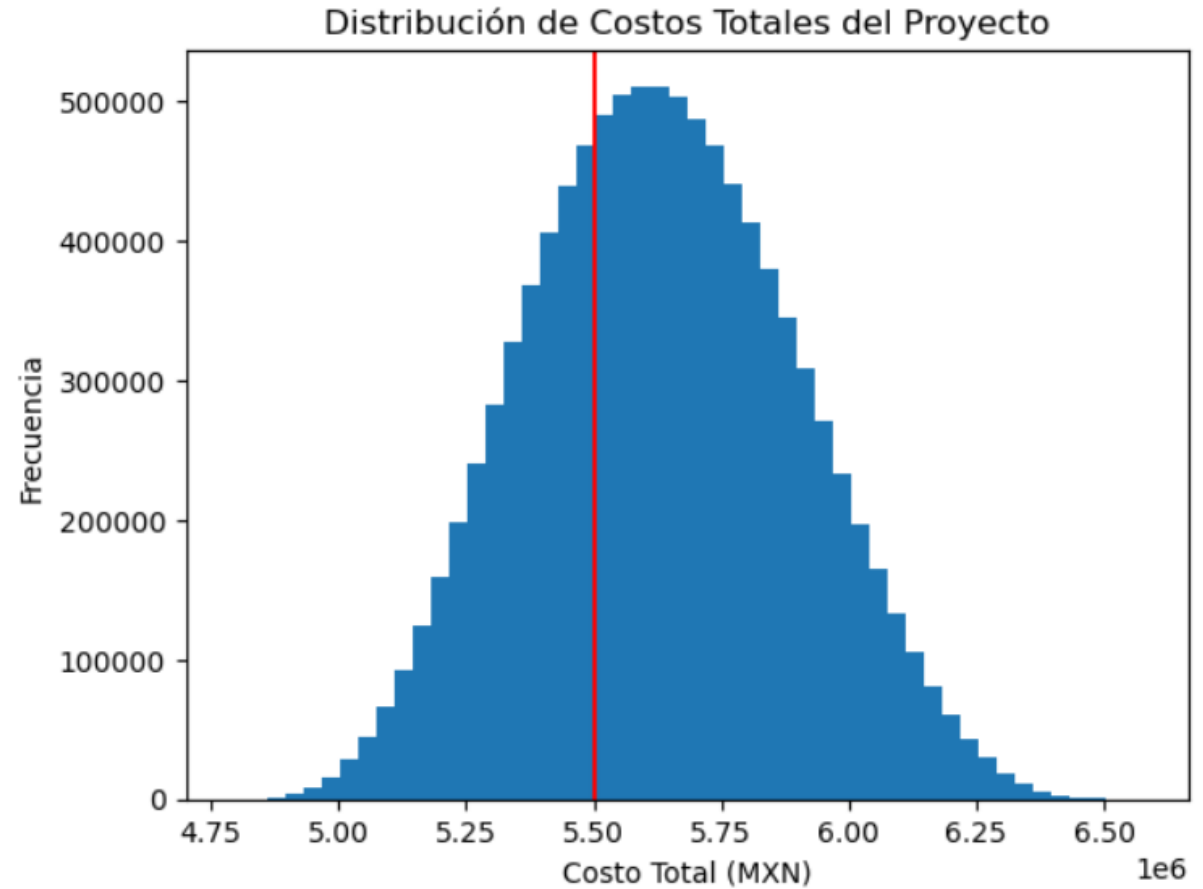




# Con un presupuesto de 5,500,000:

**El costo final de:**  
5631435.185473

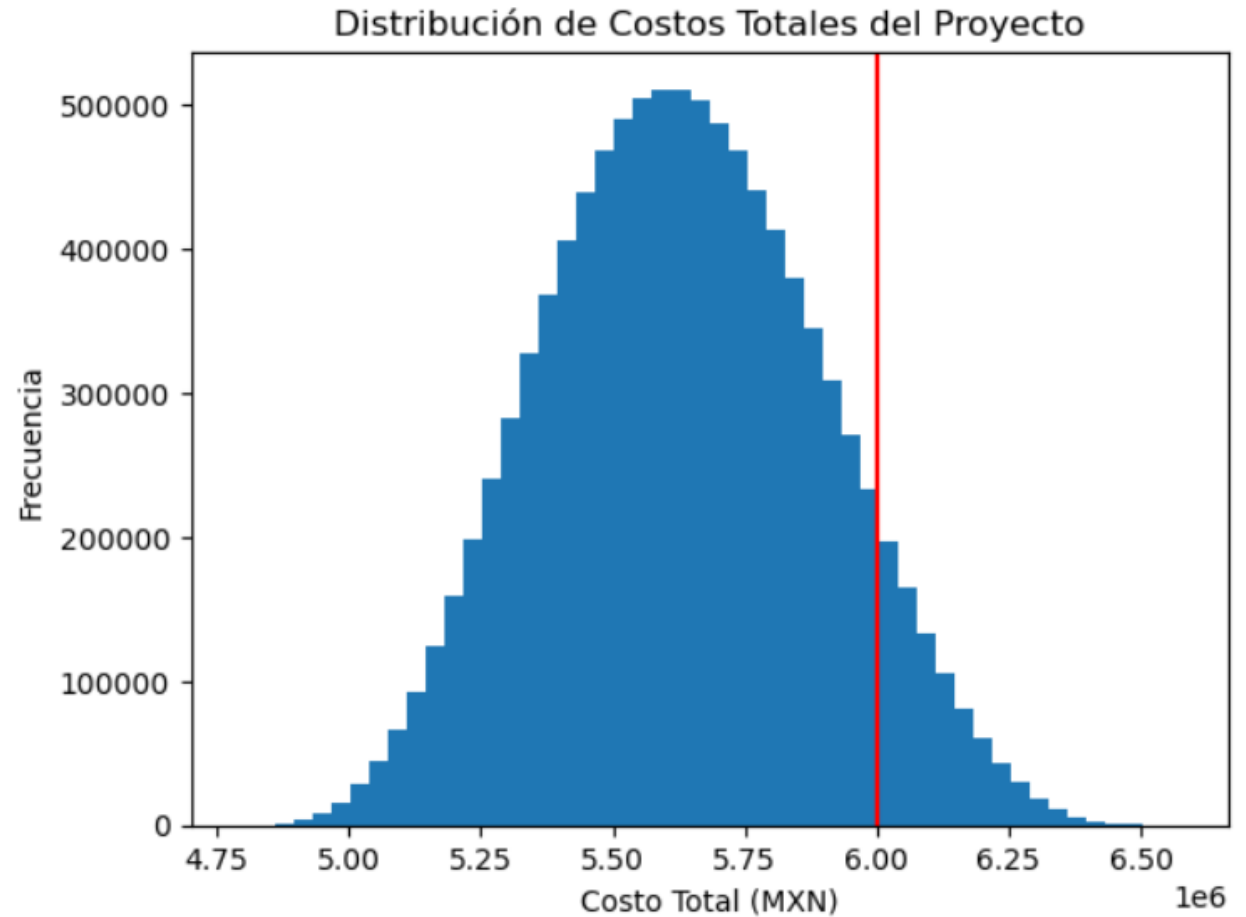
La probabilidad de que  
el proyecto entre en el  
presupuesto es de:  
32.32%



# Con un presupuesto de 6,000,000:

**El costo final de:**  
5631435.185473

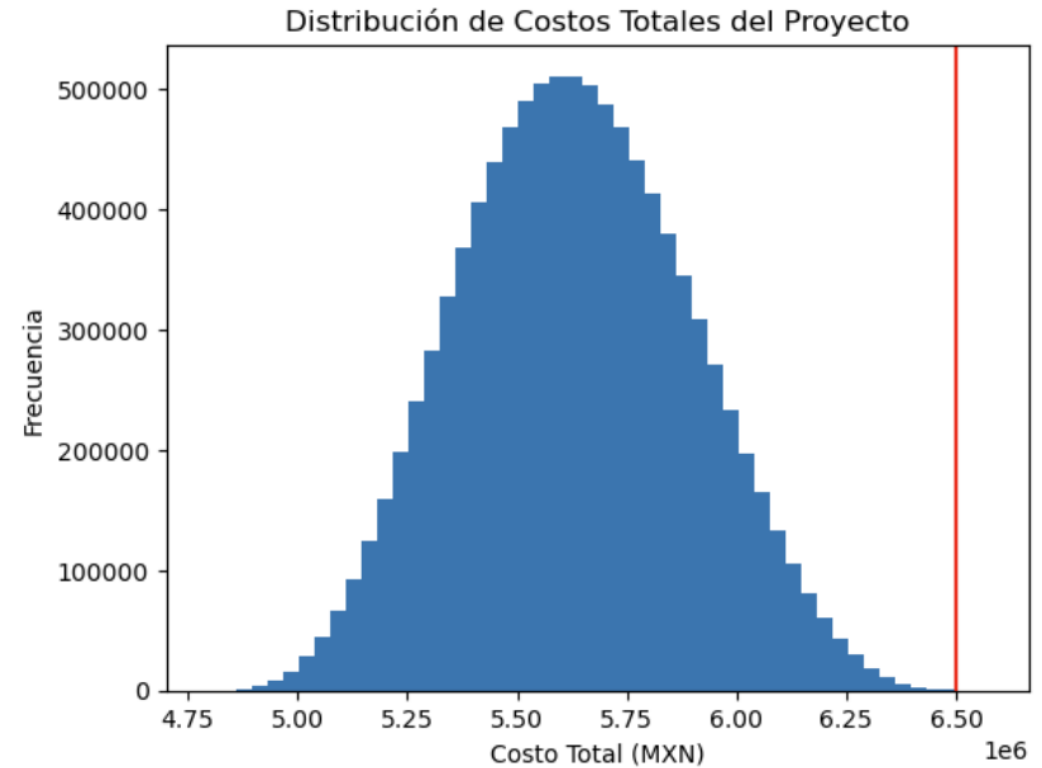
La probabilidad de que el  
proyecto entre en el  
presupuesto es de: 91.26%





# Con un presupuesto de 6,500,000:

- El costo final de: 5631435.185473
- La probabilidad de que el proyecto entre en el presupuesto es del 100%



# Conclusiones:

El costo final del proyecto está sujeto a múltiples factores, con el presupuesto inicial que planteamos (5 millones de pesos) existe una posibilidad nula de cubrir los costos y por ende que no se pueda construir la calle.

Si hablamos del presupuesto de 6 millones la probabilidad de éxito se ve aumentada en gran porcentaje respecto al presupuesto previo. Con esto podemos cerrar diciendo que sería más seguro para garantizar llevar a cabo el proyecto usar un presupuesto de 6 millones, con esto sería posible tener imprevistos y que no afectará de gran manera el proyecto.

Aunque para asegurar el proyecto al 100% se necesita un presupuesto de 6,500,000.



# Referencias:

- Viga IPR precios. (2018, mayo 16). Acerolaminados. <https://acerolaminados.com.mx/viga-ipr-precios/>
- Precio Unitario de Concreto Premezclado y Hecho en Obra. (2024, marzo 1). [https://preciosunitariosconstruccion.com/basicos/concreto/#google\\_vignette](https://preciosunitariosconstruccion.com/basicos/concreto/#google_vignette)
- Solano, G. (2024, mayo 3). ¿Cuánto gana un albañil por día en México? El Informador :: Noticias de Jalisco, México, Deportes & Entretenimiento. <https://www.informador.mx/mexico/Cuanto-gana-un-albanil-por-dia-en-Mexico-20240503-0051.html>
- (S/f). Gruasyequiposgarcia.com. Recuperado el 29 de octubre de 2024, de <https://www.gruasyequiposgarcia.com/gruas-industriales/> Cotizaciones para Transporte de Mercancía de Contrucción. (s/f). Uship.com. Recuperado el 29 de octubre de 2024, de <https://www.uship.com/mx/precio-de-env%C3%ADo/mercanc%C3%ADas-industriales-y-de-negocios-2/materiales-equipo-y-maquinaria-de-construcci%C3%B3n-2>
- Barrientos A, (2024) AB Construye.
- López F, (2024) Industrias Losal.