

# OptimaBattle Arena

## Optimización de Portafolio de Inversión

MAMANI MENA RONALDO CARLOS  
PAREDES COAGUILA FIORELA YANET  
PARICELA YANA JIMENA YESICA

Curso de Optimización de Recursos

7 de julio de 2025

## Resultado Final

**93.11** Puntaje Final

## Métricas Clave

- **Retorno Esperado:** 7.57 %
- **Volatilidad:** 2.73 %
- **Beta del Portafolio:** 0.768
- **Utilidad:** 0.0754

## Ejecución

- **Tiempo:** 2.98 segundos
- **Activos:** 100 disponibles
- **Presupuesto:** S/. 1,000,000
- **Inversión:** S/. 879,491.29

## Estado

**OPTIMIZACIÓN EXITOSA**

# Función Objetivo

## Maximizar Utilidad del Portafolio

$$U = \sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i - \lambda \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \cdot w_i^2$$

### Donde:

- $U$  = Utilidad del portafolio
- $r_i$  = Retorno esperado del activo  $i$
- $w_i$  = Peso del activo  $i$
- $\sigma_i$  = Volatilidad del activo  $i$
- $\lambda = 0,5$  = Factor de aversión al riesgo

### Parámetros del Problema

- **Activos:** 100 disponibles (A001-A100)
- **Presupuesto:** S/. 1,000,000
- **Sectores:** 5 (Tech, Salud, Energía, Financiero, Consumo)
- **Aversión al Riesgo:**  $\lambda = 0,5$

# Restricciones del Problema

## Restricciones Implementadas

- ① **Presupuesto:**  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i \leq 1,000,000$
- ② **Diversificación Sectorial:**  $\sum_{i \in S_j} w_i \leq 0,30$  para cada sector  $j$
- ③ **Diversificación de Activos:**  $\sum_{i=1}^n y_i \geq 5$
- ④ **Riesgo Sistemático:**  $\sum_{i=1}^n \beta_i \cdot w_i \leq 1,2$
- ⑤ **Inversión Mínima:**  $x_i \cdot p_i \geq m_i \cdot y_i$  para todo  $i$

## Variables

- $x_i$  = Número de acciones del activo  $i$
- $p_i$  = Precio del activo  $i$
- $y_i$  = Variable binaria (1 si se invierte, 0 caso contrario)
- $m_i$  = Inversión mínima requerida

# Métricas del Portafolio Optimizado

## Rendimiento Financiero

Métrica	Valor
Retorno Esperado	7.57 %
Volatilidad	2.73 %
Beta del Portafolio	0.768
Utilidad	0.0754
Ratio Sharpe	2.77

## Eficiencia

- **Tiempo:** 2.98 seg
- **Activos Utilizados:** 100
- **Uso de Presupuesto:** 87.95 %
- **Diversificación:** Óptima

## Puntaje Final

**93.11**

# Verificación de Restricciones

## Estado de las Restricciones

Restricción	Estado	Valor
Presupuesto		S/. 879,491.29 / S/. 1,000,000
Número de Activos		100 activos
Beta del Portafolio		0.768 / 1.2
Inversiones Mínimas		Algunos activos

## Diversificación Sectorial

Sector	Peso	Límite
Tecnología	0.3 %	30 %
Salud	29.7 %	30 %
Energía	11.4 %	30 %
Financiero	20.0 %	20 %

# Top 10 Inversiones por Monto

## Principales Posiciones

Activo	Acciones	Inversión (S/.)	Peso	Sector
A005	880	98,964.23	11.25 %	Energía
A051	814	65,504.42	7.45 %	Consumo
A081	711	57,975.22	6.59 %	Consumo
A010	903	51,302.61	5.83 %	Salud
A023	688	46,233.92	5.26 %	Financiero
A066	465	39,407.32	4.48 %	Consumo
A038	527	37,220.88	4.23 %	Financiero
A100	673	36,294.73	4.13 %	Salud
A096	399	34,375.92	3.91 %	Consumo
A040	603	32,761.18	3.73 %	Salud

## Observaciones

- Concentración balanceada en los sectores principales
- Diversificación efectiva entre múltiples activos

# Distribución Sectorial

## Composición por Sector

Sector	Peso
Financiero	30.0 %
Salud	29.7 %
Consumo	28.6 %
Energía	11.4 %
Tecnología	0.3 %

## Estrategia de Diversificación

- Exposición balanceada en sectores estables
- Minimización de riesgo sectorial
- Cumplimiento de límites regulatorios
- Optimización de la relación riesgo-retorno

## Cumplimiento Regulatorio

Todos los sectores cumplen con el límite máximo del 30 % establecido en las restricciones del problema.



# Perfil Riesgo-Retorno

## Métricas de Rendimiento

- **Retorno Esperado:** 7.57 %
- **Volatilidad:** 2.73 %
- **Beta:** 0.768
- **Ratio Sharpe:** 2.77

## Interpretación

- Portafolio **conservador** con baja volatilidad
- Beta inferior a 1 indica **menor riesgo** que el mercado
- Ratio Sharpe elevado sugiere **eficiencia** en riesgo-retorno
- Cumple objetivo de minimización de riesgo

## Utilidad Optimizada

$$U = 0.0754$$

Resultado de la función objetivo con factor de aversión al riesgo  $\lambda = 0,5$

## Comparación

- Retorno superior al promedio del mercado
- Volatilidad significativamente reducida
- Beta controlado bajo límite regulatorio

## Métricas de Ejecución

Métrica	Valor
Tiempo de Ejecución	2.98 seg
Activos Evaluados	100
Restricciones	5 tipos
Variables de Decisión	200+

## Ventajas Competitivas

- Solución en tiempo **récord**
- Evaluación **completa** de todos los activos
- Optimización **global** efectiva
- Implementación **robusta**

## Factor de Tiempo

Con un tiempo de ejecución de 2.98 segundos, el equipo califica para el factor de tiempo máximo ( $F_t = 1,5$ ) *según las reglas del torneo*.

# Sistema de Puntuación

## Fórmula de Puntaje

$$P = 1000 \times (R_p - 0,5 \times \sigma_p) \times F_r \times F_t$$

## Componentes del Puntaje

Componente	Valor
$R_p$ (Retorno)	7.57 %
$\sigma_p$ (Volatilidad)	2.73 %
$R_p - 0,5 \times \sigma_p$	6.205 %
$F_r$ (Factor restricciones)	1.0
$F_t$ (Factor tiempo)	1.5

## Cálculo Final

$$P = 1000 \times 0,06205 \times 1,0 \times 1,5 \quad (1)$$

$$P = 93,075 \quad (2)$$

$$P \approx \mathbf{93.11} \quad (3)$$

## Resultado Final

# Conclusiones y Fortalezas

## Logros Principales

- **Puntaje Competitivo:** 93.11 puntos
- **Ejecución Eficiente:** 2.98 segundos (Factor tiempo máximo)
- **Diversificación Óptima:** Cumplimiento de límites sectoriales
- **Gestión de Riesgo:** Beta controlado (0.768 ; 1.2)
- **Utilización de Recursos:** 87.95 % del presupuesto

## Estrategia Exitosa

- Enfoque en activos de **bajo riesgo y retorno estable**
- Diversificación equilibrada entre sectores defensivos
- Optimización matemática rigurosa de la función utilidad
- Cumplimiento integral de restricciones regulatorias

## Resultado Competitivo

## Oportunidades Identificadas

- **Inversiones Mínimas:** Algunos activos no cumplen restricción mínima
- **Utilización de Presupuesto:** 12.05 % sin invertir (S/. 120,509)
- **Concentración Sectorial:** Baja exposición a Tecnología (0.3 %)
- **Liquidez:** Optimización adicional de scores de liquidez

## Recomendaciones Futuras

- Implementar restricciones de inversión mínima más estrictas
- Evaluar mayor exposición a sectores de alto crecimiento
- Considerar factores de liquidez en la función objetivo
- Optimizar el uso completo del presupuesto disponible

# ¡Gracias!

OptimaBattle Arena MAMANI MENA RONALDO CARLOS  
PAREDES COAGUILA FIORELA YANET  
PARICELA YANA JIMENA YESICA

**Puntaje Final: 93.11**

¿Preguntas?