

# Modelo de optimización para la apertura temporal de instalaciones de distribución en caso de emergencia

## PROBLEMA

La distribución de los suministros de apoyo es una de las operaciones inmediatas a realizar durante una emergencia y tiene como objetivo brindar asistencia a las zonas afectadas, pero representa un gran desafío que aumenta significativamente los costos operativos y tiempos de respuesta.

## OBJETIVO GENERAL

Proponer una herramienta que sirva de apoyo a la toma de decisiones referente a la distribución de recursos en el contexto de la logística humanitaria por medio de la formulación de un modelo de optimización matemática.

## PROPUESTA

Desarrollar un modelo de distribución de suministros de apoyo a zonas afectadas que permita determinar:

- Localización de centros temporales.
- Asignación de recursos disponibles.
- Cantidad de recursos transferidos entre periodos consecutivos.
- Cantidad de demanda pendiente.
- Conjunto de rutas para la distribución.

De tal manera que las salidas obtenidas como resultado de este modelo permitan apoyar la toma de decisiones durante la realización de esta operación.

## RESULTADOS

### REPRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

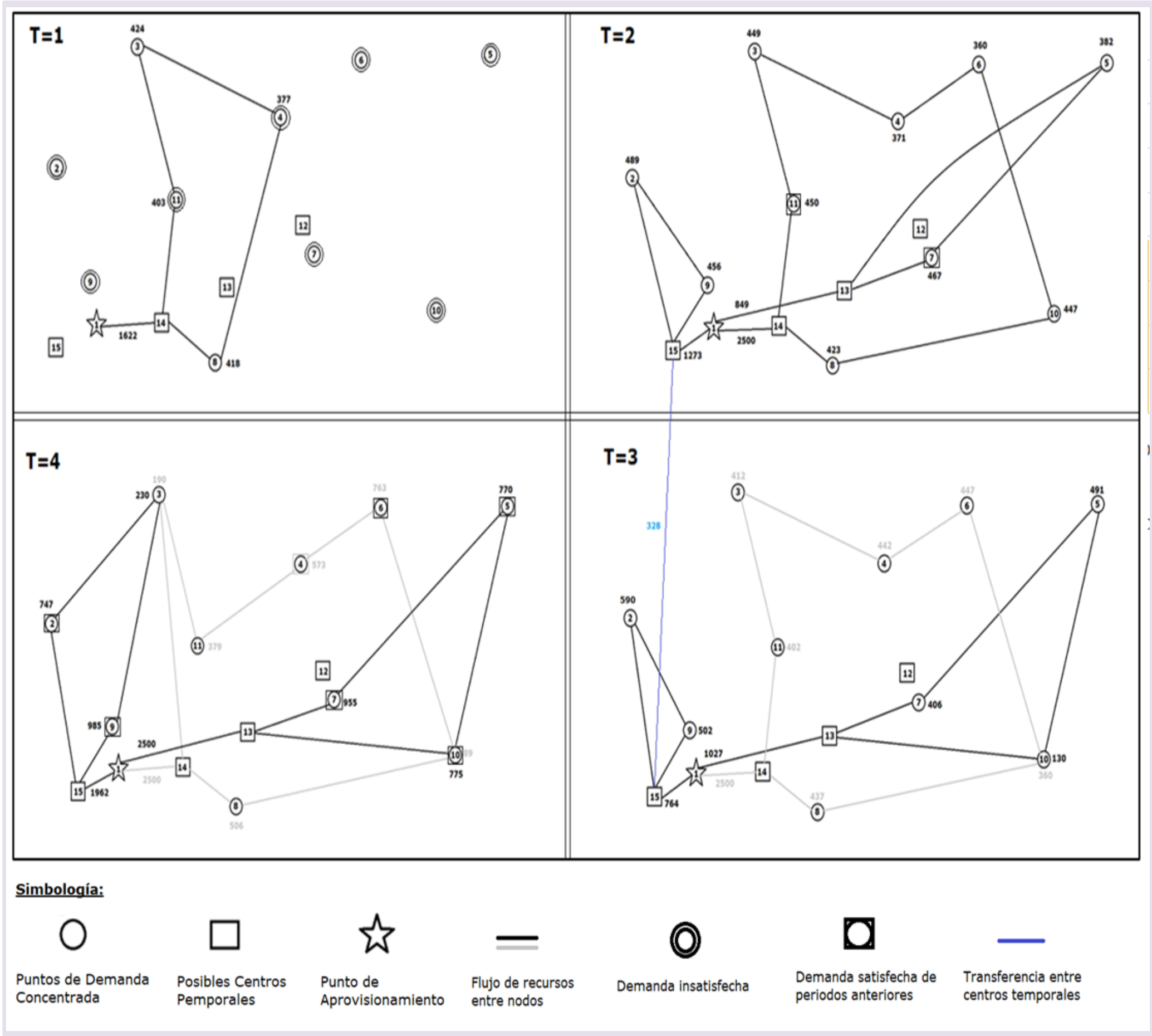


Figura 1. Localizaciones óptimas, asignación de recursos y enrutamiento vehicular a partir de una instancia generada aleatoriamente.

El tiempo computacional establecido fue excedido por algunas de las instancias de mayor tamaño sin encontrar una solución factible. Por otra parte, la reducción de los costos se debe principalmente a la reducción de los costos de transportación en el modelo propuesto.

## CONCLUSIONES

- La aplicación del modelo permite conocer los CTs operativos, la cantidad y tipo de recurso a distribuir desde el punto de aprovisionamiento hasta los PDCs, cumpliendo las demandas tanto de los periodos actuales como de periodos anteriores.
- La transferencia del exceso de recursos permite satisfacer la demanda en periodos de escasez, consiguiendo menores costos de penalización.



### Cobertura

- Acceso a zonas aisladas o afectadas mediante centros temporales.



### Capacidad de vehículos

- Mayor ocupación de los vehículos.



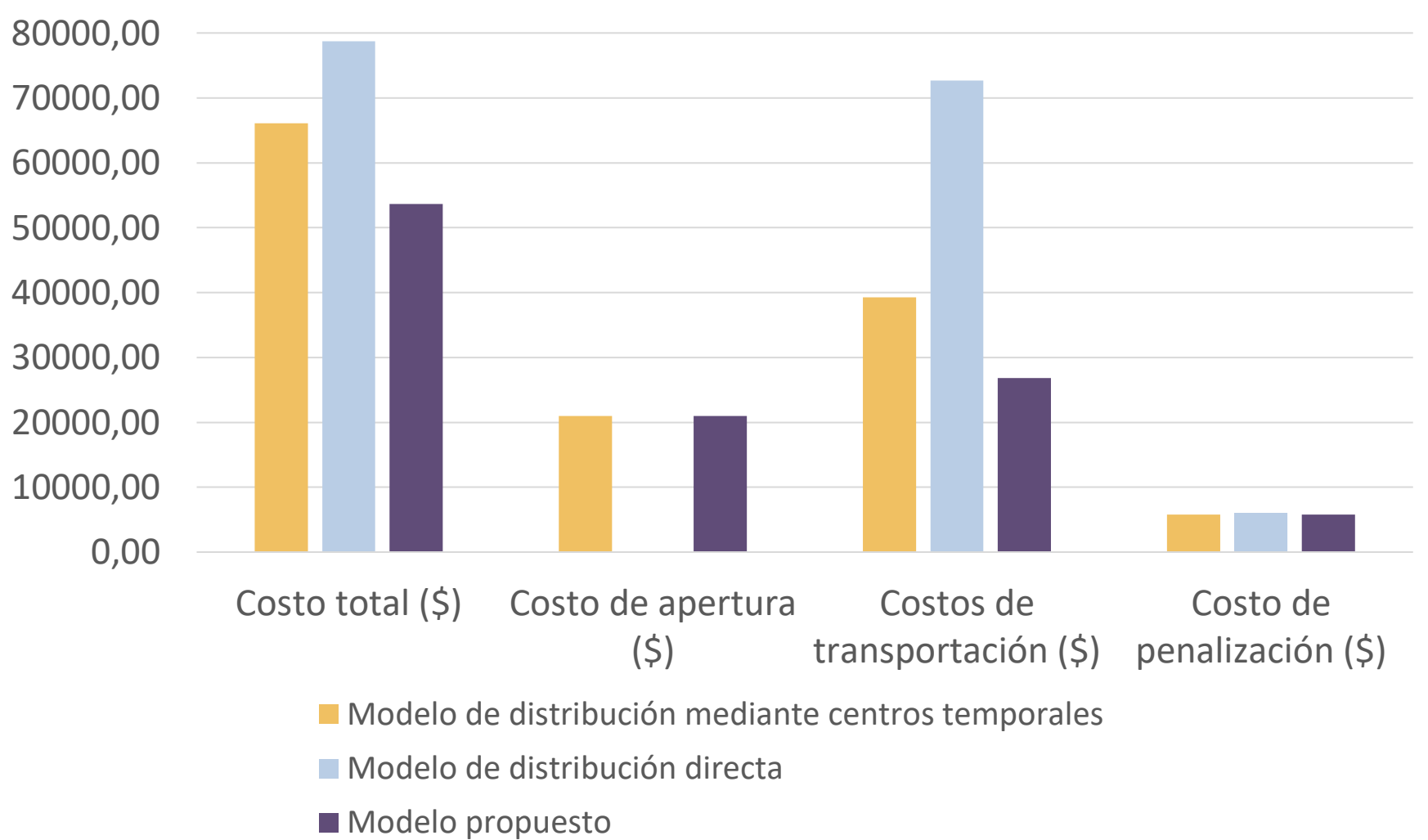
### Costos operativos

- Reducción de costos.

### RESULTADOS COMPUTACIONALES

Instancia	Puntos CTS y PDCs	Tipo de recurso	GAP de optimalidad				
			1	2	3	4	5
1	14	1	0.0014%	0.0051%	0.0112%	0.0075%	0.0000%
2	14	2	0.0862%	0.0574%	0.0809%	0.1344%	0.0654%
3	19	1	0.0123%	0.0203%	0.0176%	0.0179%	0.0248%
4	19	2	0.0530%	0.0830%	0.0831%	0.0714%	0.0774%
5	25	1	0.1752%	0.1033%	0.1483%	0.1309%	0.0158%
6	25	2	2.3668%	0.0725%	0.0818%	0.1007%	0.1119%
7	35	1	0.0016%	0.0066%	0.0066%	0.0074%	0.0053%
8	35	2	0.6987%	0.1885%	0.1020%	0.0985%	2.1375%
9	65	1	2.1006%	0.0215%	0.0325%	0.0150%	0.1930%
10	65	2	0.0146%	0.0309%	0.0343%	0.3509%	100%
11	85	1	10.2747%	17.1398%	100%	100%	0.1587%
12	85	2	0.9994%	100%	100%	2.6595%	1.9133%

### ANÁLISIS COMPARATIVO



- Para las instancias de mayor tamaño se requiere del desarrollo de heurísticas y/o metaheurísticas para encontrar soluciones de mejor calidad en menor tiempo computacional, debido a la alta complejidad del modelo dadas las restricciones de ruteo vehicular.
- El modelo presenta una reducción de los costos de transportación a comparación a otros modelos debido a los costos unitarios de transporte reducidos, consecuencia de la consolidación de la carga en el enrutamiento vehicular.