

Trabajo Computacional (Ayudantía de Optimización)

Fecha de entrega: 19/05/2021

Devon S.A., la mayor empresa tecnológica de Hoenn, está estudiando su plan de distribución de productos para la región en los próximos años. Esta empresa fabrica y distribuye varios productos que se venden en mercados y centros asistenciales ubicados en 16 localidades. En la figura 1 hay un mapa de Hoenn, con sus principales ciudades.



Figura 1: Mapa de Hoenn con sus principales localidades

La cadena de distribución de Devon S.A. es la siguiente: Todos los productos son elaborados en la fábrica ubicada en Ciudad Férrica. Desde allí los productos son enviados a centros de distribución (C.D.) vía camiones. En los C.D. los productos son desempaquetados y enviados a los mercados y otros puntos de venta (P.V.) en las localidades. Cada P.V. puede ser atendido por varios C.D.

El objetivo de este estudio es determinar la localización de los C.D. y como se debe mover el producto a lo largo de la cadena (figura 2).

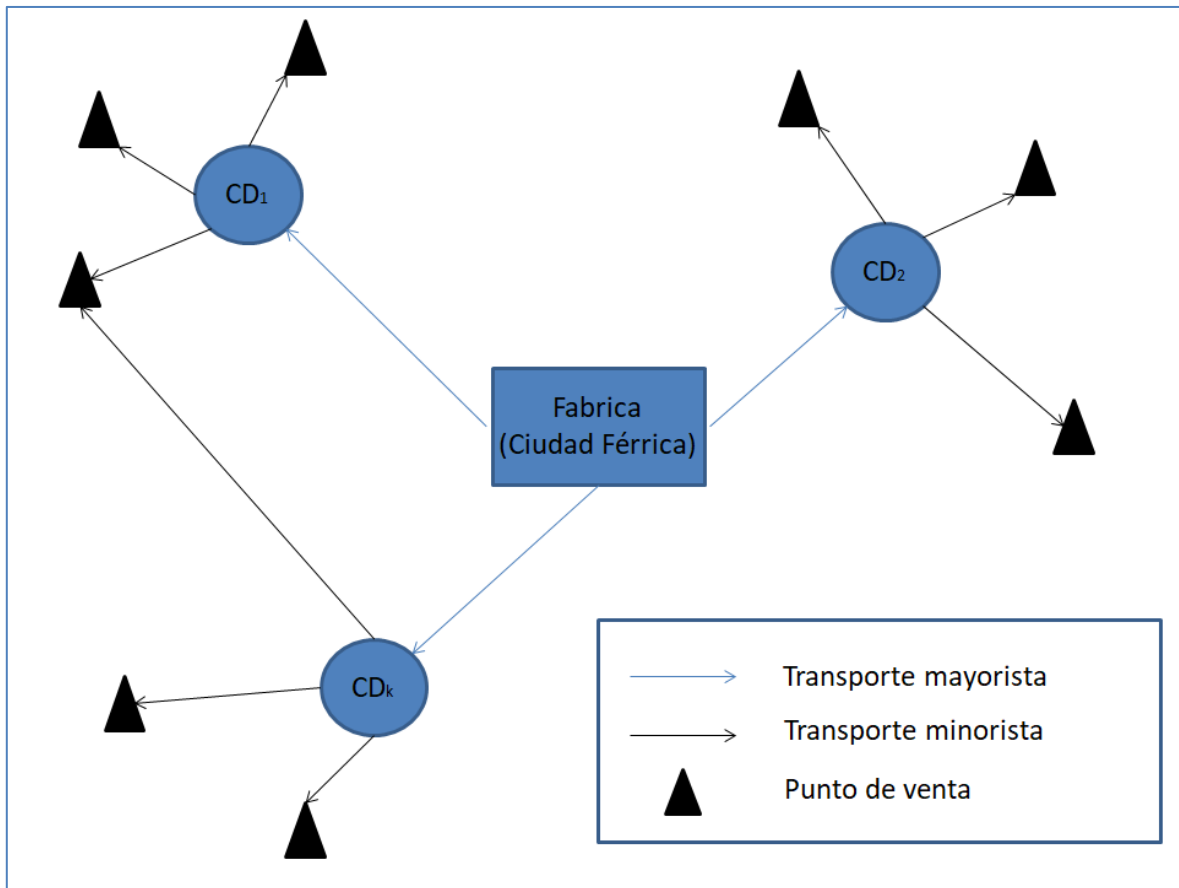


Figura 2: Esquema cadena de distribución de Devon S.A.

Instalar un C.D. tiene un costo que depende del lugar donde se realice (ver tabla 1), que corresponde a comprar el sitio y construir las instalaciones necesarias. El transporte entre la fábrica y cada C.D. se hace en camiones de 10 toneladas. Para estimar los costos anuales de transporte mayorista Devon S.A. estima directamente el número de camiones necesarios para cada C.D. y utiliza una tarifa que depende de la ruta entre lugares. Ej.: si se espera enviar 47 toneladas a un C.D, entonces se presupuesta 5 camiones y el costo será 5 veces el costo de un camión por la ruta mayorista. Para el transporte minorista entre C.D. y P.V., Devon S.A. utiliza una tarifa plana para cada ruta por tonelada (o fracción) transportada. Esto, porque existen muchos medios de transporte disponibles y es difícil estimar un costo detallado en la etapa de planificación. El resumen de los costos de transporte esta en las tablas 2a y 2b.

Para el próximo año se tiene una estimación de la demanda para cada P.V. que se encuentra en la tabla 3a. La empresa considera esa demanda como base para hacer su presupuesto de costos. Además, cada C.D tiene una capacidad máxima de recepción de productos, las cuales se muestran en la tabla 3c.

(a) Proponga un modelo de programación lineal entera mixta para la situación anterior que entregue la cadena de suministros de mínimo costo para Devon S.A.

(b) Resuelva el modelo propuesto usando AMPL.

(c) Indique el costo total de la cadena, separando: costo de instalación de C.D., costo de transporte mayorista, costo de transporte minorista, donde se instala cada C.D. y cuantas unidades envía cada C.D. a cada P.V. para el próximo año.

d) Ahora se le pide, además, que cree un modelo de programación lineal entera mixta que le permita a la empresa de tecnología Devon S.A planear su cadena de distribución para los próximos 10 años, considerando 2 posibles situaciones, la primera en donde solo se pueden instalar centros de distribución el primer año, y una segunda situación en donde se pueden instalar centros de distribución en cualquier momento. Para ello se cuenta con una estimación de la demanda para los próximos años la cual se encuentra en la tabla 3b. Además considere en ambos casos que existe un nuevo costo de instalación el cual corresponde al 60% de los costos de la tabla 1, y también se considera un costo anual de mantención de C.D. el cual corresponde al 40* del costos de esta misma tabla.

Nuevamente resuelva los dos nuevos modelos usando AMPL, e indique el costo total de la cadena, costos de instalación, costo de mantención, costos de transporte mayorista, costos de transporte minorista, donde se instala cada C.D. y cuando se instala cada C.D.