

Trabajo 3  
Análisis multiobjetivo continuo

Jessica Paola Vega Alvarado  
Juan David Cortés Amador  
Jose Manuel Molina Vásquez

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Minas  
Introducción al análisis de decisiones

2024

**Nota: Las tablas y el desarrollo del procedimiento completo está incluido en el excel adjunto al trabajo.**

**1. Resuelva los problemas de optimización de forma independiente y diligencie la tabla**

¿Por qué el problema cumple con las características de un caso multiobjetivo?

El problema tiene dos características principales que permite resolverlo como un multiobjetivo, por una parte se busca optimizar múltiples variables para alcanzar el máximo potencial de la compañía por una parte se necesitan maximizar las utilidades y por otra se necesitan disminuir la escala de riesgos lo más posible.

De la misma manera, estos múltiples objetivos a considerar nos llevan a elegir una de las soluciones propuestas (lugar y tipo de proyecto) que tenga los mejores resultados posibles.

Usando el programa de solver de excel y aplicando la lógica de los problemas multiobjetivos, obtenemos los resultados de maximización de las Z según los objetivos.

(Siendo el objetivo 1 las utilidades, y el objetivos 2 el riesgo de proyectos).

| Solución                                   | Valor de $Z_1$ | Valor de $Z_2$ |
|--------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Solución que optimiza el objetivo 1</b> | <b>660</b>     | <b>100</b>     |
| <b>Solución que optimiza el objetivo 2</b> | <b>-29</b>     | <b>-4</b>      |

2. Suponga pesos de importancia relativa iguales y obtenga la mejor alternativa para el método de factores ponderantes, programación de compromiso con las métricas uno, dos e infinito. Compare y analice los resultados encontrados.

|                | F. Ponderantes | Métrica 1 | Métrica 2 | Métrica Infinito |
|----------------|----------------|-----------|-----------|------------------|
| Z1             | 600            | 100       | 660       | 410              |
| Z2             | -24            | -4        | -29       | 16               |
| Z1 Normalizado | 89%            | 0%        | 100%      | 55%              |
| Z2 Normalizado | 20%            | 100%      | 0%        | 52%              |
| Peso W1        | 0.5            | 0.5       | 0.5       | 0.5              |
| Peso W2        | 0.5            | 0.5       | 0.5       | 0.5              |

Si aplicamos la métrica de 1, opta por una solución donde se prioriza el Z2, es decir, se centra en la solución con mayor optimización referente a la disminución de riesgos, mientras que la métrica 2 se centra en optimizar la cantidad de utilidades.

Por otra parte, la métrica de infinito obtienen valores mucho más equilibrados entre los dos objetivos propuestos, por lo que sería interesante tenerla en cuenta a la hora de realizar decisiones respectivas para cumplir con los objetivos de la compañía, pues mantiene una visión más objetivo entre maximización de utilidades y minimización de riesgos.

Por otra parte, el método de factores ponderantes también ofrece resultados más equilibrados respecto a ambos objetivos, lo que se puede ver reflejado en los porcentajes de normalización.

Justamente, puede que no sea ideal que durante este análisis se den los mismos pesos a  $w_1$  y  $w_2$ , puesto que esto lanza los resultados a los extremos, sería útil, como en el análisis de sensibilidad a continuación, que se tuvieran en cuenta otras opciones con variación en la importancia de un objetivo y de otro.

- 3. Para todos los métodos haga análisis de sensibilidad ante 3 cambios de pesos elegidos aleatoriamente tal que sumen 1. (no es necesario que vuelva a correr para los pesos 1,0 y 0,1 porque ya se hicieron cuando se optimizó independientemente cada objetivo. Solo copian los resultados en la tabla de análisis de sensibilidad.**

| F POND         | Juego 1    | Juego 2 | Juego 3 | Juego 4 |
|----------------|------------|---------|---------|---------|
| W1             | 0,5        | 0,89    | 0,4     | 0,8     |
| W2             | 0,5        | 0,11    | 0,6     | 0,2     |
| Z1             | 600        | 660     | 100     | 660     |
| Z2             | -24        | -29     | -4      | -29     |
| Z1 Normalizado | 0,89285714 | 1       | 0       | 1       |
| Z2 Normalizado | 0,2        | 0       | 1       | 0       |

| MET 1          | Juego 1 | Juego 2 | Juego 3 | Juego 4 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| W1             | 0,5     | 0,89    | 0,4     | 0,8     |
| W2             | 0,5     | 0,11    | 0,6     | 0,2     |
| Z1             | 100     | 100     | 100     | 100     |
| Z2             | -4      | -4      | -4      | -4      |
| Z1 Normalizado | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Z2 Normalizado | 1       | 1       | 1       | 1       |

| MET 2          | Juego 1 | Juego 2 | Juego 3 | Juego 4 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| W1             | 0,5     | 0,89    | 0,4     | 0,8     |
| W2             | 0,5     | 0,11    | 0,6     | 0,2     |
| Z1             | 660     | 660     | 660     | 660     |
| Z2             | -29     | -29     | -29     | -29     |
| Z1 Normalizado | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Z2 Normalizado | 0       | 0       | 0       | 0       |

| MET INF        | Juego 1 | Juego 2 | Juego 3 | Juego 4 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| W1             | 0,5     | 0,89    | 0,15    | 0,75    |
| W2             | 0,5     | 0,11    | 0,85    | 0,25    |
| Z1             | 410     | 600     | 210     | 570     |
| Z2             | -16     | -24     | -8      | -23     |
| Z1 Normalizado | 0,55    | 0,89    | 0,20    | 0,84    |
| Z2 Normalizado | 0,52    | 0,2     | 0,84    | 0,24    |

- 4. Si se incluye la opinión de 3 decisores, cada uno con los siguientes pesos de importancia relativa:**

**D1:  $w_1 = 0.25$   $w_2 = 0.75$**

**D2:  $w_1 = 0.65$   $w_2 = 0.35$**

**D3:  $w_1 = 0.82$   $w_2 = 0.18$**

**Cuál sería la elección de cada uno de ellos (elija el método que considere más adecuado) y una colectiva (puede generar propuestas para obtener soluciones justas con los decisores. Lo más usual es ejecutar el método con pesos promedio (ya sean promedio aritméticos o geométricos)).**

Curiosamente, en los tres casos (y por consecuencia como la decisión conjunta de los decisores, los mejores puntajes se obtienen en el proyecto 3 en la región del centro. Para realizar estos procedimientos usamos el método de factores ponderantes.

En general, los proyectos en el centro tuvieron un promedio de rentabilidad mayor, seguidos por los de la zona Nororiental y finalmente la Suroccidental. De la misma manera, el proyecto 3 tiende a tener unos mejores resultados, siguiendo, en orden, por el 2 y el 1.

- 5. Considerando todos los resultados, presente una recomendación final, ¿cuál sería el mejor esquema? Justifique su respuesta.**

El mejor esquema, en vista de los resultados que hemos obtenido al realizar las simulaciones con los diferentes pesos siempre arrojan el mismo resultado, por lo que, en decisión unánime, se recomienda que se aplique el proyecto 3 en la zona de centro, puesto que, además de maximizar las utilidades y beneficios del proyecto, logra que se minimicen los posibles riesgos del mismo.