

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**  
**Modelamiento Simulación y Control de Redes (TLMG1013)**



**TERCERA EVALUACIÓN - 2019 2T – 11/02/2020**

*Estudiante:*

*Matricula:*

*Quien firma, acepta cumplir como estudiante lo dispuesto en el Código de Ética de la ESPOL, con respecto al capítulo "Comportamiento de la Comunidad Politécnica" en todos sus artículos. En caso de no cumplimiento, aceptaré acatar las sanciones que disponga la ESPOL hacia mi persona.*

*Firma del estudiante:*

**1.-** En un equipo de red, mediciones muestran que los paquetes arriban con una media de 1200 paquetes por segundos, mientras la tasa de agendamiento es de 500 paquetes por segundo. Considere un sistema M/M/3, es decir un Gateway con dos buffers. **(32 puntos)**

- a.- Cual es la probabilidad de que el sistema se encuentre vacío?
- b.- Cual es la probabilidad que un paquete entre en el sistema y sea atendido directamente
- c.- Cual es la probabilidad que no exista cola
- d.- Cual es la longitud promedio de la cola
- e.- Cual es el tiempo promedio de espera en la cola
- f.- Cual es el numero promedio de paquetes en el sistema?
- g.- Cual es el tiempo promedio de espera en el sistema?
- h.- Cual es el tiempo promedio que un paquete espera en cada servidor?

2.- Considere un generador Tausworthe descrita por  $r=3$  y  $q=5$ , con semilla  $b_0 = b_2 = b_4=0$  y  $b_1 = b_3 = 1$ .

a.- Presente la secuencia binaria hasta  $b_{30}$  **(8 puntos)**

b.- Convierta la secuencia binaria en decimal distribuida uniformemente entre 0 y 1. Use longitud de numero aleatorio  $l=4$ . **(5 puntos)**

3.- Considere los siguientes generador de números aleatorios LCG mixto:  $X_n = (17X_{n-1} + 1) \bmod 16$  y  $X_n = (9 + 1) \bmod 16$  con semilla  $X_0 = 5$ .

a.- Para cada generador muestre la secuencia uniformemente distribuida entre 0 y 1. **(10 puntos)**

b.- Usando un nivel de significancia de  $\alpha=0.1$  concluya si las secuencia pueden ser aceptada como i.i.d.  $U(0,1)$ ? **(10 puntos)**

c.- Usando el test espectral concluya que secuencia posee una mejor distribución. **(10 puntos)**

4.- Dado un sistema  $M/M/c/\infty/\infty/FIFO$  con tasa de arribos  $\lambda$  y tasa de agendamiento  $\alpha$ ,

a.- Encuentre las probabilidades de tener 'n' clientes en el sistema para ' $n < c$ ' y ' $n \geq c$ '. **(8 puntos)**

b.- Con los resultados del literal anterior, demuestre que la probabilidad de tener cero clientes en el sistema es: **(7 puntos)**

$$P_0 = \left[ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{p^n}{n!} + \frac{p^c}{c!} \frac{1}{1-p/c} \right]^{-1}$$

5.- Indique 2 métodos que puede utilizar para validar y verificar una simulación. **(10 puntos)**