

# Optima - Solución

- Mario Wilfredo Ramirez Puma  
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática

7 de julio de 2025

## Resumen

## Optima - Análisis de Resultados

### 1. RESUMEN EJECUTIVO

El sistema de optimización de portafolio OptimaQuickSolver ha generado exitosamente una cartera de inversión que maximiza la utilidad ajustada por riesgo, cumpliendo con todas las restricciones establecidas en el concurso. El portafolio resultante presenta un **retorno esperado del 11.09%** con una **volatilidad controlada del 7.20%**, utilizando el 99.94% del capital disponible.

#### Características Principales del Portafolio:

- **Capital Total Disponible:** S/. 1,000,000
- **Capital Invertido:** S/. 999,429 (99.94%)
- **Capital Remanente:** S/. 571 (0.06%)
- **Número de Activos:** 7 activos seleccionados
- **Beta del Portafolio:** 1.073 (dentro del límite de 1.2)

### 2. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

#### 2.1 Función Objetivo

Se implementó una función de utilidad que maximiza el retorno esperado mientras penaliza el riesgo:

$$U(w) = \sum w_i \mu_i - \lambda \sum w_i^2 \sigma_i^2$$

Donde:

- $w_i$  = peso del activo  $i$
- $\mu_i$  = retorno esperado del activo  $i$
- $\sigma_i$  = volatilidad del activo  $i$
- $\lambda$  = coeficiente de aversión al riesgo (0.5)

### 2.2 Restricciones Aplicadas

- Restricción de Presupuesto:**  $\sum w_i = 1$
- Límite de Beta:**  $\sum w_i \beta_i \leq 1.2$
- Límite Sectorial:** Máximo 30% por sector
- Diversificación:** Mínimo 5 activos en el portafolio

### 2.3 Proceso de Filtrado


- Criterio de Utilidad:** Solo activos con utilidad individual positiva
- Límite de Beta Individual:**  $\beta \leq 1.5$
- Requisito de Liquidez:** Score de liquidez  $\geq 6$
- Selección Sectorial:** Top 3 activos más eficientes por sector

## 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 3.1 Métricas de Rendimiento del Portafolio

Métrica	Valor	Interpretación
Retorno Esperado	11.09%	Excelente rentabilidad esperada
Volatilidad	7.20%	Riesgo moderado y controlado
Ratio Sharpe Implícito	1.54	Alta eficiencia riesgo-retorno
Beta del Portafolio	1.073	Moderadamente agresivo (dentro del límite)

### 3.2 Diversificación Sectorial

Sector	Asignación	Activos	Cumplimiento
Tech (1)	30.00%	2 activos	<input checked="" type="checkbox"/> Límite máximo
Energía (3)	30.00%	2 activos	<input checked="" type="checkbox"/> Límite máximo
Financiero (4)	10.00%	1 activo	<input checked="" type="checkbox"/> Dentro del límite
Consumo (5)	30.00%	2 activos	<input checked="" type="checkbox"/> Límite máximo
Salud (2)	0.00%	0 activos	 No seleccionado

**Análisis:** El algoritmo maximizó la exposición en tres sectores principales (Tech, Energía, Consumo) llegando al límite del 30%, mientras que asignó solo 10% al sector Financiero. El sector Salud no fue seleccionado, posiblemente debido a menor eficiencia relativa.

## 4. COMPOSICIÓN DETALLADA DEL PORTAFOLIO

### 4.1 Asignación por Activo

Ranking	ID Activo	Sector	Inversión (S/.)	Acciones	Peso (%)
1	A066	Consumo	237,218	2,804	23.7%
2	A022	Tech	220,147	1,092	22.0%
3	A084	Energía	165,021	1,133	16.5%
4	A024	Energía	134,803	944	13.5%
5	A008	Financiero	99,954	1,348	10.0%
6	A007	Tech	79,568	419	8.0%
7	A081	Consumo	62,716	770	6.3%

### 4.2 Concentración de Inversiones

- **Top 3 posiciones:** 62.2% del portafolio
- **Posición más grande:** 23.7% (A066 - Consumo)
- **Posición más pequeña:** 6.3% (A081 - Consumo)

## 5. ANÁLISIS DE RIESGO

### 5.1 Cumplimiento de Restricciones

- ☒ **Beta Total:**  $1.073 \leq 1.2$  (Cumple con margen del 10.6%)
- ☒ **Límites Sectoriales:** Ningún sector excede el 30%
- ☒ **Diversificación Mínima:** 7 activos > 5 requeridos
- ☒ **Utilización de Capital:** 99.94% del presupuesto invertido

### 5.2 Factores de Riesgo Identificados

1. **Concentración Sectorial:** Tres sectores al límite máximo del 30%
2. **Ausencia del Sector Salud:** Reduce la diversificación sectorial

3. **Concentración en Top 3:** 62% del portafolio en tres posiciones

## 6. VENTAJAS COMPETITIVAS

### 6.1 Fortalezas del Portafolio

- **Alta Eficiencia:** Ratio retorno/riesgo superior a benchmarks típicos
- **Cumplimiento Regulatorio:** Todas las restricciones satisfechas
- **Diversificación Efectiva:** 7 activos en 4 sectores diferentes
- **Utilización Óptima:** 99.94% del capital invertido

### 6.2 Estrategia de Selección

- **Filtrado Inteligente:** Pre-selección basada en múltiples criterios
- **Optimización Matemática:** Uso de algoritmo SLSQP robusto
- **Balance Sectorial:** Aprovechamiento máximo de límites sectoriales

## 7. RECOMENDACIONES

### 7.1 Acciones Inmediatas

1. **Ejecutar las inversiones** según la tabla de asignación detallada
2. **Monitorear el beta del portafolio** para mantenerlo bajo el límite
3. **Revisar periódicamente** la composición sectorial

### 7.2 Consideraciones a Futuro

1. **Evaluar inclusión del sector Salud** en próximas optimizaciones
2. **Considerar rebalanceo** si cambian las condiciones del mercado
3. **Analizar sensibilidad** del coeficiente de aversión al riesgo ( $\lambda$ )

## 8. CONCLUSIONES

El OptimaQuickSolver ha demostrado ser una herramienta efectiva para la optimización de portafolios, generando una cartera que:

- **Maximiza el retorno esperado** (11.09%) manteniendo un riesgo controlado (7.20%)

- **Cumple estrictamente** con todas las restricciones del concurso
- **Utiliza eficientemente** el 99.94% del capital disponible
- **Logra diversificación sectorial** en 4 de los 5 sectores disponibles

La estrategia implementada posiciona el portafolio de manera competitiva para el concurso OptimaBattle, balanceando rentabilidad, riesgo y cumplimiento regulatorio de manera óptima.

**Fecha del Análisis:** Julio 2025

**Sistema Utilizado:** Optima v1.0

**Capital Total Gestionado:** S/. 1,000,000