



# Módulo Teórico-Práctico

# Entrega

Módulo
Investigación de operaciones
Nombre de la entrega
Informe técnico de la investigación de operaciones
Nivel académico
Tecnólogo
Tipo de entrega
Tipo de entrega: poster del informe técnico

# INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA ENTREGA

## Nota

Tenga en cuenta que el tutor le indicará qué herramienta requiere y qué estrategia deberá desarrollar para evidenciar su participación individual en un trabajo colaborativo.



Una de las aplicaciones que con mayor frecuencia ocupa la atención de los métodos cuantitativos es el soporte a la toma de decisiones en la cadena de suministro logístico (*Supply Chain Management*). Aunque generalmente el problema se da en compañías involucradas en la fabricación y distribución de bienes secundarios, el sector primario se ha venido involucrando cada vez más, especialmente en Colombia, en el desarrollo de modelos para controlar eficientemente sus necesidades de exploración, producción y transporte de productos (minerales, petróleo, gas), así como también modelos que garanticen la operación y el mantenimiento adecuado de sus centrales de operación. En este sentido, la empresa Colombiana de Petróleos quiere implementar un modelo matemático que le permita controlar la Red Nacional de Transporte de Gas Natural en su seccional centro (Ver figura 1), para satisfacer los requerimientos de Gas Natural Vehicular en la capital, que es la ciudad que mayor interrupción del servicio presenta actualmente. La red, en este sector, está compuesta por 4 agentes (niveles):

1. Los campos de producción (Cusiana)
2. El gasoducto Cusiana-Apiay
3. El gasoducto Apiay-Bogotá
4. El Sistema de Distribución Bogotá (Estaciones de Servicio de GNV)



**Figura 1. Red Nacional de Transporte de Gas Natural, seccional centro**

*Fuente: elaboración propia.*

El modelo debe planear los 10 meses más productivos del año (Mar-Dic), pero debe estar parametrizado de tal forma que pueda funcionar para el horizonte de planeación que la compañía elija. La información relevante para el desarrollo del modelo se encuentra en el archivo anexo GNVdata.xlsx. En dicho archivo encontrará:

1. Una hoja de Demanda que, como su nombre lo indica, contiene los datos históricos de las demandas desde el año 2001 hasta el año 2015, desagregada en meses.
2. Una hoja de Producción que contiene los datos históricos de la producción del campo Cusiana, destinada a servir como GNV, desde el año 2001 hasta el año 2015, desagregada también en meses.
3. Una hoja de Costos que contiene las proyecciones oficiales de la compañía para los principales costos operacionales del transporte de GNV por la Red Nacional de Transporte de Gas Natural (Seccional Centro).

El gerente operacional de la **Transportadora de Gas Internacional TGI S.A ESP**, empresa encargada del transporte del GNV entre Cusiana y Bogotá, le ha ofrecido a su compañía la oportunidad de desarrollar un modelo logístico que permita, de la mejor manera posible, solucionar el problema del abastecimiento de GNV en Bogotá.

Para ello, le ha recomendado revisar el artículo *Integrated Lot Sizing in Serial Supply Chains with Production Capacities* (ver cita completa en las referencias) y utilizar el modelo propuesto por los autores para el problema actual.

El informe que usted entregará al gerente está dividido en tres etapas, y en cada una ella, incluirá la información solicitada descrita en detalle.

En general, su informe final debe seguir las siguientes recomendaciones:

1. La longitud máxima del documento es de 8 páginas (hojas blancas tamaño carta), una de las cuales será utilizada como página de presentación.
2. La página de presentación deberá incluir el nombre de su compañía, el logo de la misma (diseñado por usted) y la tabla de contenido del informe.
3. El equipo de trabajo deberá estar formado por **5 estudiantes**, sin excepciones.
4. Los anexos se entregarán en formato digital, según la descripción y el formato de cada entrega. Por ningún motivo se deben entregar archivos en formato PDF.
5. En el informe se debe utilizar un tamaño de fuente 12, y en los resultados numéricos se deberán utilizar como máximo 2 cifras decimales.

Las faltas en las que se incurra generarán una penalización del 20% sobre los puntos totales asignados a cada una de las entregas.

Como se ha mencionado, el proyecto se realizará en tres etapas o entregas:

En la primera etapa, después de hacer una revisión del artículo guía, se procederá a desarrollar las siguientes tareas:

- a. Explicar el modelo propuesto y enfatizar en la representación como red
- b. Hacer un análisis estadístico robusto de la información de entrada

En la segunda entrega, se deberá realizar la siguiente actividad:

- a. La formulación del problema en forma general., en un software de programación lineal (GAMS, Xpress, AMPL).

Finalmente, en la última entrega se deberá:

- a. Encontrar la solución específica del modelo con los datos estructurados en el numeral b
- b. Plantear las conclusiones generales y las principales recomendaciones.

## Referencias

Van Hoesel, S., Romeijn, H. E., Morales, D. R., & Wagelmans, A. M. (2005). Integrated Lot Sizing in Serial Supply Chains with Production Capacities. *Management Science*, 51(11), 1706-1719. doi:10.1287/mnsc.1050.0378. Recuperado de <https://login.loginbiblio.poligran.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsjsr&AN=edsjsr.20110457&lang=es&site=eds-live>

## ENTREGA PREVIA 1 SEMANA 3

El informe preliminar que usted deberá entregar al gerente debe incluir la siguiente información:

- A. Una breve explicación del modelo propuesto, en particular la representación como red, indicando claramente los supuestos de cada uno y sus posibles limitaciones. (En particular las proposiciones (2.1), (2.2) y (2.3) son de vital interés para la gerencia).
- B. Un análisis estadístico robusto de la información de entrada (contenida en el archivo GNVdata.xlsx), que justifique la selección de parámetros (para los 12 meses) utilizados en el modelo.

El informe se deberá entregar en un archivo de Word e incluirá una página de presentación que incluya el nombre de su compañía, el logo de la misma (diseñado por usted) y la tabla de contenido del informe. La longitud máxima de este informe preliminar es de 6 páginas (hojas blancas tamaño carta). También, se entregará el archivo del modelo y el archivo de datos utilizado.

## ENTREGA PREVIA 2 SEMANA 5

El segundo informe (**informe auxiliar**) que se entregará deberá incluir:

- C. La corrección robusta del análisis estadístico sobre la información de entrada utilizada en el modelo.

- D. La formulación del problema explicada de forma general, en el software de Programación Lineal (GAMS, Xpress, AMPL) especificando: conjuntos, parámetros, variables de decisión, función objetivo y restricciones. (Se entregará como anexo digital en el formato del software utilizado, además, se incluirán tanto el archivo del modelo como el archivo de datos utilizado).

Este informe se entregará en un archivo de Word, que como ya se había explicado, tendrá la página de presentación y la tabla de contenido actualizada. La longitud máxima de este informe es de 8 páginas (hojas blancas tamaño carta). Adicionalmente, se presentarán los archivos del modelo y de los datos utilizados.

## ENTREGA FINAL SEMANA 7

El informe final que usted presentará a la gerencia de TIG incluirá la siguiente información:

- A. El informe preliminar realizado en la primera entrega con sus respectivas correcciones.
- B. La hoja de resumen de parámetros efectuados en la segunda entrega con las correcciones que se hayan establecido.
- C. La formulación del problema explicada en forma general en el software de Programación Lineal (GAMS, Xpress, AMPL), especificando: conjuntos, parámetros, variables de decisión, función objetivo y restricciones. (Se entregará como anexo digital en el formato del software utilizado; además, se incluirán tanto el archivo del modelo como el archivo de datos utilizado).

- D. La solución específica del modelo con los datos estructurados en el numeral b. Se requiere un análisis detallado de los principales resultados del modelo, en donde se muestren las medidas de desempeño más significativas del sistema (verifique que la solución óptima cumpla las proposiciones 2.1; 2.2; y 2.3 descritas en el artículo).
- E. Las conclusiones generales y las principales recomendaciones a las que haya llegado su compañía, para la gerencia de TGI.

Se reitera, que el informe se entregará en un archivo de Word e incluirá la página de presentación y la tabla de contenido actualizada. La longitud máxima será de 8 páginas (hojas blancas tamaño carta). Adicionalmente, se entregarán los archivos del modelo y de los datos utilizados.