

---

**Sistema de línea de espera y calidad de servicio al cliente externo en la oficina de normalización previsional – ONP, Huacho 2015.****Waiting line system and quality of external customer service in the office standardization bureau - ONP, Huacho 2015****Esperando sistema de linha e qualidade de serviço ao cliente externo no escritório da Segurança Social Normalização - ONP, Huacho de 2015.**

Jenny Carolina Morales Sotelo<sup>1</sup>, Julio Fabián Amado Sotelo<sup>1</sup>, Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón<sup>1</sup>

---

**Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo, medir el grado de impacto que resulta del cambio del modelo actual de atención identificado a través de la línea de espera que influye en el incremento de la calidad de servicio al cliente externo en la oficina de normalización previsional – ONP, Huacho 2015. La investigación según el tipo es aplicada, explicativa, según el diseño es pre experimental con dos observaciones y según su enfoque es cuantitativo, deductivo. La población fue de 2 240 y la muestra fue de 286 clientes externos, los métodos empleados fueron servidores, capacidad del sistema y distribución de tiempos. Los cálculos se realizaron con una hoja de cálculo en Excel y con los softwares estadísticos WinQSB, IBM SPSS Statistics 21. Encontrándose que el servidor genera un impacto de 25%; la capacidad del sistema genera un impacto de 59% y la distribución de tiempos ocasiona un impacto de 38% para el tiempos promedio de espera y en 16% para el tiempo de servicio. Los resultados nos indican un impacto en la calidad de servicio al cliente externo de 69,54%. Se concluyó que el desarrollo del sistema de línea de espera influye significativamente en la calidad de servicio del cliente externo en la ONP.

**Palabras clave:** *Sistema de línea de espera, servidores, capacidad del sistema, distribución de tiempos, tiempo de arribo, calidad del servicio.*

**Abstract**

This study aimed to measure the degree of impact resulting from the change of the current model of care identified by the waiting line that influences the increased quality of external customer service in the office of Social Security Standardization - ONP, Huacho 2015. the investigation by type is applied, explanatory, as is pre experimental design with two observations and according to their approach is quantitative, deductive. The population was 2,240 and the sample was 286 external customers, the methods employed were servers, system capacity and time distribution. The calculations were performed using a spreadsheet in Excel and statistical software WinQSB, IBM SPSS Statistics 21. Finding that the server generates an impact of 25%; system capacity has an impact of 59% and the time distribution causes an impact of 38% for the average waiting time and 16% for the service time. The results indicate an impact on the quality of external customer service of 69.54%. It was concluded that the development of waiting line system significantly influences the quality of customer service external ONP.

**Key words:** *waiting line system, server, system capacity, time distribution, time of arrival, quality of service.*

**Resumo**

Este estudo teve como objetivo medir o grau de impacto resultante da mudança do modelo atual de tratamento identificados pela linha de espera que influencia o aumento da qualidade de serviço ao cliente externo no escritório da Segurança Normalização social-ORA, Huacho 2015. a investigação por tipo é aplicada, explicativa, como é delineamento experimental pré com duas observações e de acordo com a sua abordagem é quantitativa, dedutiva. A população era 2.240 e a amostra foi de 286 clientes externos, os métodos utilizados eram servidores, a capacidade do sistema e distribuição do tempo. Os cálculos foram realizados usando uma planilha no Excel e software estatístico WinQSB, IBM SPSS Statistics 21. Encontrando que o servidor gera um impacto de 25%; a capacidade do sistema tem um impacto de 59% e a distribuição de tempos provoca um impacto de 38% para o tempo médio de espera e 16% para o tempo de serviço. Os resultados indicam um impacto sobre a qualidade de

---

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión, Huacho-Perú.  
Jennycarolina.ms.75@gmail.com

Recibido: 17 de junio de 2016

Aceptado: 21 de junio de 2016

serviço ao cliente externo de 69,54%. Concluiu-se que o desenvolvimento do sistema de linha em espera influencia significativamente a qualidade de serviço ao cliente ORA externo.

**Palavras-chave:** Sistema de espera linha, servidor, capacidade do sistema, distribuição de tempo, hora de chegada, qualidade de serviço.

## Introducción

En la sociedad el sector servicios cada día se consolida como uno de los ejes de desarrollo más importantes de la economía nacional, es vital analizar su comportamiento con el fin de generar ideas innovadoras que permitan mantener y potenciar su crecimiento, sin embargo existe un problema común que impide la gestión eficiente de una organización y son precisamente las colas.

Clemente (2008) señala: El modelo de simulación pudo ajustarse a la situación actual de la empresa de una forma adecuada, para validar esto se comprobaron los resultados más importantes del modelo con aquellos obtenidos en la realidad.

Cazorla (2014) señala: Mediante un Análisis Estadístico y un estudio de Teoría de Colas determinar si existe el servicio adecuado y el nivel de satisfacción al paciente en el Departamento de Admisión del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.

Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) mencionan: El tiempo de espera en una determinada cola determina muchas veces el nivel de satisfacción de un cliente con respecto al servicio prestado. Este, al encontrarse en una situación de espera, puede llegar a sentir que está perdiendo tiempo que podría usarse en actividades productivas y se genera una percepción negativa sobre la calidad de atención.

Ayala (2007) señala: Es necesario describir adecuadamente el sistema de las líneas de espera para que los directivos tengan los elementos necesarios para la toma de decisiones.

Taha H. A. (2012) menciona: Se conoce como línea de espera a una hilera formada por uno o varios clientes que aguardan para recibir un servicio. Los clientes pueden ser personas, objetos, máquinas que requieren mantenimiento, contenedores con mercancías en espera de ser embarcados o elementos de inventario a punto de ser utilizados.

Por ello, es el modelo de línea de espera en donde deben centrarse esfuerzos considerables. Sin embargo, se debe ir más allá de la utilidad misma de la teoría de colas, al no sólo medir desempeño, sino al buscar mejoras usando herramientas que nos permitan medir la percepción del cliente en cualquier momento.

El presente estudio tiene como título “Sistema de línea de espera y calidad de servicio al cliente externo en la Oficina de Normalización Previsional – ONP, Huacho 2015”, en el cual se espera contribuir y demostrar el extenso campo de aplicaciones de las herramientas y técnicas de la ingeniería industrial, en el área de investigación de operaciones y calidad. Asimismo se plantea como objetivo principal: Medir el grado de impacto que resulta del cambio del modelo actual de atención identificado a través de la línea de espera que influye en el incremento de la calidad de servicio al cliente externo en la Oficina de Normalización Previsional -ONP, Huacho 2015.

## Material y métodos

La investigación según su finalidad es aplicada, según su profundidad es explicativa y según el alcance temporal es longitudinal. (Latorre, 1996) citado por Córdova (2012).

El diseño de la investigación es pre experimental con dos observaciones (Córdova, 2012)

La población para el análisis cuantitativo está constituida por 2 240 personas cuya muestra es de 286.

### Resultados

Se realizó un diagnóstico de la situación actual, lo que permitió conocer en qué estado se encuentra la calidad de servicio del cliente externo.

**Tabla 1: Tabla de resultados del análisis de sensibilidad servidores actual**

Servidores	Tasa de llegada	Utilización del sistema	Número de clientes en el sistema	Número de clientes en la cola	Tiempo del cliente en el sistema	Tiempo del cliente en la cola	Probabilidad de que el sistema este vacío	Probabilidad de que el sistema este lleno
2	6,6116	1,0000	70,4133	68,4133	10,6500	10,3475	0,0000	1,0000
3	9,9154	0,9998	61,6515	58,6521	6,2178	5,9153	0,0000	0,9996
4	10,7784	0,8151	6,0111	2,7507	0,5577	0,2552	0,0245	0,6239
5	10,7784	0,6521	3,8331	0,5727	0,3556	0,0531	0,0346	0,3055
6	10,7784	0,5434	3,4228	0,1624	0,3176	0,0151	0,0373	0,1364
7	10,7784	0,4658	3,3088	0,0483	0,3070	0,0045	0,0381	0,0554
8	10,7784	0,4076	3,2746	0,0141	0,3038	0,0013	0,0383	0,0205
9	10,7784	0,3623	3,2644	0,0039	0,3029	0,0004	0,0384	0,0069
10	10,7784	0,3260	3,2615	0,0010	0,3026	0,0001	0,0384	0,0021

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró una tabla de análisis de sensibilidad que nos permite evaluar el estado actual del sistema.

**Tabla 2: Tabla de resultados del análisis de sensibilidad servidores mejorado**

Servidores	Tasa de llegada	Utilización del sistema	Número de clientes en el sistema	Número de clientes en la cola	Tiempo del cliente en el sistema	Tiempo del cliente en la cola	Probabilidad de que el sistema este vacío	Probabilidad de que el sistema este lleno
2	8,0000	1,0000	70,0000	68,000	8,7500	8,5000	0,0000	1,0000
3	11,8354	0,9863	37,0518	34,0930	3,1306	2,8806	0,0030	0,9741
4	12,0000	0,7500	4,5283	1,5283	0,3774	0,1274	0,0377	0,5094
5	12,0000	0,6000	3,3542	0,3542	0,2795	0,0295	0,0466	0,2362
6	12,0000	0,5000	3,0991	0,0991	0,2583	0,0083	0,0490	0,0991
7	12,0000	0,4286	3,0282	0,0282	0,2524	0,0024	0,0496	0,0376
8	12,0000	0,3750	3,0078	0,0078	0,2506	0,0006	0,0497	0,0129
9	12,0000	0,3333	3,0020	0,0020	0,2502	0,0002	0,0498	0,0040
10	12,0000	0,3000	3,0005	0,0005	0,2500	0,0000	0,0498	0,0012

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 descrita, muestra los resultados del análisis de sensibilidad de los servidores mejorados.

Se ingresaron los datos al programa Winqsb para realizar la simulación de Montecarlo a 168 horas, con una disciplina FIFO, capacidad de cola 70, con los distintos números de servidores, se muestra.

**Tabla 3: Simulación con 02 servidores**

<b>Iteración</b>	<b>Número de clientes atendidos</b>
1	1243
2	1180
3	1200
4	1236
5	1235
<b>MEDIA</b>	<b>1219</b>

Fuente: Elaboración propia

De la simulación se obtuvo una media de 1219 clientes atendidos de la simulación con 2 servidores a 168 horas.

**Tabla 4: Simulación con 03 servidores**

<b>Iteración</b>	<b>Número de clientes atendidos</b>
1	1235
2	1291
3	1259
4	1157
5	1231
<b>MEDIA</b>	<b>1235</b>

Fuente: Elaboración propia

De la simulación se obtuvo una media de 1235 clientes atendidos de la simulación con 3 servidores a 168 horas.

**Tabla 5: Simulación con 04 servidores**

<b>Iteración</b>	<b>Número de clientes atendidos</b>
1	1248
2	1215
3	1216
4	1249
5	1218
<b>MEDIA</b>	<b>1229</b>

Fuente: Elaboración propia

De la simulación se obtuvo una media de 1229 clientes atendidos de la simulación con 4 servidores a 168 horas.

**Tabla 6: Simulación con 05 servidores**

<b>Iteración</b>	<b>Número de clientes atendidos</b>
1	1158
2	1191
3	1289
4	1160
5	1233
<b>MEDIA</b>	<b>1206</b>

Fuente: Elaboración propia

De la simulación se obtuvo una media de 1206 clientes atendidos de la simulación con 5 servidores a 168 horas.

Los resultados obtenidos de la simulación son los siguientes:

En la simulación con 2 servidores se atendió a 190 clientes más en el sistema esto nos quiere decir que podemos atender a 9 clientes más por día.

En la simulación con 3 servidores se atendió a 268 clientes más en el sistema esto nos quiere decir que podemos atender a 12 personas más por día.

En la simulación con 4 servidores se atendió a 107 clientes más en el sistema esto nos quiere decir que podemos atender a 5 clientes más por día.

Con los resultados obtenidos podemos calcular la calidad de servicio mediante el índice de percepción del cliente.

La valoración que medirá la calidad de servicio se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7: Escala de valoración del IPC**

<b>Intervalo</b>		<b>Rango</b>
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
<b>0%</b>	55%	Critico
<b>56%</b>	75%	Estable
<b>76%</b>	90%	Diferenciador
<b>91%</b>	100%	Ventaja Competitiva

Fuente: Elaboración propia

La encuesta que se generó para medir la calidad de servicio mediante el IPC en la situación actual generó un índice de 53,09%, según la escala de valoración establece un rango crítico para el sistema.

Luego de la aplicación del sistema de línea de espera se evaluó la calidad del servicio mediante el IPC generando un índice de 90,01% encontrándose en un rango diferenciador según la escala de Likert.

La calidad del servicio es resultado de la aplicación del sistema de línea de espera descrita líneas arriba.

Con la aplicación del sistema de línea de espera se observa un impacto de mejora el cual se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 8: Impacto del método del trabajo propuesta**

Dimensiones	Unidades	Método actual	Método mejorado	Impacto en %
Servidores	unidades	4	5	25%
Capacidad del sistema	número de clientes atendidos	1907	2089	10%
	tiempo promedio del cliente esperando en la cola	21:04	13:07	38%
Distribución de tiempos	tiempo promedio de servicio	18:04	15:11	16%

Fuente: Elaboración propia

Servidores: En los servidores se determinó que existen 4 servidores actuales y mejorados se implementa un servidor más haciendo un total de 5 generando un impacto de 25% entre el método actual y el nuevo método.

Capacidad del sistema: La capacidad del sistema actual es de 1907 clientes y se mejoró en 2089 clientes en capacidad generando un impacto de 10% entre métodos.

Distribución de tiempos: La distribución de tiempos se evalúa el tiempo promedio que el cliente se encuentra esperando en la cola el cual en el método actual es 21,04 minutos, aplicando el sistema de línea de espera se refleja una mejora en espera de 13,07 minutos en sistema y el tiempo promedio de servicio el cual en el método actual es de 18,04 minutos y en el método mejorado es de 15,11 minutos generando un impacto de 16%.

## Discusión

La presente investigación permitió desarrollar cada variable y así poder evaluar la situación actual (pretest) de la oficina, y poder desarrollar una mejora (postest) que permitió reducir los tiempos de atención e incrementar la calidad de servicio al cliente externo.

Los resultados obtenidos en una primera evaluación se determinó como índice de percepción del cliente un 53,09% asimismo gestionando la línea de espera se obtuvo una percepción del 90,01 % generando un impacto de 36,92%, lo que representa un resultado satisfactorio incrementando la calidad de servicio al cliente externo en la Oficina de Normalización Previsional(ONP).

Resultados similares fueron obtenidos por (Ortiz, 2004) donde indica que “existen varias acciones que provocan demoras al proceso entre las cuales se pueden mencionar: la capacidad del sistema no es suficiente para la demanda del servicio, el sistema de egreso no es flexible, y por eso es necesario incrementar en un 100% la capacidad física del sistema, para evitar el congestionamiento de camiones por lo que se aumentarán dos garitas para el sistema de ingreso y dos garitas para el sistema de egreso, al contar con cuatro garitas para ingreso y cuatro garitas para egreso, para disminuir el tiempo de espera del camión”. El autor (Barrena, 2011) indica que “los principales resultados de la investigación son la demora media que existe para atravesar éste tramo bajo condiciones de cola inicial decreciente es de 204,30 segundos, y utilizando el modelo obtenido se consigue reducir la demora inducida a los usuarios a 114,20 segundos; mientras que la condición de una cola inicial creciente el tiempo de demora es de 296,14 segundos y con el modelo se logra reducir a 118,34 segundos.

## Conclusión

Se concluye dando una solución factible real que consiste en el aumento de la capacidad vial, reubicando el parqueadero de la ciudad, porque de ésta manera se consigue que el grado de saturación y las colas iniciales se reduzcan. Además es importante mencionar, que se recomienda que el presente estudio realizado se puede aplicar en otras intersecciones semaforizadas, únicamente cambiando los datos de entrada para el modelo”.

## Referencias bibliográficas

- Ayala, M. E. (2007). Análisis y aplicación de la teoría de colas en un centro médico de consulta externa.(Tesis para optar el título de Maestro en Ingeniería- Investigación de Operaciones). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barrena, A.(2011). Propuesta de un modelo de optimización de tránsito basado en Teoría de Colas para la ciudad de Riobamba.(Caso de estudio calle Primera Constituyente limitado entre Carabobo y Eugenio Espejo). Escuela Superior Politécnica de ChimborazoClemente, L. A. (2008). Mejora en el nivel de atención de los clientes de una entidad bancaria usando simulación.(Tesis inédita para optar el título de ingeniero industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cazorla, F. (2014). Análisis estadístico mediante teoría de colas para determinar el nivel de satisfacción del paciente atendido en el departamento de admisiones del hospital General Docente de Riobamba-Ecuador. (Tesis inédita para optar el título de Ingeniero en Estadística e Informática). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Chase, R., Jacobs, R., Aquilano, N.( 2009). Administración de operaciones producción y cadena de suministros. México: McGrall Hill.
- Taha, H. (2012). Investigación de operaciones (Novena Edición ed.). (G. L. Ballesteros, Ed.) México, Naucalpan, Juárez: Pearson.Córdova, I. (2012). El proyecto de investigación cuantitativa. Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Ortiz, J. (2004). Aplicación de un modelo de teoría de colas en garitas de acceso de transporte pesado en un recinto portuario. (Tesis inédita para optar el título de Ingeniero Mecánico Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala.