

# Método Simplex de dos fases.

Como su nombre lo indica, consiste en resolver problemas en dos fases:

Este es otra variante del simplex que se aplica para resolver modelos de PL que requieren una matriz unitaria de base artificial para poder iniciar el algoritmo. El nombre indica que consiste de dos fases: En la 1ª, se reducen las artificiales  $W_i$  a cero y en tal caso se optimiza en la 2ª, o bien, se concluye que no hay solución factible para el problema porque  $W_i$  es diferente de cero en fase 1, y por lo tanto no es necesaria la fase 2.

Hay que tomar en cuenta que:

la fase 1 intenta lograr un punto extremo factible; la fase 2, el punto extremo óptimo:

Objetivo de: ↓	Primera fase	Segunda fase
Maximizar	Minimizar	Maximizar
Minimizar	Minimizar	Minimizar

## PASOS A SEGUIR:

Los pasos son los siguientes:

1. Expresar el modelo original en forma estándar e igualar a cero la función objetivo.
2. Sumar el lado izquierdo de cada ecuación correspondiente a las restricciones del tipo  $\leq$  y/o  $=$ , una variable no negativa. Estas variables se llaman variables artificiales y su adición causa una alteración a las restricciones correspondientes esta dificultad es superada garantizando que las variables artificiales serán igual a cero ( $R_0=0$ ) en la solución óptima de la primera fase.
3. FASE I
  - a. Formular un nuevo modelo, reemplazando la función objetivo del modelo original por la sumatoria de las variables artificiales que se sumaron en el paso anterior.
  - b. La nueva función objetivo será entonces de Minimizar sujeta a las restricciones del problema original (en esta fase la función objetivo siempre será de minimizar, sin importar que la función objetivo del problema original sea de maximizar o minimizar).
    - i. En este método siempre se minimiza una función objetivo constituida por la suma de las variables artificiales utilizadas para completar la matriz I:

$$\text{Mínimo } Z = \sum W_i$$

- c. Si el problema tiene el espacio de soluciones factibles, el valor mínimo (óptimo) de la nueva función objetivo será de cero (lo cual indica que todas las variables artificiales son cero). Si esto ocurre podremos continuar con la fase dos de lo contrario, si el valor mínimo es mayor que cero el problema es terminado ya que esto indica que no existe espacio de soluciones factibles.
  - d. Las variables artificiales son útiles para formar la primera base del simplex, pero si se logra que toda  $W_i=0$ , entonces  $Z=0$  representa lo deseable u óptimo, pues lo contrario significa un problema que no tiene solución factible, en tal caso no aplica la segunda fase. Si todo va bien, las variables artificiales  $W_i$  deben salir de la base, excepto en algún caso degenerado en que  $W_i=\text{cero}$ , es básica
4. FASE II
    - a. Se continúa con ésta sólo si ocurre la optimización del problema en la fase anterior.
    - b. Considerar la solución básica óptima de la fase I como una solución inicial para el problema original, en esta fase, de la tabla óptima de la fase I se eliminan las columnas de las variables artificiales y se sustituye la función objetivo por la del problema original. Toda vez que se comprueba que se tiene una solución inicial básica-factible no-óptima se procede con los pasos normales del algoritmo del método simplex, hasta obtener, si existe, la solución óptima.
    - c. Para ello sirve la tabla simplex óptima de la primera, que se ajusta eliminando las columnas de las variables artificiales  $W_i$ ; además, el renglón Z se cambia a los coeficientes de la función Z original
    - d. El procedimiento continúa con el arreglo de la tabla simplex inicial para cumplir los requisitos necesarios de una solución básica factible; es decir, coeficientes cero para las variables básicas en el renglón Z de la tabla
    - e. A veces esto es suficiente para lograr el óptimo del problema; si no es así, se aplican los criterios del simplex para el objetivo original del problema.