

ME02: Enunciado y entrega del Taller No. 02: Teoría clásica de teletráfico.

Respetados Estudiantes:

De la manera más atenta me permito informarles acerca del **Taller # 02: Teoría clásica** de teletráfico de nuestra asignatura.

1. Este taller puede resolverse en **grupos de máximo 6 estudiantes**, grupos más grandes son posibles, pero deben pedir autorización para ello.
2. Cualquier fuente de información está permitida: uso de libros, artículos, manuales, bases de datos científicas, conferencias, consulta a expertos, etc.
3. La solución debe entregarse respondiendo este correo (únicamente a mí), desde la cuenta institucional de uno de los miembros del grupo, a más tardar **las 11:59 pm del lunes 14 de julio de 2025**. En la respuesta deben listar los integrantes del grupo y con una breve descripción del papel que jugó en la realización del taller, también es importante que adjunten todos los entregables requeridos para este tipo de actividad académica.
4. Los entregables son básicamente los mismos que los solicitados para una tarea de tipo automatizado eso sí teniendo en cuenta que lo que se solicita en el numeral 6 de estas viñetas puede requerir diferentes programas y, para cada uno de ellos se requerirá entregar el código fuente, los manuales y los escenarios de prueba, entre otros, puesto que son aplicaciones distintas (véase el documento de “lineamientos operativos de la asignatura”) más los que explícitamente se solicite en este correo.
5. En nuestra biblioteca digital encontrarán cuatro (4) archivos que les servirán de apoyo para resolver este quinto punto:
  - a. El libro “**SIMULATION MODELING AND ANALYSIS**”, Fifth Edition en formato PDF escrito por Averill M. Law. Enlace <https://drive.google.com/file/d/1hOdx9JAj81vbpZ0jB-XDLFPPvxe4E0AW/view?usp=sharing>

- b. El capítulo “**Modelos Matemáticos & Simulación**” <https://drive.google.com/file/d/1c886yU4SFk9A97DGWr8JHiF3nd2au1Ns/view?usp=sharing>, perteneciente al conjunto de capítulos de “**Apuntes de clase de la asignatura Modelos Estocásticos y Simulación en Computación y Comunicaciones**” escrito por **Jorge E. Ortiz T.** Profesor Asociado de Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia.
- c. Un simulador del modelo de colas (M/M/1), archivo en formato .rar, escrito en lenguaje C++ a partir de la discusión realizada en la sección 1.4.4 del libro de Law. Enlace <https://drive.google.com/file/d/1-Mo9hqPwOegwTpx0KP2tbD9sLTNSXefd/view?usp=sharing>
- d. Una hoja de cálculo que contiene una tabla que registra el tiempo entre llegadas de clientes y el tiempo de atención de clientes en un sistema (M/M/1). Enlace <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1XuANbUbSRihmtBFvMMX8o-sTfrhLwUh3/edit?usp=sharing&oid=109964369292262317786&rtpof=true&sd=true>.

6. Las **actividades** y problemas que deben resolver son las siguientes:

- a. Compilar (y de ser necesario corregir) y ejecutar el simulador para los valores de los parámetros incluidos en el archivo de parámetros. Interpretar los resultados obtenidos. Debe usarse (necesariamente) el generador de números aleatorios incluido junto con el código del simulador y si cambian las semillas deben informar los valores que emplearon con el fin de que los resultados sean (como lo exige un estudio de simulación) reproducibles.
- b. Verificar que el simulador escrito en C++ tenga todos los módulos discutidos en la sección **1.7.1 Arquitectura de la aplicación** del

Capítulo “**Modelos Matemáticos & Simulación**” escrito por **Jorge E. Ortiz T.** Si falta algún módulo (es decir, uno de los 6 algoritmos propuestos) es necesario construirlo o hacerlo independiente si la funcionalidad está, pero integrada en otro de los módulos o algoritmos propuestos para la arquitectura de un simulador en esa sección. Al final los 6 algoritmos descritos deben aparecer en funciones diferentes en el simulador C++ que Ustedes presenten como nueva versión con el fin de que quede más modular y mejor estructurado.

- c. Verificar, con base en los datos de la tabla dada en la hoja de cálculo, que los resultados teóricos y los resultados encontrados a través de simulación son razonablemente iguales, es decir que, para este caso, el modelo teórico y el simulado conducen a iguales (o mejor, similares) resultados.
- d. Extender, ampliar o adaptar el simulador para que pueda y tenga sentido estimar los valores de las **fórmulas B y C de Erlang**. Para varios casos de estudio, que pueden seleccionar con su criterio de ingeniero, calculen el valor de las fórmulas B y C de Erlang de forma teórica y mediante la ejecución del simulador obtenido. Comparen los resultados teóricos contra los simulados y haga un análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
- e. Extender, ampliar o adaptar el simulador  $(M/M/1)$  al modelo  $(Geo/Geo/m):(FIFO/N/+\infty)$ . A partir de este nuevo simulador, estime:
  - i. La función de densidad  $\hat{P}_n$  con  $n \in \{0,1,2,\dots,N\}$  del estado del sistema para  $N = m = 5$ ,  $p = 0.3$ , y  $s = 0.4$ . Compare esta función de densidad estimada con la función de densidad teórica  $P_n$  presentada en la sección **6.4 The Geom/Geom/m/N Queueing System** del libro **Computer Networks and**

***Systems: Queueing Theory and Performance Evaluation***

Third Edition escrito por **Thomas G. Robertazzi** que se encuentra en nuestra biblioteca digital o que pueden acceder directamente a través del enlace:  
[https://drive.google.com/file/d/1q7PGwPC5TjLAn0js0U-x7u7gsbwi-awQ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1q7PGwPC5TjLAn0js0U-x7u7gsbwi-awQ/view?usp=drive_link).

- ii. La probabilidad de que se pierda un cliente  $\hat{p}_b$  y compárela con la probabilidad teórica  $p_b$  dada en la misma sección 6.4 del mencionado libro.

***7. Este taller # 02 será sustentado por cada uno de los grupos. En ese caso se establecerán, en su debido momento, horarios para tal fin.***

- 8. Antes de la fecha de entrega pueden reunirse conmigo si requieren aclarar algunas dudas sobre este taller. Para ello es necesario concertar una reunión y encontrarnos en la plataforma Google meet.

Saludos,

***Jorge Eduardo.***