



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Efecto de la distribución del tiempo de servicio de los usuarios primarios en las estadísticas de los espacios en blanco de un sistema de radio cognoscitivo

Authors: HERNÁNDEZ-VALDEZ, Genaro, CRUZ-PÉREZ, Felipe Alejandro, LABASTIDA-CUADRA, José Omar y PÉREZ-SANCHEZ, Grethell Georgina.

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-250

BCIERMMI Classification (2019): 241019-250

Pages: 13

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

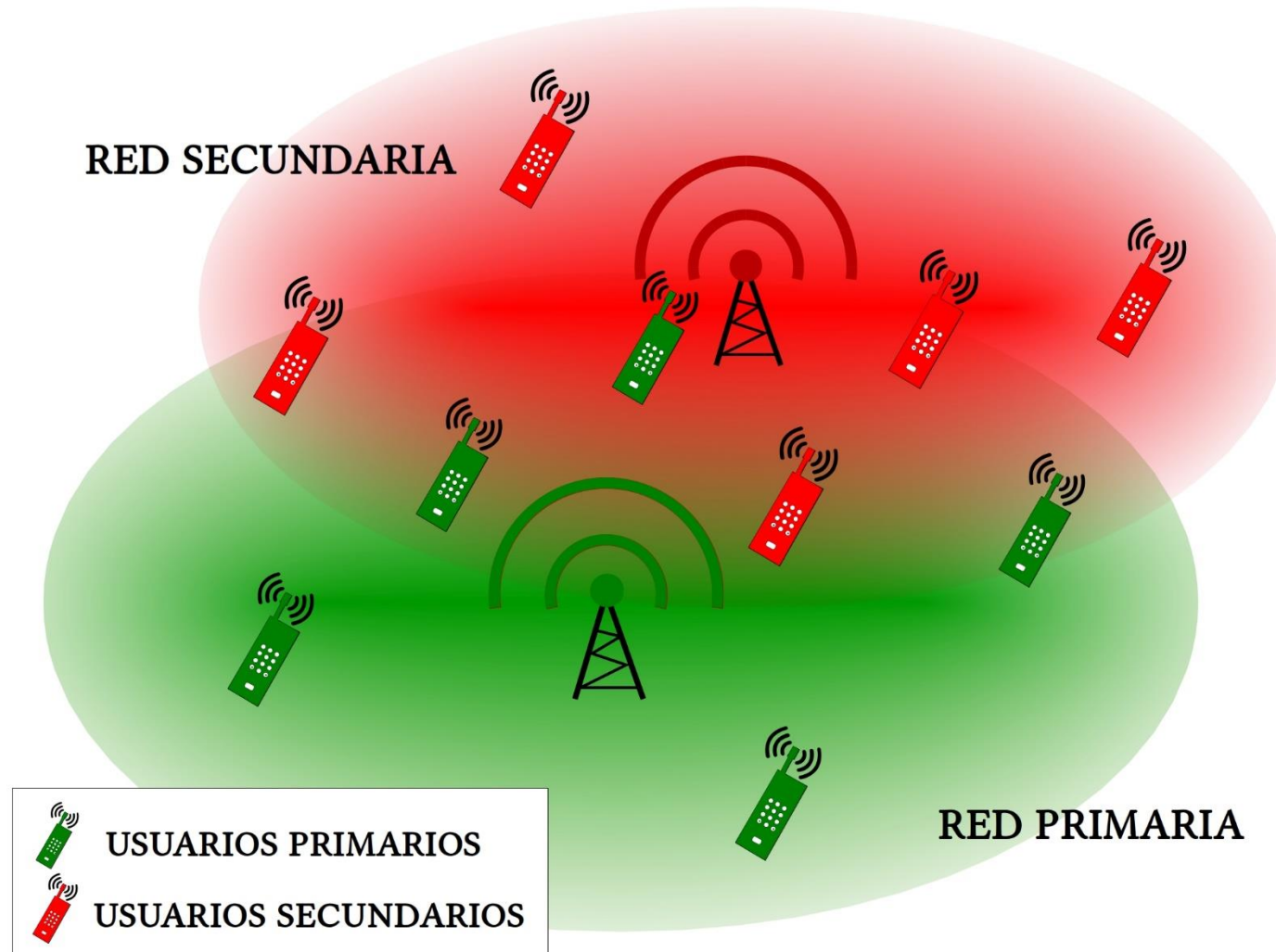
Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

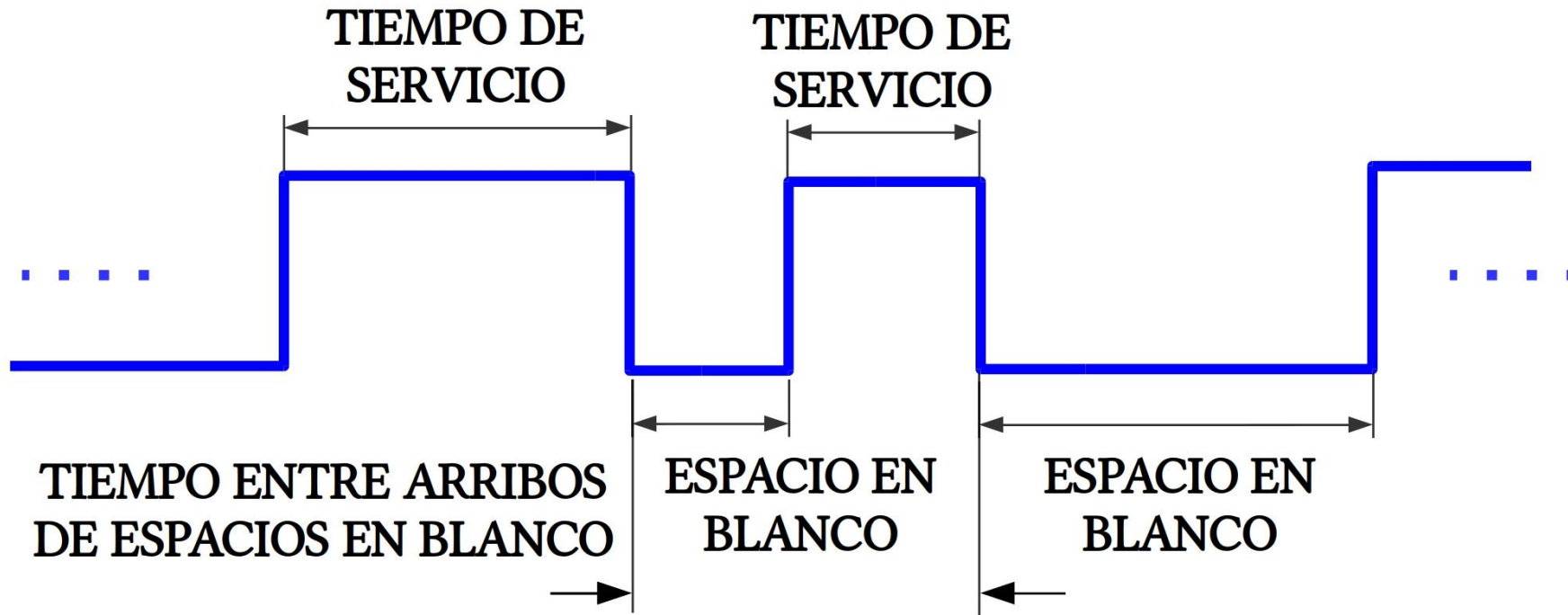
Contenido:

- **Introducción**
- **Objetivo**
- **Motivación**
- **Metodología**
- **Resultados**
- **Conclusiones**

Introducción: RED DE RADIO COGNOSCITIVO



Introducción: Modelo Encendido-Apagado



Objetivo

- Investigar el efecto del tipo de distribución (y coeficiente de variación) utilizada para modelar el tiempo de servicio de los usuarios primarios en las estadísticas de los espacios en blanco, considerando escenarios de baja, moderada y alta carga de tráfico en la red primaria.

Motivación

- La tecnología de radio cognoscitivo permite mejorar la eficiencia espectral en redes de comunicación inalámbricas.
- El impacto de la distribución del tiempo de servicio de los usuarios primarios en las estadísticas de los espacios en blanco no ha sido investigado con profundidad en la literatura.
- Conocer las estadísticas de los espacios en blanco permite desarrollar modelos matemáticos aproximados para el análisis del desempeño de redes de radio cognoscitivo.

Metodología de análisis

- Se conoce el proceso de arribos de los usuarios primarios.
- Se conoce el tipo de distribución utilizada para modelar el tiempo de servicio de los usuarios primarios.
- Considerando el número total de canales del sistema y la probabilidad de bloqueo requerida, se determina la carga de tráfico de la red primaria.
- Considerando un sistema de llamada bloqueada-llamada perdida, se desarrolla un modelo de simulación de eventos discretos para determinar las estadísticas de los espacios en blanco.

Metodología: Simulador de eventos discretos

- El estado del sistema (representado por el número de canales disponibles) puede cambiar debido a dos tipos de eventos: el evento “**arribo**” (una petición de servicio arriba al sistema) y el evento “**abandono**” (una sesión finaliza exitosamente su servicio).
- A cada evento se le asigna una etiqueta temporal, la cual indica el momento en el que ocurre dicho evento.
- Los eventos se insertan en una lista ordenada y se procesan de forma creciente de acuerdo al tiempo en el que ocurren.
- La duración de los espacios en blanco y de los tiempos entre arribos de espacios en blanco se recolectan por canal.

Resultados: Parámetros del sistema

- Total de canales $S=30$.
- Tiempo de servicio de UP con valor medio 180 s
 - Log-normal.
 - Weibull.
 - Pareto.
- Coeficiente de variación del tiempo de servicio: 2, 5, y 10.
- Escenarios de evaluación:
 - Baja carga de tráfico (probabilidad de bloqueo 0.5 %).
 - Carga moderada de tráfico (probabilidad de bloqueo 5 %).
 - Alta carga de tráfico (probabilidad de bloqueo 50 %).

Resultados:

Estadísticas de la duración de los espacios en blanco.

➤ Valor medio $E\{\mathbf{X}_B\}$

➤ Coeficiente de Variación $CoV\{\mathbf{X}_B\}$

pdf de \mathbf{X}_s	$CoV\{\mathbf{X}_s\}$	Valor medio y coeficiente de variación de los espacios en blanco ($E\{\mathbf{X}_B\}/CoV\{\mathbf{X}_B\}$)		
		Probabilidad de bloqueo P_b		
		0.5 %	5 %	50 %
Lognormal	2	104.63	49.542	5.8324
		1.0940	1.2034	1.2447
	5	106.16	49.213	5.8384
		1.0997	1.2175	1.2628
	10	103.66	50.026	5.9836
		1.1076	1.2298	1.2734
Pareto	2	104.72	49.330	5.8501
		1.0792	1.1888	1.2389
	5	105.39	49.144	5.8638
		1.0767	1.1846	1.2376
	10	105.09	49.332	5.8753
		1.0778	1.1891	1.2381
Weibull	2	105.55	48.997	5.8743
		1.0979	1.217	1.2587
	5	106.38	48.788	5.8178
		1.1082	1.2431	1.2810
	10	107.88	48.807	5.8351
		1.1162	1.2378	1.3197

Resultados:

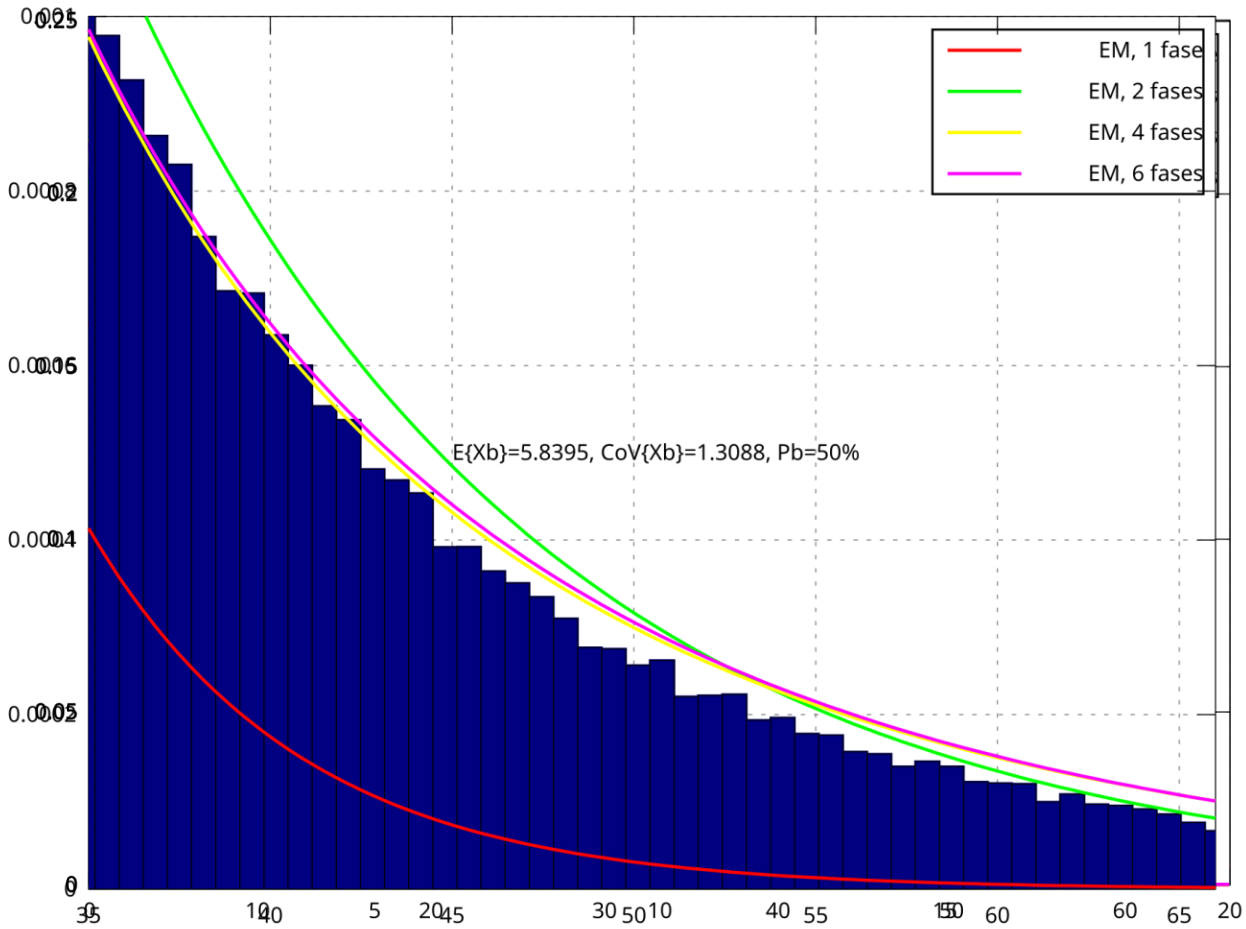
Estadísticas del tiempo entre arribos de espacios en blanco.

➤ Valor medio $E\{X_A\}$

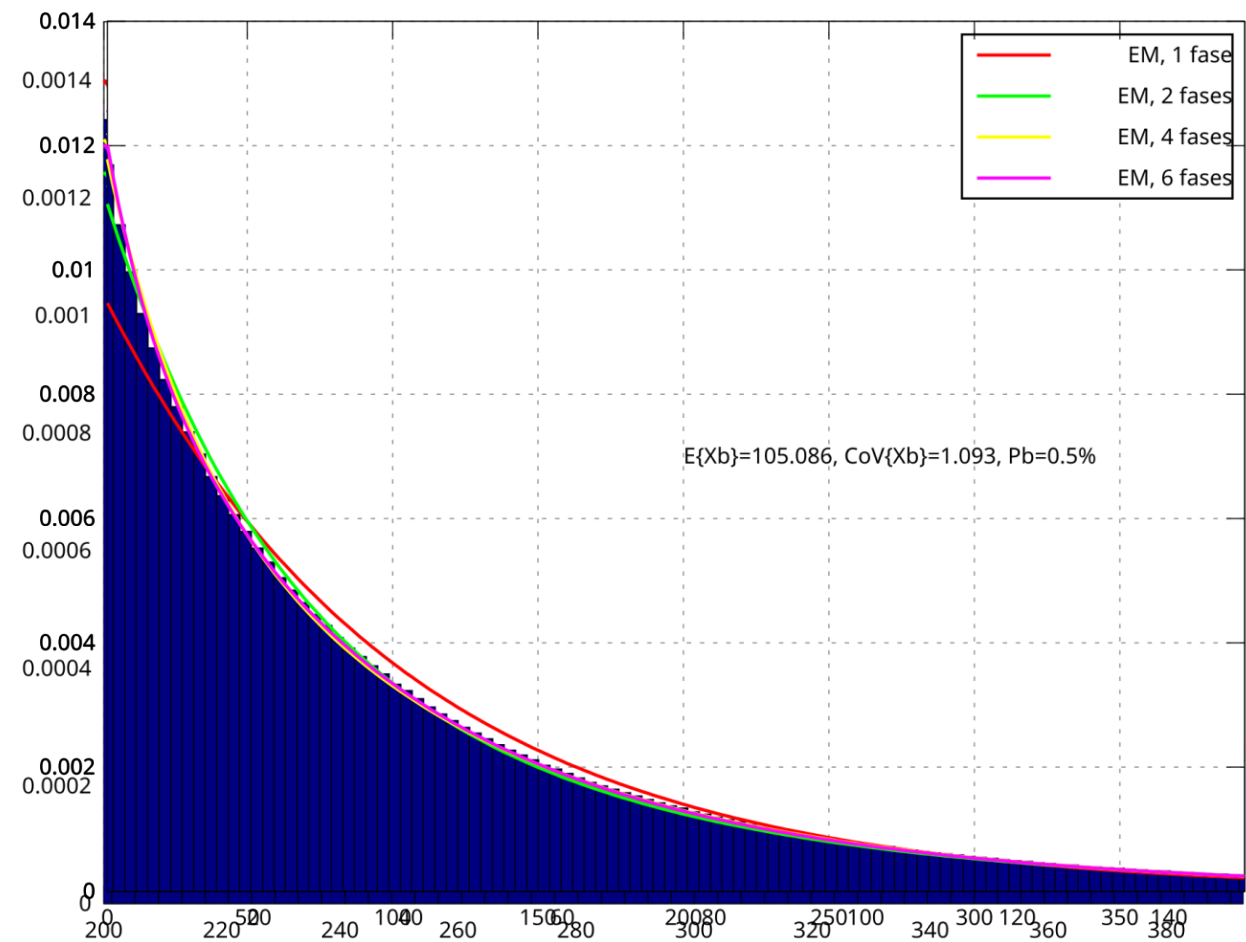
➤ Coeficiente de Variación $CoV\{X_A\}$

pdf de X_s	$CoV\{X_s\}$	Valor medio y coeficiente de variación del tiempo entre arribos de espacios en blanco ($E\{X_A\}/CoV\{X_A\}$)		
		Probabilidad de bloqueo P_b		
		0.5 %	5 %	50 %
Lognormal	2	285.23	229.02	186.01
		1.3427	1.5809	1.9416
	5	284.85	228.97	186.63
		2.8609	3.6695	4.5217
	10	285.46	228.54	182.74
		5.9036	6.2688	7.3991
Pareto	2	285.29	229.43	186.31
		1.2968	1.0977	1.3642
	5	285.15	228.83	185.67
		1.1312	1.1665	1.3127
	10	285.06	228.86	185.08
		1.1057	1.2881	1.3579
Weibull	2	285.67	229.22	185.93
		1.3242	1.5969	1.9455
	5	285.14	230.28	186.06
		3.1221	4.1699	4.9083
	10	285.27	229.44	186.68
		5.9494	3.9757	11.718

Aproximación de espacios en blanco por medio de distribución tipo fase : hiper-exponencial



Escenario de alta carga de tráfico ($P_b=50\%$),
tiempo de servicio Weibull, $CoV=10$



Escenario de baja carga de tráfico ($P_b=0.5\%$),
tiempo de servicio lognormal, $CoV=2$

Conclusiones

- En escenarios de baja carga de tráfico, el coeficiente de variación de la duración de los espacios en blanco es muy cercano a 1. Por lo tanto, la distribución exponencial negativa representa un modelo adecuado para esta variable temporal.
- Para escenarios de tráfico moderado y alto tráfico el coeficiente de variación se encontró entre 1.18 y 1.32, por lo que el modelo hiper-exponencial es una alternativa para modelar esta variable temporal.

Agradecimientos

- Agradecemos el apoyo financiero de la Universidad Autónoma Metropolitana, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN y del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) de la SEP, para la realización del presente trabajo.
- También agradecemos a la Dra. Sandra Lirio Castellanos López por su apoyo en el análisis de resultados y en la construcción del simulador desarrollado en este trabajo.
- De igual forma, agradecemos al Ing. Víctor Hugo Caro Martínez por su apoyo en la edición de figuras y tablas, en la construcción del simulador y en la generación de resultados numéricos de este trabajo.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)