



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**APLICACIÓN DEL CICLO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PARA OPTIMIZAR EL
NÚMERO DE ATENCIÓN EN CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL REGIONAL**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

PRESENTA:

ING. ANALLELI CORONA SÁNCHEZ

DIRECTOR:

DR. HÉCTOR DOMÍNGUEZ MARTÍNEZ

CO- DIRECTOR:

M.C. ROSA CORTÉS AGUIRRE

APIZACO, TLAXCALA SEPTIEMBRE DE 2016



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Apizaco

Apizaco, Tlax., 02 de Agosto de 2016

ASUNTO: Aprobación del trabajo de Tesis de Maestría.

DR. JOSE FEDERICO CASCO VASQUEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACION,
P R E S E N T E.

Por este medio se le informa a usted, que los integrantes de la **Comisión Revisora** para el trabajo de tesis de maestría que presenta la **ING. ANALLELI CORONA SANCHEZ**, con número de control **M09370612** candidata al grado de **Maestra en Ingeniería Administrativa** y egresada del **Instituto Tecnológico de Apizaco**, cuyo tema es: **"APLICACION DEL CICLO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PARA OPTIMIZAR EL NUMERO DE ATENCION EN CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL REGIONAL"**, fue:

A P R O B A D O

Lo anterior, al valorar el trabajo profesional presentado por la candidata y constatar que las observaciones que con anterioridad se le marcaron así como correcciones sugeridas para su mejora ya han sido realizadas.

Por lo que se avala se continúe con los trámites pertinentes para su titulación.

Sin otro particular por el momento, le envié un cordial saludo.

LA COMISION REVISORA


DR. HECTOR DOMINGUEZ MARTINEZ


M.A. ROSA CORTES AGUIRRE


DR. J. ADRIAN TREVERA JUAREZ


M.A. KATHY LAURA VARGAS MATAMOROS

C. p.- Interesado



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N.
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex.
C.P. 90300 Apizaco, Tlaxcala. Tels. 01 241 41 7 20 10, Conmut. 101 Ext. 146.
www.itapizaco.edu.mx





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Apizaco

Apizaco, Tlax., 03 de Agosto de 2016

No. OFICIO: DEPI/234/16

ASUNTO: Se Autoriza Impresión de Tesis de Grado.

ING. ANALLELI CORONA SANCHEZ,
CANDIDATA AL GRADO DE MAESTRA
EN INGENIERIA ADMINISTRATIVA
No. de Control: **M09370612**
P R E S E N T E.

Por este medio me permito informar a usted, que por aprobación de la Comisión Revisora asignada para valorar el trabajo, mediante la Opción: I **Tesis de Grado por Proyecto de Investigación**, de la **Maestría en Ingeniería Administrativa**, que presenta con el tema: **"APLICACION DEL CICLO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PARA OPTIMIZAR EL NUMERO DE ATENCION EN CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL REGIONAL"** y conforme a lo establecido en el Procedimiento para la Obtención del Grado de Maestría en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios de Posgrado e Investigación a mi cargo le emite la:


AUTORIZACION DE IMPRESION

Debiendo entregar un ejemplar del mismo debidamente encuadernado y seis copias en CD en formato PDF, para presentar su Acto de Recepción Profesional a la brevedad.

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

PENSAR PARA SERVIR, SERVIR PARA TRIUNFAR


DR. JOSE FEDERICO CASCO VASQUEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACION.



Secretaría de Educación Pública
Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios de Posgrado
e Investigación

JFCV/JLCG*mebr

Consecutivo.



Carretera Apizaco-Tzompantepec, Esq. con Av. Instituto Tecnológico S/N
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Méx.
C.P. 90300 Apizaco, Tlaxcala. Tels. 01 241 41 7 20 10. Correo: 146
www.itapizaco.edu.mx



Agradecimientos

“Lo importante no es lo que se promete sino lo que se cumple”

Dios, con tu amor y tu bondad, me permitiste sonreír ante un logro más que es resultado de tu ayuda, gracias por las caídas y pruebas que me pusiste en el camino ya que aprendí de cada una de ellas y eso se hizo ser mejor y crecer como ser humano.

A mis padres Adrián Corona y Virginia Sánchez por todo su amor, apoyo incondicional y creer en mí, para poder dar un paso más fructífero en mi vida profesional sin dejarme sola y llegar hasta aquí, convirtiéndome en lo que hoy día soy.

A mis hermanos Alondra, Adrián y Giovanni por ser parte de mi motivación para culminar la maestría y darme esa alegría de poder seguir luchando por mis sueños.

Al Dr. Gabriel Aguilar por brindarme el apoyo necesario para llevar a cabo mi proyecto y por cada una de sus pláticas para poder lograr mis metas y superarme como persona sin dejar de ser humilde.

Al Dr. Héctor Domínguez por su apoyo, tiempo y conocimientos brindados durante los dos años de la maestría.

Al Dr. Jorge Luis Castañeda por brindarme su apoyo durante mi estancia en la institución.

Índice

| | |
|--|-----|
| Introducción..... | i |
| Capítulo I. Elementos Protocolarios..... | iii |
| 1.1 Problema de investigación..... | iii |
| 1.2 Preguntas de investigación..... | iv |
| 1.3 Objetivos..... | iv |
| 1.3.1 Objetivo general..... | iv |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | iv |
| 1.4 Justificación de la investigación..... | iv |
| 1.5 Alcances y limitaciones..... | v |
| 1.5.1 Alcances..... | v |
| 1.5.2 Limitaciones..... | v |
| Capítulo II. Fundamentos Teóricos..... | 1 |
| 2.1 Estado del arte..... | 1 |
| 2.2 Marco contextual..... | 5 |
| 2.2.1 Hospital antecedentes históricos..... | 5 |
| 2.2.2 Los Institutos Nacionales de Salud en México..... | 6 |
| 2.2.3 Hospital Regional de Zacatelco..... | 7 |
| 2.3 Marco Teórico..... | 13 |
| 2.3.1 Modelo de Productividad Total..... | 13 |
| 2.3.3 Concepto de producción y servicio..... | 15 |
| 2.3.4 Limitaciones de las medidas parciales de productividad..... | 15 |
| 2.3.5 El modelo (básico) de productividad total..... | 16 |
| 2.3.6 Relaciones entre las productividades total y parcial..... | 19 |
| 2.3.7 Ciclo de productividad total..... | 20 |
| 2.3.8 Teoría de colas..... | 25 |
| 2.3.9 Estructura básica de los modelos de colas..... | 26 |
| 2.3.10 Terminología y notación..... | 27 |
| 2.3.11 Fórmula de Little..... | 29 |
| 2.3.12 Las distribuciones exponenciales y de Poisson en la cola..... | 30 |
| 2.3.13 Análisis de nacimiento y muerte para la cola M/M/1..... | 31 |
| 2.3.14 Cálculo de las medidas esperadas de sistema para la cola M/M/1..... | 35 |
| 2.3.15 La distribución del tiempo de espera..... | 37 |

| | |
|---|-----|
| 2.3.16 Solución del caso general markoviana..... | 39 |
| Capítulo III Metodología de la Investigación..... | 50 |
| 3.1 Identificación del problema. | 52 |
| 3.2 Tipo de investigación..... | 52 |
| 3.3 Diagnóstico de la situación actual del Hospital Regional de Zacatelco | 55 |
| 3.3.1 Análisis preliminar | 55 |
| 3.3.2 Análisis FODA aplicado al Hospital Regional de Zacatelco | 64 |
| 3.4 Población | 68 |
| 3.5 Muestra | 68 |
| 3.6 Análisis de datos de la toma de tiempos actual del servicio de consulta externa | 72 |
| Capitulo IV Resultados..... | 100 |
| 4.1 Resultados del proceso de consulta externa..... | 100 |
| 4.2 Comparaciones..... | 114 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 129 |
| Conclusiones..... | 129 |
| Recomendaciones | 131 |
| Trabajos futuros | 131 |
| Referencias | 133 |
| Páginas web | 137 |
| Glosario | 138 |
| Anexos..... | 142 |
| Anexo A. Historial Clínica Perinatal | 142 |
| Anexo B. Línea de vida de niños y niñas de 5 a 9 años..... | 143 |
| Anexo C. Línea de vida de niños y niñas de 5 a 9 años..... | 144 |
| Anexo D. Nota de evolución..... | 145 |
| Anexo E. Línea de vida de mujeres y hombres de 20 a 59 años | 146 |
| Anexo F. Línea de vida de mujeres y hombres de 60 años y más | 147 |
| Anexo G. Consulta Subsecuente durante el embarazo | 148 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 Mapa de ubicación del hospital Regional de Zacatelco | 8 |
| Figura 2.2 Proceso Administrativo de consulta externa Hospital Regional de Zacatelco.... | 10 |
| Figura 2.3 Diagrama de flujo de proceso de consulta externa Hospital Regional de Zacatelco..... | 11 |
| Figura 2.4 Fórmula de productividad total | 16 |
| Figura 2.5 Elementos de producción considerados en el modelo de productividad total | 16 |
| Figura 2.6 Elementos de insumos considerando el modelo de productividad total | 17 |
| Figura 2.7 Ciclo de Productividad total..... | 21 |
| Figura 2.8 Sistema de colas básico..... | 25 |
| Figura 2.9 Proceso básico de colas..... | 26 |
| Figura 2.10 Fórmula P_n | 29 |
| Figura 2.11 Tasa de utilización del sistema..... | 29 |
| Figura 2.12 Tiempo esperado en el servicio..... | 29 |
| Figura 2.13 Fórmula L | 30 |
| Figura 2.14 Fórmula L_q | 30 |
| Figura 2.15 Llegadas sucesivas | 30 |
| Figura 2.16 Fórmula parámetros λt^2 | 30 |
| Figura 2.17 El proceso $N(t)$ | 32 |
| Figura 2.18 Cambios de estado para $M/M/1$ | 32 |
| Figura 2.19 Fórmula de probabilidad | 33 |
| Figura 2.20 Fórmula de probabilidad dos..... | 33 |
| Figura 2.21 Fórmula de $\mu + \lambda$ probabilidad i | 33 |
| Figura 2.22 Fórmula P_1 | 34 |
| Figura 2.23 Fórmula μP_2 | 34 |
| Figura 2.24 Fórmula P_2 | 34 |
| Figura 2.25 Fórmula P_i | 34 |
| Figura 2.26 Fórmula de sumatoria P_i | 34 |
| Figura 2.27 Fórmula de sumatoria de P_0 | 35 |
| Figura 2.28 Fórmula de sumatoria ρ | 35 |
| Figura 2.29 Fórmula geométrica P_0 | 35 |
| Figura 2.30 Fórmula geométrica P_i | 35 |
| Figura 2.31 Fórmula de sumatorias de L | 35 |
| Figura 2.32 Fórmula de sumatoria de ρ^i | 36 |
| Figura 2.33 Fórmula general de L | 36 |
| Figura 2.34 Fórmula de sumatorias de L_q | 36 |
| Figura 2.35 Fórmula general W | 36 |
| Figura 2.36 Fórmula W_q | 36 |
| Figura 2.37 Distribución Erlang..... | 37 |
| Figura 2.38 Fórmula P_n | 37 |
| Figura 2.39 Fórmula de sumatorias Erlang | 38 |
| Figura 2.40 Fórmula Sumatoria $n=k$ | 38 |

| | |
|---|-----|
| Figura 2.41 Fórmula general Erlang..... | 38 |
| Figura 2.42 Fórmula de P distribución acumulada..... | 38 |
| Figura 2.43 Fórmula de probabilidad donde la cola es cero..... | 39 |
| Figura 2.44 Fórmula de $\mu\lambda P$ | 39 |
| Figura 2.45 Fórmula de probabilidades P1, P2, P3 | 39 |
| Figura 2.46 Fórmula An | 40 |
| Figura 2.47 Fórmula Pn para An | 40 |
| Figura 2.48 Fórmula de sumatoria de Pn..... | 40 |
| Figura 2.49 Fórmula de la condición P ₀ | 40 |
| Figura 2.50 Fórmula del número esperado del sistema L..... | 40 |
| Figura 2.51 Fórmula C servidores Lq..... | 41 |
| Figura 2.52 Fórmula de λ_{eff} | 41 |
| Figura 2.53 C servidores en paralelo | 42 |
| Figura 2.54 Fórmula Pn para K | 43 |
| Figura 2.55 Fórmula de sumatoria k-n | 43 |
| Figura 2.56 Fórmula de sumatoria P ₀ para k-n..... | 43 |
| Figura 2.57 Fórmula de sumatoria k-n de ρ^n | 43 |
| Figura 2.58 Fórmula P ₀ de k+1..... | 43 |
| Figura 2.59 Fórmula de Pn para K | 44 |
| Figura 2.60 Fórmula de Pn cuando $\rho=1$ | 44 |
| Figura 2.61 Fórmula de Little..... | 44 |
| Figura 2.62 Fórmula de medidas de desempeño L..... | 44 |
| Figura 2.63 Fórmula de sumatoria de $n\rho^{n-1}$ | 45 |
| Figura 2.64 Fórmula geometría finita L | 45 |
| Figura 2.65 Fórmula de desempeño Lq..... | 45 |
| Figura 2.66 Fórmula de desempeño W..... | 45 |
| Figura 2.67 Fórmula de desempeño Wq..... | 45 |
| Figura 3.1 Diseño de la metodología utilizada en esta investigación..... | 51 |
| Figura 3.2 Fórmula de la muestra finita | 69 |
| Figura 3.3 Fórmula de la muestra finita desarrollada..... | 70 |
| Figura 3.4 Fórmula de la muestra por estrato..... | 70 |
| Figura 3.5 Fórmula de la muestra por estrato desarrollada | 70 |
| Figura 3.6 Fórmula del intervalo de selección sistémica | 71 |
| Figura 3.7 Fórmula del intervalo de selección sistémica desarrollada..... | 72 |
| Figura 3.8 Resumen de resultados de teoría de colas. | 89 |
| Figura 3.9 Consultorios del Hospital Regional de Zacatelco | 94 |
| Figura 3.10 Lista de consultas Consultorio 1 | 95 |
| Figura 3.11 Lista de consultas Consultorio 2 | 95 |
| Figura 3.12 Lista de consultas Consultorio 3 | 96 |
| Figura 3.13 Lista de consultas Consultorio 4 | 96 |
| Figura 3.14 Lista de consultas Consultorio 5 | 97 |
| Figura 4.1 Resultados teoría de cola aplicada | 111 |
| Figura 4.2 Teoría de colas aplicada al área de archivo..... | 113 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1 Lista de Técnicas | 23 |
| Tabla 2.2 Fórmulas del Modelo M/M/s para 1 servidor..... | 46 |
| Tabla 2.3 Fórmulas del Modelo M/M/s mayor a 1 servidor..... | 47 |
| Tabla 2.4 Notación de fórmulas de teoría de colas..... | 48 |
| Tabla 2.5 Fórmulas de teoría de colas. | 49 |
| Tabla 3.1 Consultorio 1 Muestra de 118 personas. | 57 |
| Tabla 3.2 Consultorio 1 promedio de una muestra de 118 personas | 57 |
| Tabla 3.3 Consultorio 2 muestra de 94 personas..... | 58 |
| Tabla 3.4 Consultorio 2 promedio de una muestra de 94 personas | 58 |
| Tabla 3.5 Consultorio 3 muestra de 82 personas..... | 59 |
| Tabla 3.6 Consultorio 3 promedio de una muestra de 82 personas | 59 |
| Tabla 3.7 Consultorio 4 de una muestra de 66 personas | 60 |
| Tabla 3.8 Consultorio 4 promedio de una muestra de 66 personas | 60 |
| Tabla 3.9 Consultorio 5 muestra de 53 personas..... | 61 |
| Tabla 3.10 Consultorio 5 promedio de una muestra de 53 personas | 61 |
| Tabla 3.11 Promedio total de muestras de los 5 consultorios | 62 |
| Tabla 3.12 Número de consultas por consultorio | 63 |
| Tabla 3.13 Resultados del Análisis FODA del Hospital Regional de Zacatelco. | 64 |
| Tabla 3.14 Matriz de evaluación de Factores Internos en el Hospital Regional de Zacatelco | 66 |
| Tabla 3.15 Matriz de evaluación de Factores Externos en el Hospital Regional de Zacatelco | 67 |
| Tabla 3.16 Población por consultorio..... | 68 |
| Tabla 3.17 Población por consultorio..... | 69 |
| Tabla 3.18 Muestra probabilística estratificada de consultorios de medicina general | 71 |
| Tabla 3.19 Población por consultorio..... | 72 |
| Tabla 3.20 Tamaño de muestra por consultorio | 73 |
| Tabla 3.21 Sumatoria del consultorio 1 de muestreo de 41 personas..... | 77 |
| Tabla 3.22 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 1 | 77 |
| Tabla 3.23 Promedio del consultorio 1 de muestreo de 41 personas | 78 |
| Tabla 3.24 Sumatoria de tiempos del consultorio 2 de muestreo de 38 personas | 79 |
| Tabla 3.25 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 2..... | 79 |
| Tabla 3.26 Promedios del consultorio 2 de un muestreo de 38 personas | 80 |
| Tabla 3.27 Sumatoria de tiempos del consultorio 3 del muestreo de 32 personas | 81 |
| Tabla 3.28 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 3..... | 81 |
| Tabla 3.29 Promedio de tiempos del consultorio 3 del muestreo de 32 personas | 82 |
| Tabla 3.30 Sumatoria de tiempos del consultorio 4 del muestreo de 36 personas | 84 |
| Tabla 3.31 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 4..... | 84 |
| Tabla 3.32 Promedio de tiempos del consultorio 4 del muestreo de 36 personas | 85 |
| Tabla 3.33 Sumatoria de tiempos del consultorio 5 del muestreo de 45 personas | 86 |
| Tabla 3.34 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 5..... | 86 |
| Tabla 3.35 Promedio de tiempos del consultorio 5 del muestreo de 45 personas | 87 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 3.36 Promedio general de proceso de consulta de los cinco consultorios..... | 88 |
| Tabla 3.37 Tiempos de procesos altos..... | 91 |
| Tabla 4.1 Número de consultas | 100 |
| Tabla 4.2 Promedio de consultas por día..... | 101 |
| Tabla 4.3 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 1..... | 102 |
| Tabla 4.4 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 1 | 102 |
| Tabla 4.5 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 1..... | 102 |
| Tabla 4.6 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 2..... | 103 |
| Tabla 4.7 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 2 | 104 |
| Tabla 4.8 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 2..... | 104 |
| Tabla 4.9 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 3..... | 105 |
| Tabla 4.10 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 3 | 105 |
| Tabla 4.11 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 3..... | 105 |
| Tabla 4.12 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 4..... | 107 |
| Tabla 4.13 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 4. | 107 |
| Tabla 4.14 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 4..... | 107 |
| Tabla 4.15 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 5..... | 109 |
| Tabla 4.16 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 5 | 109 |
| Tabla 4.17 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 5..... | 109 |
| Tabla 4.18 Comparación de tiempos de proceso consultorio 1 | 114 |
| Tabla 4.19 Comparación de consultas consultorio 1 | 115 |
| Tabla 4.20 Comparación de tiempos de proceso consultorio 2..... | 117 |
| Tabla 4.21 Comparación de consultas consultorio 2..... | 118 |
| Tabla 4.22 Comparación de tiempos de proceso consultorio 3..... | 120 |
| Tabla 4.23 Comparación de consultas consultorio 3..... | 121 |
| Tabla 4.24 Comparación de tiempos de proceso consultorio 4..... | 123 |
| Tabla 4.25 Comparación de consultas consultorio 4..... | 124 |
| Tabla 4.26 Comparación de tiempos de proceso consultorio 5..... | 126 |
| Tabla 4.27 Comparación de consultas consultorio 5..... | 128 |

Índice de gráficas

| | |
|--|-----|
| Gráfica 3.1 Promedio del proceso de consulta | 63 |
| Gráfica 3.2 Número de consultas por consultorio | 64 |
| Gráfica 3.3 Población por consultorio..... | 73 |
| Gráfica 3.4 Muestra por consultorio..... | 74 |
| Gráfica 3.5 Tiempo de proceso por actividad consultorio 1 | 78 |
| Gráfica 3.6 Tiempo de proceso por actividad consultorio 2 | 80 |
| Gráfica 3.7 Tiempo de proceso por actividad consultorio 3 | 83 |
| Gráfica 3.8 Tiempo de proceso por actividad consultorio 4 | 85 |
| Gráfica 3.9 Tiempo de proceso por actividad consultorio 5 | 87 |
| Gráfica 3.10 Promedio del tiempo de consulta | 88 |
| Gráfica 4.1 Total de consultas del periodo Septiembre- Octubre 2015..... | 100 |
| Gráfica 4.2 Promedio de consultas del periodo Septiembre-Octubre 2015 | 101 |
| Gráfica 4.3 Tiempos promedio Consultorio 1 | 103 |
| Gráfica 4.4 Tiempos promedio Consultorio 2..... | 104 |
| Gráfica 4.5 Tiempos promedio Consultorio 3..... | 106 |
| Gráfica 4.6 Tiempos promedio Consultorio 4..... | 108 |
| Gráfica 4.7 Tiempos promedio Consultorio 5..... | 110 |
| Gráfica 4.8 Comparación de tiempos de proceso consultorio 1 | 115 |
| Gráfica 4.9 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 1 | 116 |
| Gráfica 4.10 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 2 | 118 |
| Gráfica 4.11 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 2 | 119 |
| Gráfica 4.12 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 3 | 121 |
| Gráfica 4.13 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 3 | 122 |
| Gráfica 4.14 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 4 | 124 |
| Gráfica 4.15 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 4 | 125 |
| Gráfica 4.16 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 5 | 127 |
| Gráfica 4.17 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 5 | 128 |

Introducción

Los centros de servicio con sistemas de atención al cliente viven día a día problemas de saturación, ineficiencia y falta de planeación en el diseño adecuado de su modelo de atención. Tanto su concepción como rediseño implica un estudio basado en medidas de desempeño que se ven afectadas constantemente por muchas variables dentro y fuera del sistema.

Cada una de estas variables impacta de alguna forma el modo como el sistema se comporta y cómo éste es capaz de satisfacer las necesidades del cliente eficientemente. Especialmente el recurso humano impacta como factor clave en un buen diseño, ya que tiene mayor impacto en las medidas de evaluación y por lo tanto representan el mejor punto de partida para aplicar procesos de mejora, su estudio y análisis esto es posible mediante pruebas medibles que evidencien su efecto en los indicadores alrededor de las interacciones con los demás factores que inciden para lograr una mayor eficiencia.

Esta investigación se encarga de realizar un análisis mediante el Ciclo de productividad total y teoría de colas, donde el ciclo de productividad nos permite analizar la problemática con base a sus cuatro fases los cuales siguen un proceso de mejora donde: la primera fase de medición nos permitirá abrir el panorama para medir el tiempo de proceso del área de consulta externa, en la segunda fase evaluación en la cual mediante la teoría de colas se evaluará el servicio de atención en la que se calculará el número de servidores, rendimiento del proceso, clientes que se quedan y el porcentaje de pérdida de clientes, la tercera fase de planeación desarrollará la propuesta de mejora para el proceso en esta se presentará el expediente digitalizado conectado mediante una red LAN a las áreas del proceso que están directamente involucrados con el proceso y por último la cuarta fase mejora la cual constará de la aplicación de la propuesta y esto arrojará resultados significativamente diferentes.

Además a partir del análisis obtenido, se podrán reducir tiempos en las áreas que influyen directamente al proceso, disminuyendo tiempos de espera del proceso agilizándolo mediante el expediente digitalizado y al mismo tiempo asignando tareas a cada área del proceso, con la finalidad de aumentar el número de consultas para poder satisfacer las necesidades del cliente. Las técnicas de mejoramiento ayudarán a la optimización del proceso del área de consulta externa.

De esta manera se concibe un estudio de investigación y análisis de redes de colas que brinde criterios de mejora y eficiencia en la asignación eficiente del recurso humano.

En el capítulo II. con el nombre de Fundamentos Teóricos, se hace énfasis al estado del arte donde se habla de artículos relacionados con la investigación de esta tesis, marco contextual en el cual se menciona la misión, visión, objetivos y la ubicación del hospital y finalmente este capítulo contiene el marco teórico de la investigación el cual contiene una investigación de la teoría del Modelo de Productividad Total, Ciclo del Modelo de Productividad total y Teoría de Colas estos con sus respectivos conceptos y fórmulas.

Capítulo III. Metodología de la investigación, este capítulo desarrolla el tipo de investigación de la tesis, un análisis preliminar del número de demanda y pacientes atendidos en un periodo de dos semanas, el análisis de la población y muestra y un análisis a profundidad con las muestras que se determinaron.

En el capítulo IV Resultados: se interpretan los resultados obtenidos, generando comparaciones entre el antes y el después, estos se dan por las propuestas que se implementaron en el hospital.

Capítulo I. Elementos Protocolarios

1.1 Problema de investigación

El aumento significativo de la demanda de servicios crea al interior de las organizaciones un crecimiento y mejoramiento como parte dinámica de su evolución corporativa; así mismo, el aumento en sus utilidades ofrece la posibilidad de invertir en ellas mismas con el ánimo de ampliar y expandir su influencia en el mercado al que pertenecen. A pesar de esto, los problemas por la inadecuada planeación de los recursos en pro de satisfacer las necesidades de sus clientes continúan y de hecho se intensifican conforme va creciendo la organización. Situaciones de espera y congestiones se presentan en la medida en que la oferta del servicio es inferior respecto a la demanda del mismo y se crean las denominadas colas, que además de molestas, restan puntos a la calidad percibida del servicio.

Según la Norma Oficial Mexicana 004-SSA4-2004 del Sector Salud nos menciona que se deben atender cuatro personas por hora dando como resultado que en una jornada laboral de ocho horas será un total de 30 consultas al día por cada consultorio del Hospital Regional de Zacatelco dedicado a dar servicio de Salud.

De acuerdo al registro de consultas (SIS-SS-CE-H) del periodo que consta de la fecha del 26 de mayo de 2014 al 25 de diciembre de 2014 se consultan en un promedio 10 personas por día, lo que trae consigo no brindar el servicio a las personas que lo requieren, por lo tanto no existe una buena planeación, organización y programación para ofrecer el servicio adecuado; generando un servicio fuera de tiempo y forma, ya que no son atendidos a la hora y tiempo indicados, provocando que haya una acumulación de gente en el hospital por la existencia de cuellos de botella durante el proceso de solicitud de consulta, generando un ambiente con fatiga y no se les da consulta a todas las personas que lo requieren.

Por lo tanto se carece de una distribución de los servicios de atención en salud cuya estructura obtenga resultados óptimos, es decir, que garantice un flujo normal de pacientes sin generar filas excesivas, con tiempos de espera adecuados, disponibilidad apropiada de personal y directrices estratégicas de programas concretos, centrados en la concepción y organización de actividades de acuerdo con la demanda de la población atendida.

1.2 Preguntas de investigación

- ¿Con las técnicas de mejoramiento de la productividad propuestas se reducirán los cuellos de botella que existen durante el proceso de consulta?
- ¿Se optimizara la atención en la sección de consultas de manera que se aumente la productividad del recurso humano del personal?
- ¿La digitalización de los expedientes del paciente ayudará a reducir los tiempos en las áreas del proceso de consulta?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Realizar mediante el Ciclo de Productividad Total y Teoría de colas un análisis para optimizar el número de pacientes atendidos en el área de consulta externa del Hospital Regional de Zacatelco.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar estadísticamente el comportamiento de la demanda que acude a la consulta externa del hospital.
- Estandarizar el tiempo de proceso de consulta.
- Proponer una mejora para un flujo de atención en beneficio de los usuarios de la consulta externa del Hospital.
- Incrementar el número de atención de consultas.
- Disminuir el porcentaje de pérdida de clientes.

1.4 Justificación de la investigación

Este proyecto se realizó con la finalidad de generar una mejora y un mayor servicio de atención de consulta externa, de tal manera que se cree una mayor atención a la comunidad de Zacatelco.

Puesto que la satisfacción del usuario constituye un elemento particularmente importante para la evaluación de los servicios se considera que uno de los resultados más importantes es el de prestar servicios ágiles que influyan en la utilización y continuidad de los servicios de la misma.

La presente investigación se considera de gran relevancia porque pretende ayudar a mejorar la atención de los usuarios de consulta externa y brindar un servicio en tiempo y forma que satisfaga las expectativas del paciente de consulta externa. Con esta investigación se pretende beneficiar a los siguientes sectores:

- Personal: Agilizar y controlar el proceso de atención al paciente, proporcionándoles herramientas de control y eliminando cuellos de botella que les permitan aplicar sus conocimientos durante todo el proceso de atención al paciente.
- Al Hospital: le permitirá tener una mejor imagen ante la comunidad, usuarios y en el Sector Salud del Estado de Tlaxcala.
- Usuarios del servicio de consulta externa: se les proporcionara una atención con tiempos de espera más cortos y un proceso de trámite de consulta más ágil.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

- El presente proyecto tiene como intención abarcar solo el área de consulta externa del Hospital Regional de Zacatelco, dadas las restricciones de la misma entidad.

1.5.2 Limitaciones

- Disponibilidad para proporcionar de información del Hospital Regional de Zacatelco.
- Recursos financieros: debido a que el Hospital Regional de Zacatelco es del sector público no cuenta con la facilidad de disponer de dinero para poder hacer cambios dentro del mismo.
- Tiempo de estancia corto: el tiempo de estudio dentro del hospital Regional de Zacatelco es de un periodo de seis meses hábiles, el cual es corto para poder hacer cambios drásticos dentro del mismo.
- Toma de decisión: las propuestas de implementación o cambios serán evaluadas por el Director del Hospital, si el Director no acepta las propuestas que se presenten no se podrá llevar a cabo cambios dentro de este.

Aplica solo al Hospital Regional de Zacatelco del estado de Tlaxcala en el periodo de 2015-2016.

Capítulo II. Fundamentos Teóricos

2.1 Estado del arte

El estado del arte describe las investigaciones recientes y actuales que sobre un tema en específico se han realizado, se refiere al conocimiento o tecnología de punta o vanguardia, es decir las investigaciones más recientes. (Talavera, G. 2011).

La evaluación de los sistemas de salud habitualmente se ha enfocado al estudio de estructuras, procesos y resultados de programas, servicios y políticas del sector. Esto ha permitido realizar la medición del cumplimiento de metas operativas, así como ponderar el impacto de dichos programas, servicios y políticas sobre determinados indicadores de condiciones de salud. Sin embargo, el logro de las metas operativas y la mejora de algunas condiciones de salud, no siempre garantiza el éxito de una iniciativa de salud o el cumplimiento de sus objetivos finales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015) realiza la medición del desempeño de los sistemas de salud con base en los siguientes objetivos finales: I) mejorar la salud de la población; II) ofrecer un trato adecuado a los usuarios de los servicios de salud, y III) garantizar seguridad financiera en materia de salud.

La OMS plantea utilizar el indicador de trato adecuado, el cual hace referencia a ocho dominios que son expectativas legítimas de la población y pueden ser identificados durante la interacción de los usuarios con el sistema de salud. Los dominios que tienen que ver con derechos universales de los individuos son: autonomía, confidencialidad, trato digno, comunicación. Los dominios que tienen como finalidad ofrecer una atención de calidad al “cliente” son: atención pronta, capacidad de elección, acceso a redes de apoyo social y condiciones de las instalaciones básicas.

La calidad en los servicios de salud es un tema de gran importancia y a su vez de difícil manejo dentro del contexto actual, en el cual el mayor enfoque ha sido dirigido hacia los aspectos administrativos-financieros, dejando en segundo plano lo que se constituye en la obligatoriedad de garantizar el servicio público de salud en términos de calidad y eficiencia hacia el cliente.

Aguirre, Gas. H. (1997), nos dice que en México, se inician los primeros estudios sobre la calidad en el Hospital la Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social en base a la revisión y

estructura de expedientes clínicos; donde en 1970 se hace mención al expediente clínico como instrumento para evaluar la atención médica otorgada a los pacientes a través de trabajos de Gonzales Montesinos, Lee Ramos y colas.

Otras publicaciones que nos hablan de la evaluación de la calidad y eficiencia nos permiten valorar la atención médica otorgada a los pacientes. Entre los trabajos que guardan cierta similitud con el presente estudio tenemos los que se refieren a continuación:

Ramírez, Sánchez. T. (1998), realizaron el trabajo de investigación en salud titulada “Percepción de la calidad de la atención de los servicios de México: perspectiva de los usuarios”, estudio que estuvo basado en la información de la Encuesta Nacional de Salud II de 1994. El objetivo de este trabajo fue el de describir la percepción de la calidad de la atención recibida por los usuarios en los servicios de salud en México y analizar su relación con algunas características predisponentes y habilitadoras de la población usuaria. La información analizada parte de la Encuesta Nacional de Salud II del año 1994 en 3 324 usuarios que acudieron a los servicios de salud en las dos últimas semanas previas a la encuesta.

Dentro de los resultados se encontró que el 81.2% de los usuarios percibió que la atención recibida fue buena y 18.8% mala. Los principales motivos que definieron la calidad como buena fueron: el trato personal (23.2%) y la percepción de la mejoría en su salud (11.7%); en tanto los motivos de mala calidad aludidos fueron: los largos tiempos de espera (23.7%) y la deficiencia en las acciones de revisión y diagnóstico (11.7%). Los que utilizaron servicios de seguridad social percibieron 2.6 veces más frecuentemente mala calidad de atención que los que acudieron a servicios privados.

Para los usuarios la calidad estuvo representada por las características del proceso de atención (44.8%), del resultado (21.3%), de la estructura (18.0%) y de la accesibilidad (15.7%). Los motivos más importantes por los cuales los usuarios no regresarían al mismo lugar de atención fueron: no lo atendieron bien (18.2%) y los largos tiempos de espera (11.8%).

Las conclusiones de este estudio expresan que los resultados sugieren profundizar en el conocimiento la perspectiva poblacional y determinar la necesidad de implementar en los servicios de salud acciones para la mejora continua de la calidad de la atención de salud.

Ortiz, R., Muñoz S., Lechuga D. y Torres E. (2003) elaboraron la investigación “Consulta externa en instituciones de salud de Hidalgo, México, según la opinión de los usuarios, 2000”. El objetivo fue identificar y evaluar los factores asociados con la calidad de atención en las consultas externas de los hospitales del sector público en el Estado de Hidalgo, México mediante la opinión que manifiestan los usuarios. Se aplicó un diseño transversal, comparativo y analítico en 15 hospitales públicos del estado de Hidalgo, México. La muestra compuesta por 9 936 encuestados fue seleccionada mediante muestreo aleatorio simple entre las personas atendidas en las consultas externas de julio de 1999 a diciembre de 2000. Se analizó la calidad de la atención según la Escala de Likert empleándose para el análisis estadístico la regresión logística no condicional.

Entre las conclusiones más relevantes a las que llegó este trabajo de investigación fue que la calidad de la atención fue percibida como buena por 71.37% de los encuestados y como mala por 28.63%. Los principales elementos que definieron la mala calidad de la atención, según los usuarios, fueron los largos tiempos de espera, las omisiones en las acciones de revisión y diagnóstico, la complejidad de los trámites de la consulta y el maltrato por parte del personal que presta los servicios.

Fernández. J. (2003) en el estudio para optar el Grado de Especialista de Medicina Integral y Gestión de Salud titulado: “Grado de Satisfacción del usuario externo en los servicios de la Consulta Externa del Hospital Militar Geriátrico (HMG), nos presenta un trabajo de tipo observacional, descriptivo, transversal que tuvo como objetivo medir la satisfacción del usuario de los consultorios externos del Hospital Militar Geriátrico durante el primer trimestre del año 2003. Se realizó un muestreo estratificado con fijación proporcional en función del peso relativo de los usuarios de cada uno de los estratos. Se aplicaron 400 encuestas en cinco formatos diferentes para ser aplicados a usuarios nuevos y continuadores antes y después de la consulta, para evaluar infraestructura, la información y capacitación que ofrece el servicio mediante videos y charlas”.

Dentro de las conclusiones más importantes destacan que, en promedio, el usuario externo se encuentra medianamente satisfecho con el servicio de consulta externa. En lo que se refiere a los recursos y al trato recibido se consideran medianamente satisfechos. Sobre las condiciones de limpieza, privacidad, asientos, ventilación, iluminación y sanitarios se consideran

completamente satisfechos. La única esfera en la que se encuentran insatisfechos es en el tiempo de espera. La mayor parte de los que aprueban los servicios tienen una instrucción secundaria mientras los que tienen primaria no refieren deficiencia alguna.

Espinoza, J. (2004), en la investigación titulada “Satisfacción del usuario en la consulta externa del Centro de Salud José Leonardo Ortiz, Chiclayo”, Marzo 2004, nos muestra un estudio de tipo descriptivo de corte transversal el cual tuvo como objetivo determinar el grado de satisfacción del usuario externo y los factores que influyen en la utilización de los servicios del Centro de Salud José Leonardo Ortiz de Chiclayo durante el mes de Marzo 2004. Se utilizó la encuesta SERVQUAL modificado para los servicios de salud y la muestra estuvo conformada por 199 usuarios seleccionados aleatoriamente.

La encuesta recogió que el nivel de satisfacción de los encuestados en este estudio fue del 12% de los usuarios externos estuvo satisfecho. Asimismo los resultados mostraron que la dimensión de confiabilidad (ó la habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma viable y cuidadosa) fue la que presentó mayor insatisfacción en promedio percibida por el usuario externo ($x=0.84$), mientras que la dimensión de seguridad (ó inspirar credibilidad y confianza, sin peligro, riesgos o dudas) mostró mayor satisfacción ($x=0.49$).

Rojas, E. (2004) realizó la investigación titulada “Satisfacción del usuario en la consulta externa de los servicios de Medicina General, Cirugía, Ginecología y Pediatría del Hospital de Naylamp, Es Salud de Lambayeque, 2004”. El autor planteó como objetivo el de identificar el nivel de satisfacción del usuario según cada dimensión y su relación con las características de la población, y las determinadas de la atención en el acto médico de la consulta externa de los servicios de medicina general, cirugía, ginecología y pediatría del Hospital I Naylamp, es Salud-Chiclayo durante el periodo abril-junio 2004. El diseño del estudio fue de tipo descriptivo, de corte transversal utilizándose como instrumento el cuestionario de Marshall GN and Hanges RD (1994) The patient questionnaire: Short form (PSQ-18) (RAND, Santa Mónica); en 320 usuarios.

Los resultados mostraron que existe un grado de satisfacción significativo del 80.9% donde la dimensión de accesibilidad y conveniencia tuvo los más altos niveles de insatisfacción con un 60.9%, reflejando de esta manera la gran dificultad que tuvieron los usuarios para acceder a la consulta médica en dicho establecimiento.

La revisión de dichos trabajos de investigación descritos anteriormente permitieron analizar las metodologías planteadas por los autores para el abordaje del problema relacionado con la satisfacción del usuario sobre el proceso de atención de consulta externa, calidad, salud y el análisis de las variables de estudio sirvió como referencia para la construcción del instrumento de recolección de datos.

2.2 Marco contextual

2.2.1 Hospital antecedentes históricos

Los primeros hospitales

Según De Micheli Alfredo (2005) nos dice que las instituciones antecesoras de los hospitales modernos el nosocomio bizantino, el hospital europeo y el maristan islámico diferían entre sí tanto por lo que toca a los pacientes atendidos como respecto a sus objetivos.

A partir del siglo IV de nuestra era, los cristianos de oriente comenzaron a establecer y mantener una serie de fundaciones para ayudar a enfermos pobres. Entre las más antiguas, de las que se tiene noticia, se halla la famosa basileas. Fue establecida por San Basilio el Grande alrededor del año 372 en Cesárea de Capadocia (actualmente Kayseri en Turquía) y fue de las primeras en proporcionar asistencia médica a sus huéspedes. Hacia fines del siglo IV, según San Jerónimo, la matrona romana Fabiola, perteneciente a Fabia, contribuyó a la difusión de tales obras piadosas entre los cristianos de occidente al fundar un nosocomio en Roma. A su vez, el senador Pammachio establecía otro semejante en Porto, cerca de la desembocadura del río Tíber en el mar Tirreno. Más tarde existió también una institución benéfica en España, creada por el obispo godo Mazona (573–606) en la ciudad de Mérida, la que contaba con médicos, enfermeras y una verdadera organización asistencial.

En el siglo VI, ya existían fundaciones benéficas en las principales ciudades del imperio de oriente. Dichas instituciones se diferenciaron en cuanto a servicios, pacientes y nomenclatura, distinguiéndose en verdaderos hospitales, hogares para ancianos, orfelinatos y hospicios. Su característica común consistía en el origen y la afiliación religiosos. De los hospitales bizantinos más conocidos y mejor organizados en la baja Edad Media, destaca el que crearon en Constantinopla, por el año 1136, el emperador Juan II Comneno y su esposa, como parte del monasterio del Pantocrator. Los servicios que ofrecía este hospital eran tan completos, que un

historiador moderno lo ha calificado como un "centro médico". Pero la educación profesional bizantina, basada en las tradiciones hipocráticas y galénicas, se concentraba en las escuelas monásticas, en la universidad constantinopolitana del Patriarca y, hasta que los árabes conquistaron Egipto, en la célebre Academia de Alejandría.

Al parecer, el primer hospital que combinó la enseñanza de la medicina con la atención de enfermos, fue el establecido por cristianos nestorianos en la ciudad de Gundishapur (Irán) en el siglo VI. El hospital musulmán se llamó, con término persa, maristan. El primero, de que se tiene noticia, fue el establecido en Bagdad por el califa Rashid entre 786 y 803 con personal formado en la escuela de Gundishapur. Los más famosos fueron el hospital Adudi en Bagdad, el Nuri en Damasco y el Mansuri en El Cairo. En este último impartió sus enseñanzas el eminente médico Ad-Dakwar, entre cuyos alumnos estuvo Ibn an Nafis (1210–1288), autor de la primera descripción conocida de la circulación sanguínea pulmonar en su Shaar Tashrih Al-Qanun o comentario sobre la anatomía del Canon de Avicena.

2.2.2 Los Institutos Nacionales de Salud en México

De Micheli Alfredo (2005) en su investigación realizada “*Entorno a la evolución de los hospitales*” nos dice que la ciencia, fenómeno esencial de los tiempos modernos, se define por Heidegger como la "teoría de lo real". En la ciencia moderna interviene un proceso básico, que el pensador alemán denomina un movimiento de aprovechamiento organizado (der Betrieb). Esto explica por qué una ciencia de la naturaleza o del espíritu, en nuestros días, no alcanza verdaderamente autoridad científica sino cuando resulta capaz de organizarse en institutos. La ciencia no es una consecuencia, sino el primer impulso en toda investigación, más bien constituye en su esencia una investigación. Toda ciencia, en tanto que investigación, se fundamenta en el campo de un delimitado sector de objetividad. Es, por ende, una ciencia particular. Cada una en el desenvolvimiento de su plan por el método debe especializarse en dominios bien circunscritos. Por consiguiente, la especialización y la sub-especialización no constituyen de ninguna manera un mal necesario, porque se desprenden de la exigencia esencial de la ciencia que es investigación. Parece incorrecto decir que la investigación no es un movimiento organizado, por el hecho de que su quehacer se realiza en diferentes instituciones. Son éstas indispensables porque la ciencia, como investigación, tiene el carácter intrínseco de un movimiento de aprovechamiento organizado. Tal carácter permite a las ciencias lograr su

cohesión y su unidad propia. En efecto, la ciencia se basa y al mismo tiempo se especializa en planes de sectores determinados de objetividad, planes que se desenvuelven en el procedimiento correspondiente, garantizado por el rigor. Dicho procedimiento se organiza en movimientos de explotación o, mejor dicho, de utilización metódica en centros de investigación. Plan y rigor, organización y funcionamiento de los varios centros, constituyen en su interacción continua la esencia de la ciencia moderna haciendo de ella una verdadera investigación. Es ésta "el apetito de conocimiento y el fin de la investigación es el descubrimiento.

Dentro del marco de la revolución didáctica y profesional impulsada en México por el doctor Ignacio Chávez, se inauguró el Hospital Infantil en julio de 1943. Pero sus ideas renovadoras hallaron su expresión más fiel y acabada en el Instituto Nacional de Cardiología, inaugurado el 18 de abril de 1944. El Instituto de las enfermedades de la nutrición abrió sus puertas en el mes de noviembre de 1945 y prosiguió la creación de tales instituciones especializadas como en una reacción en cadena. Forman otros tantos crisoles, en donde se elaboran ideas nuevas y se preparan auténticos chefs de file, que irrumpen brillantemente en el ambiente médico internacional. El Instituto Nacional de Cardiología, por su parte, ha sido el modelo de instituciones semejantes, surgidas en toda América y en los otros continentes. Su propio lema, inspirado por el insigne Maestro mexicano, es: "¡Adelante! La meta es el camino".

2.2.3 Hospital Regional de Zacatelco

El Hospital regional de Zacatelco fundado en el 2004 encargado de prestar servicio médico a la comunidad de Zacatelco y comunidades aledañas, tiene como finalidad atender a las personas que requieran de su servicio en las diferentes áreas que lo competen. Este cuenta con dos esquemas fundamentales del gobierno el cual es PROGRESA y Seguro Popular, dejándolo en el área de un Organismo Descentralizado.

Este hospital cuenta con área de consultas: externa y de especialidad, área de urgencias, quirófanos, sala de recuperación, estudios (radiografías/ sangre) y sala de espera para los familiares de los pacientes.

El director del hospital es:

Dr. José Gabriel Aguilar Juárez.

Egresado de la BUAP como Dr. General con especialidad en anestesiología.

Ubicación y teléfono.

Privada Del Deporte S/N Sección 4, Zacatelco- Tlaxcala.

Teléfono: 01 246 49 7 06 38.

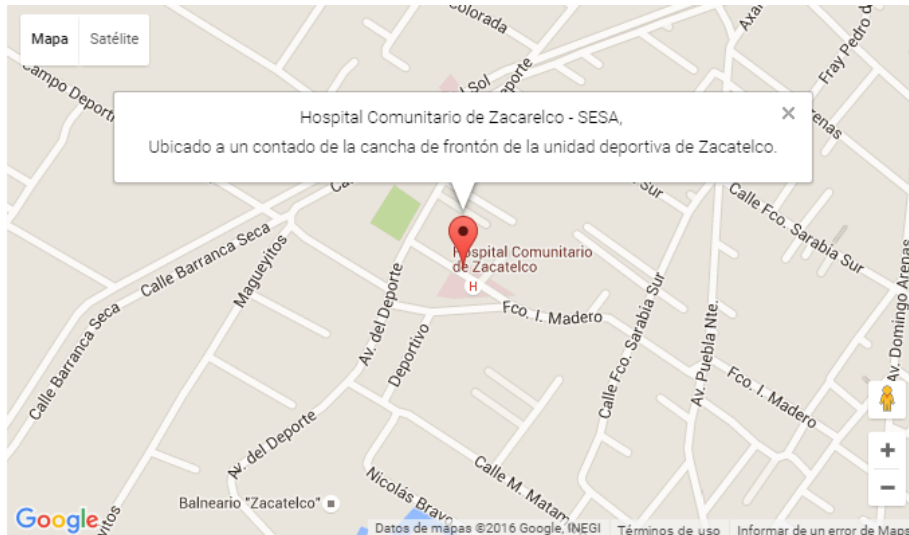


Figura 2.1 Mapa de ubicación del hospital Regional de Zacatelco

Fuente: Google Maps

Misión

Realizar acciones que apoyen la protección a la salud y el tratamiento médico- social; con la participación del enfermo y su familia; facilitando el acceso a los servicios de salud a la población en general.

Visión

Los trabajadores sociales de la secretaria de salud deberán ser capaces de generar conocimientos originales e innovadores para intervenir en problemáticas de carácter social e investigación para dar cumplimiento en la protección a la salud.

Objetivo

El departamento de trabajo social de la secretaria de salud, apoyara con acciones concretas los programas de salud, a través del estudio y conocimiento de los factores económico y sociales que influyen en el proceso salud-enfermedad, para buscar en forma multidisciplinaria opciones

de solución a la problemática de salud que presentan los individuos, grupos o comunidades en el estado de Tlaxcala.

Servicios que Otorga

- Determinar el nivel socio- económico de cada paciente que ingresa a los hospitales de la secretaria de salud.
- Información y orienta sobre los servicios que presta la secretaria de salud.
- Información de pacientes hospitalizados en las unidades médicas.
- Promocionar, orientar y apoyar las campañas de cirugía extramuros en el estado.
- Aplicación del sistema de referencia y contra referencia de pacientes en todos los niveles de atención médica.
- Realiza gestiones extra hospitalarias para que los pacientes reciban una atención médica integral completa
- Apoyo en trámites de estudios de gabinete.

Como acceder a los Servicios

El servicio se otorga directamente solicitándolo en las área de trabajo social de cada una de las unidades médicas dicho servicio es gratuito y se atiende de acuerdo a los horarios de servicio de cada unidad médica.

Proceso de consulta externa del hospital regional de Zacatelco.

En la figura 2.2 se presenta el Proceso Administrativo de la consulta externa del hospital de Zacatelco dicho proceso está establecido de la siguiente manera: el paciente debe acudir al área de archivo donde da inicio el proceso agendando su cita una vez que se le otorgo la cita el paciente pasa al área de caja a pagar su consulta y posteriormente al área de enfermería una vez que fue atendido en esta área pasa a su consulta, de acuerdo a la receta que le proporciono el médico pasa a farmacia a surtir su receta y finalmente a archivo a agendar su nueva cita.

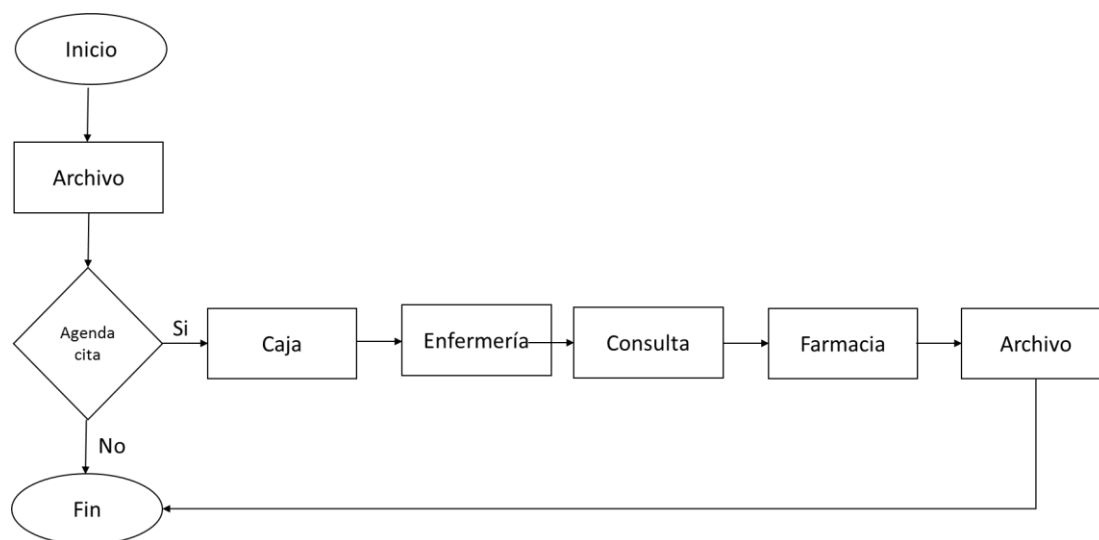


Figura 2.2 Proceso Administrativo de consulta externa Hospital Regional de Zacatelco

Fuente: elaboración propia.

En la figura 2.3 se representa el Diagrama de flujo Proceso de consulta este enmarca los tiempos de espera que existen durante el proceso dando inicio en el área de archivo donde el paciente solicita su cita si el área de archivo le da su cita al paciente este pasa al área de caja a realizar el pago pertinente de su consulta, una vez realizado el pago el paciente espera a que el área de enfermería lo llame para la toma de sus signos vitales si el expediente del paciente no está en esta área la espera del paciente es mayor, una vez que el paciente fue atendido en el área de enfermería espera nuevamente su turno para ser llamado por el médico y que este pase al área de consulta, después de recibir su consulta el paciente pasa a surtir su receta y finalmente al área de archivo a agendar una nueva cita médica.

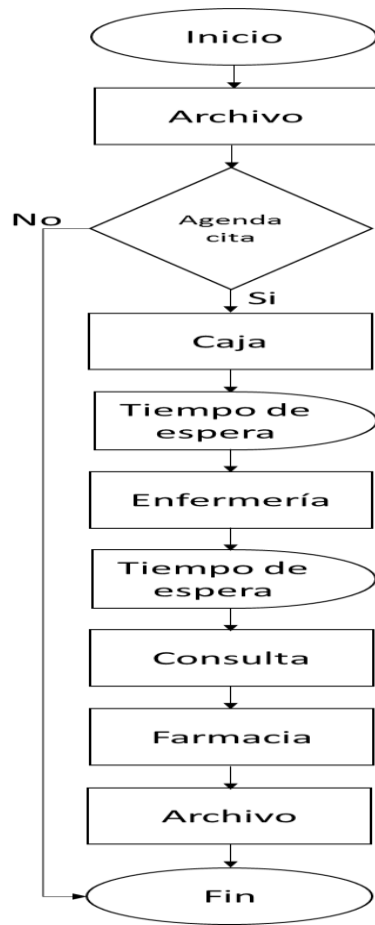


Figura 2.3 Diagrama de flujo de proceso de consulta externa Hospital Regional de Zacatelco

Fuente: elaboración propia.

Cada área del proceso ejerce una función indispensable para la consulta externa del hospital regional de Zacatelco. Por lo que sus funciones de estos son los siguientes:

- a) Archivo: es la primera área del proceso la cual es encargada de agendar las citas médicas que se darán día con día, esta área tiene el control de los expedientes de cada paciente. Su función dentro del proceso es proporcionar al paciente una cita médica y su expediente para que este puede seguir con el proceso, de no ser así el paciente tendrá que regresar otro día para poder obtener una cita médica. El paciente como primera estancia acude al área de archivo a solicitar una cita para poder tener una consulta, en cual se le solicitan datos como son: nombre, sección a la que pertenece y número de expediente, una vez que se le otorga la cita el paciente pasa a la fase dos del proceso. Los encargados de archivo tienen como responsabilidad pasar el expediente del paciente

al área de enfermería para que este pueda seguir el proceso de acorde a como está distribuido de no ser así el paciente demora en esperar su turno puesto que enfermería no lo llama porque no hay expediente.

Si el paciente tiene su cita agendada pasa al área de archivo notificar su llegada para que su expediente sea otorgado al área de enfermería.

- b) Caja: es el encargado de cobrar la consulta médica que se le será proporcionada al paciente. Es relevante mencionar que el 99% de la población cuenta con seguro popular y es parte del grupo de familias el cual no paga la cita médica solo hace presencia de su documentación que avala que cuenta con algún apoyo de gobierno ya mencionado y se extiende su pago gratuito, en caso que el paciente pague su consulta tendrá un costo de \$25 pesos. Una vez que paso a pagar el paciente pasa a la fase 3.
- c) Tiempo de espera 1: el paciente espera a ser llamado por el área de enfermería. En este tiempo de espera el paciente puede demorar si su expediente aún no está en el área de enfermería.

Si el paciente no es llamado pregunta en el área de enfermería si ya cuentan con expediente de no ser así el paciente debe pasar nuevamente a archivo a pedir que pasen su expediente al área de enfermería.

- d) Enfermería: En esta área el paciente es atendido por una enfermera la cual es encargada de llamar al paciente y tomar sus signos vitales: pulso arterial, temperatura, presión arterial, respiración, peso, altura y otros datos dependiendo del paciente que será atendido, la enfermera deberá anotarlos en el expediente para que este pueda pasar a su consulta.

Antes de que enfermería pase el expediente a archivo debe revisar que el expediente este completo, es decir, tenga todas las hojas membretadas que oficialmente el expediente debe contener.

Nota: para que el paciente pueda ser atendido presenta su recibo de pago.

La enfermera está encargada de pasar el expediente del paciente con los datos necesarios para que el paciente pueda pasar a su consulta.

- e) Tiempo de espera 2: el paciente espera a que el medico lo llame para poder pasar a su consulta. El paciente puede demorar ya que el medico puede estar atendiendo a otra persona lo cual hace que allá un tiempo de espera ocioso.
- f) Consulta: el paciente pasa a su consulta en el cual el medico lo atiende y hace una revisión exhaustiva tomando en cuenta los síntomas que el paciente presenta y le da un tratamiento de acuerdo a la enfermedad que se le diagnostica. El medico extiende una receto médica para que reciba el medicamento pertinente y le solicita al paciente pasar a archivo a anotar una nueva cita.

El médico debe pasar el expediente con sus anotaciones pertinentes al área de enfermería para que este sea entregado al área de archivo.

- g) Farmacia: en esta área el paciente presenta su recibo de pago y enfermería tiene que entregar el medicamento que está en la receta, una vez que entrego el medicamento la receta debe ser sellada.
- h) Archivo: el paciente una vez que fue atendido pasa nuevamente al área de archivo para agendar una nueva cita de acuerdo a lo que el medico ordeno, los encargados de archivo deben agendar la cita que fue solicitada. Por último recoger los expedientes que se expidieron y acomodarlos en su lugar.

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Modelo de Productividad Total

Según Prokopenko, J. (1989) La productividad total es la media de la productividad del trabajo y del capital, ponderada y ajustada a las fluctuaciones de los precios. Se puede calcular por el tiempo de trabajo o por un método financiero.

2.3.2 Concepto de productividad

Según Prokopenko, J. (1989) dice que la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos: trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios.

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida

universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Según Jiménez Rojas, A. (2001). Es la relación existente entre la cantidad producida y los insumos utilizados dentro de un mismo proceso productivo. No es una medida de la producción, es una medida del uso eficiente de los recursos para cumplir con los resultados deseados.

De acuerdo a Kotler, P. & Armstrong, G. (2003) nos dicen que la productividad del servicio con el rápido aumento de sus costos, las empresas de servicios están sometida a presiones intensas para mejorar su productividad. Esto se puede lograr en varias maneras. Los proveedores de servicios pueden capacitar mejorar a los empleados actuales o contratar empleados nuevos que trabajen más duros o con mayor habilidad. O bien, los proveedores de servicios podrían aumentar la cantidad de su servicio al sacrificar cierta calidad. El proveedor puede industrializar el servicio al añadir y al estandarizar la producción. Por último, el proveedor de servicios puede aprovechar el poder de la tecnología.

De acuerdo con Anaya, J. (2007) nos dice que la productividad se podría definir como la relación entre el output de productos o servicios obtenidos con la relación a los recursos empleados para la consecución de los mismos; pudiéndose, por lo tanto, hablar de la productividad de instalaciones, máquinas, equipos, así como la relativa al factor humano, mano de obra directa.

Según el diccionario de la Real Academia Española (2016), la productividad es un concepto que describe la capacidad o el nivel de producción por unidad de superficies de tierras cultivadas, de trabajo o de equipos industriales. De acuerdo a la perspectiva con la que se analice este término puede hacer referencia a diversas cosas, aquí presentamos algunas posibles definiciones.

Según Ozuna, N. (2012) dice que la productividad es la razón entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

La productividad se puede definir como la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla. Velásquez, G. (2008).

2.3.3 Concepto de producción y servicio

De acuerdo a Garrido, A. (2006) la producción es la actividad a través de la cual los seres humanos actuamos sobre la naturaleza, modificándola para adaptarla a nuestras necesidades, o, lo que es lo mismo, el proceso mediante el cual se transforman materiales en productos o se realiza un servicio.

El termino producción procese del latín “prodecere”, que significa salir, hacer, producir.

El termino producción se hace referencia a cualquier proceso (o mecanismo) por medio del cual, el cliente y/o ciertos insumos (materia prima) se convierten o transforman para generar bienes (o productos) para el consumo de los clientes que demandan estos bienes. Muñoz, David F. (2009).

Según Muños, D. (2009) nos dice que con el término de producción se hace referencia a cualquier proceso por medio del cual, el cliente y/o ciertos insumos se convierten o transforman para generar bienes. Este concepto de producción no se limita a la producción de bienes tangibles, sino también a la producción de servicios, de manera que este se analiza con tecnologías relevantes para producir con eficiencia.

De acuerdo a Lerma, A. & Márquez E. (2010) nos dicen que los servicios son todos los trabajos prestados por alguna persona u organización, ya sea con fines lucrativos o no lucrativos, en beneficio de usuarios finales o de usuarios industriales, y son prestados por organizaciones públicas o privadas.

2.3.4 Limitaciones de las medidas parciales de productividad.

Uno de los peligros serios de confiar exclusivamente en medidas parciales de productividad estriba en sobreestimar un factor de insumo, al grado de que el efecto de los otros factores se subestima o, lo que es más, se ignore, lo que conduce a juicios erróneos y a equivocaciones costosas. Jiménez, F. (2007). En un hospital se puede notar en cuanto el tiempo de disponibilidad (tiempo eficiente) influye en el número de pacientes atendidos en una jornada laboral de trabajo, esto trae como consecuencia que entre menor sea el número de pacientes atendidos menor será el ingreso entrante al hospital y su eficiencia será baja.

2.3.5 El modelo (básico) de productividad total.

Según Jiménez, F. (2007). El modelo de productividad total es un modelo básico, basado en una medida de “productividad total” y un conjunto de cinco medidas de productividad parcial. El modelo se puede aplicar en cualquier empresa manufacturera u organización de servicio. La productividad total, está dada por:

$$Productividad\ total = \frac{producción\ tangible\ total}{insumos\ tangibles\ totales}$$

Figura 2.4 Fórmula de productividad total

Fuente: Jiménez, F. (2007)

En donde:

Producción tangible total = valor de las unidades terminadas producidas.

Valor de las unidades parciales producidas

Dividendos de valores

Interés de bonos

Otros ingresos

Insumos tangibles totales = valor de los insumos empleados

(Humanos + materiales + de capital + energía + otros gastos).

Los elementos de la producción y los insumos tangibles de esta definición de productividad total se muestran en las figuras 2.5 y 2.6.

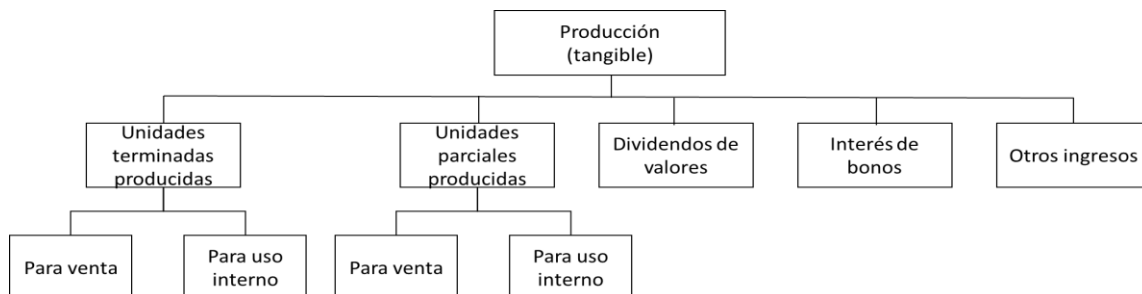


Figura 2.5 Elementos de producción considerados en el modelo de productividad total

Fuente: Jiménez, F. (2007).

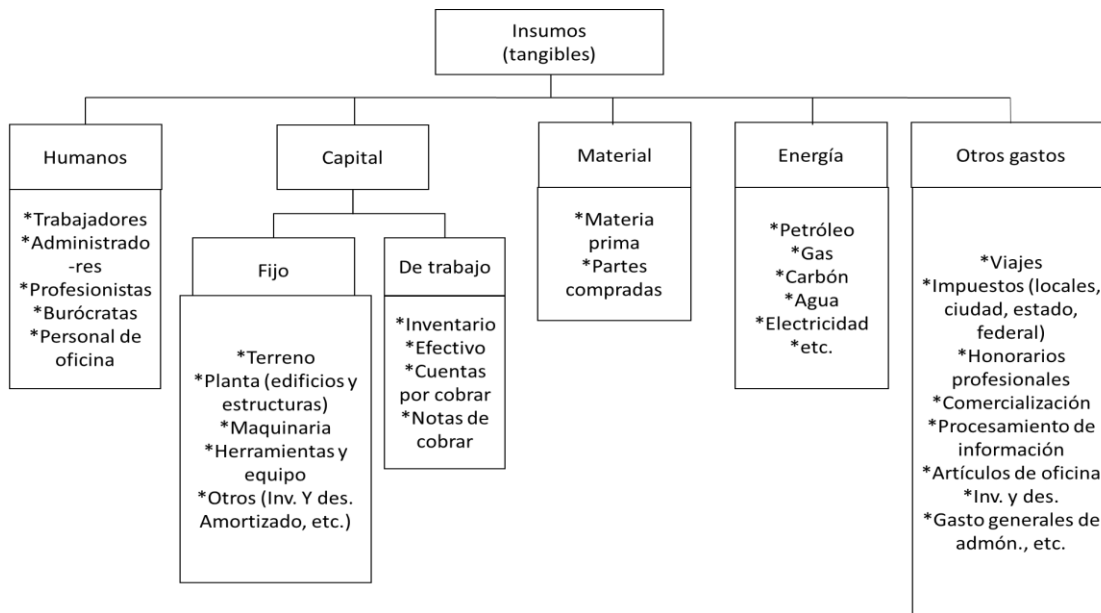


Figura 2.6 Elementos de insumos considerando el modelo de productividad total

Fuente: Jiménez, F. (2007).

Por tangible se entiende inherente (o directamente) medibles. Los elementos de producción e insumos intangibles son relativamente pequeños comparados con el total de productos e insumos tangibles y pueden ignorarse en la práctica.

Debe hacerse notar que la producción se refiere a todos los artículos producidos y que los insumos se refieren a todos los recursos que se consumen o gastan para fabricar cierta producción. Tanto los insumos como los productos se expresan en moneda constante de un periodo base (periodo de referencia). En otras palabras la producción y los insumos tangibles se tienen que expresar en términos de valor ya que no todos los elementos están en las mismas unidades.

La mayor parte de las medidas de productividad propuestas en la literatura intenta proporcionar un índice de productividad total para una empresa completa. El reconocimiento dado durante los últimos años a la importancia de medir la productividad total en las organizaciones, aunque sea a nivel de la empresa, es ya un inicio alentador. No obstante, la utilidad de una medida sólo a nivel empresa es limitada, porque no da información al gerente sobre el cuál de los productos o servicios está causando una declinación en el crecimiento del índice de productividad total. Tampoco le dice qué insumos específicos humanos, materiales, capital, energía u otros gastos; son los que se utilizan en forma ineficiente, para poder tomar las decisiones adecuadas.

Una medida agregada de productividad total no ayuda al gerente a discernir sobre la rentabilidad de sus productos o servicios.

Lo que se necesita, entonces, es un sistema de medidas de productividad que no sólo proporcione un índice de productividad total a nivel empresa, para indicar el grado de salud productiva y la rentabilidad de sus productos o servicios. El Modelo de Productividad Total es un sistema de este tipo. Algunas características importantes son:

- Proporciona índices de productividad tanto agregados (nivel de la empresa) como detallada (nivel unidad operativa).
- Señala qué unidades operativas tienen utilidades y cuáles no.
- Muestra en particular qué recursos de insumo se utilizan en forma ineficiente de manera que se puedan llevar a cabo las acciones correctivas.
- Está basado en un tratamiento matemático, por lo que el análisis de sensibilidad y la validación del modelo son bastantes sencillos.
- Está integrado con las etapas de evaluación, planeación y mejoramiento del ciclo de productividad. Esto quiere decir que el Modelo de Productividad Total ofrece, por primera vez, no sólo la manera de medir sino también de evaluar, planear y mejorar la productividad global de una organización como un todo y de sus unidades operativas.
- Ofrece las ventajas de la administración por excepción proporcionando un medio para controlar más de cerca la productividad total de las unidades operativas más importantes, al mismo tiempo que proporciona una rutina de control para las unidades menos críticas.
- Proporciona información valiosa para la planeación estratégica en la toma de decisiones relacionada con la diversificación y retiro de productos o servicios.

Se usa el término unidad operativa para hacer referencia al producto o servicio.

El Modelo de Productividad Total proporciona a la organización una oportunidad indirecta para fomentar el trabajo de equipo y para orientar a su personal hacia las metas últimas.

Es importante recalcar que un producto en el Modelo de Productividad Total puede ser una unidad de servicio como el cuidado interno de los pacientes de un hospital, las transacciones de cuentas de cheques en un banco, los seguros de vida en una compañía de seguros, entre otros.

Algunas veces se usarán los términos producto, servicio y unidad operativa intercambiándolos para reforzar la idea de que el Modelo de Productividad Total es aplicable a todo tipo de organización.

2.3.6 Relaciones entre las productividades total y parcial.

De acuerdo a Jiménez, A. (2001) Las medidas de productividad parcial, como productividad de la mano de obra, por tradición han constituido la preocupación principal tanto de investigadores como de profesionistas. Con frecuencia, se utiliza sin entender su efecto sobre otras medidas y sobre la productividad total de la empresa.

Por lo tanto, el primer paso que se dará es desarrollar las relaciones matemáticas entre las productividades parciales según lo siguiente:

- Productividad total de un *producto* en términos de sus productividades parciales.
- Productividad total de una *empresa* en función de las productividades totales de productos *individuales* que la empresa fabrica.
- Productividad total de una empresa en función de todas sus productividades parciales.

El segundo paso consiste en introducir un teorema y su corolario respecto a las relaciones de la productividad total y las productividades parciales.

La productividad total puede ser una herramienta de diagnóstico valiosa a nivel de unidad operativa o de la empresa, una familia de productividades parciales puede ser una herramienta prescriptiva para el mejoramiento de la productividad.

La productividad total de una empresa se puede expresar en términos de las productividades parciales de los productos individuales con respecto a cualquiera de los factores de insumo.

Es importante recalcar que existen relaciones útiles entre las productividades parciales y totales, estas son:

La primera relación demuestra que la productividad total de un producto se puede expresar en función de las productividades parciales de este producto respecto a cualquiera de los factores de insumo. En otras palabras, existen tantas formas equivalentes de la productividad total como factores de insumo haya.

La extensión de esta primera relación lleva a una expresión de la productividad total de una empresa en términos de las productividades totales de los productos individuales que fabrica. Se muestra que la productividad total de una empresa es la suma ponderada de las productividades totales correspondientes a cada uno de los productos. Desde el punto de vista administrativo, en cuanto al mejoramiento de la productividad esto significa que la productividad total de una empresa como un todo se puede aumentar a una tasa más rápida si se centra la atención en los productos que están asociados a las ponderaciones más altas.

Por último, se deriva una expresión para la productividad total de una empresa en términos de sus productividades parciales. Una vez más, esto tiene un significado práctico en cuanto a que las áreas específicas que requieren mejoramiento de su productividad se pueden determinar para cada tipo de insumo.

2.3.7 Ciclo de productividad total

Según Sumanth, D. (2003) La columna vertebral de la administración de la productividad total es la perspectiva de la productividad total, misma que a su vez se basa en el ciclo de productividad total.

El ciclo de productividad se caracteriza por un proceso continuo, que enlaza las siguientes cuatro fases:

- Medición (M)
- Evaluación (E)
- Planeación (P)
- Mejoría (I)

Puede parecer que el ciclo de productividad se asemeje a un concepto bidimensional, pero es tridimensional porque incluye el factor tiempo, el Ciclo de Productividad se representa en la figura 2.7.

En el caso de servicios el ciclo de productividad total se lleva a cabo en la primera fase de medición el número de pacientes que son atendidos en una jornada laboral de ocho horas de acuerdo a las normas establecidas y a un análisis preliminar, en la fase de evaluación se comparan periodos diferentes pero de los pacientes que no se atendieron, en la fase de planificación se crean mejoras para optimizar el proceso de consulta externa y finalmente en la

fase de mejorías se aplican las propuestas para optimizar el proceso y poder analizar cuantos pacientes son atendidos. Cada fase es de gran importancia para poder evaluar el número de clientes atendidos y el número de clientes sin atender, esto muestra la situación en la que se encuentra el hospital y da pauta a generar herramientas de mejora para el proceso y así poder optimizar el mismo.

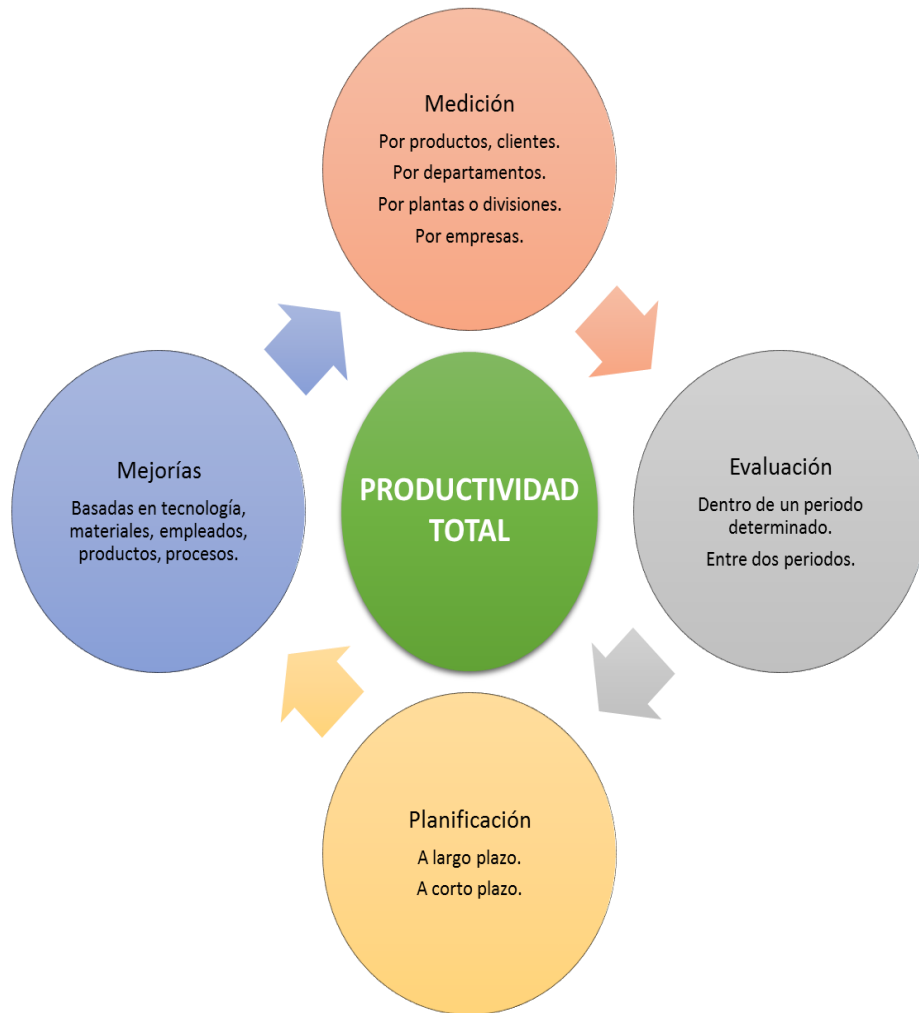


Figura 2.7 Ciclo de Productividad total

Fuente: Sumanth (2003).

Fases del Ciclo de Productividad Total

Fase uno. Medición.

Una empresa debe iniciar en algún punto la medición de su productividad, ya que sin una medición, una mejoría de la misma carecería de enfoque, de referencia y de una obligada consideración tanto sistemática como analítica.

En la perspectiva de la productividad total, las mejoras parten de un sistema de medición basado en la productividad, estas pueden ser: por productos, clientes, departamentos, plantas o dimensiones, empresas o compañías, entre otras. Sumanth, D. (2003).

Fase dos. Evaluación.

Sumanth, D. (2003) dice que la evaluación de la productividad es la segunda fase del ciclo de la productividad y enlaza las fases de medición y planeación. La evaluación de la productividad es una comparación de la productividad en general y de la productividad total en particular. Existen dos tipos básicos de evaluación de la productividad: el tipo I y el tipo II.

Evaluación tipo I: se comparan los niveles actuales de la productividad total entre dos periodos.

Evaluación tipo II: es una comparación entre la productividad en general y la productividad total en particular, dentro de cierto periodo.

Fase tres. Planeación.

Según Sumanth, D. (2003) nos dice que la planeación se ocupa del establecimiento o determinación de objetivos para la productividad en general y la productividad total en particular.

La planeación de la productividad se preocupa de fijar los niveles de productividad total o de productividad general, de manera que tales objetivos se puedan utilizar a manera de benchmarking, para compararlos durante la etapa de evaluación del ciclo de productividad, así como para desarrollar el mapa de las estrategias necesarias para mejorar la productividad, dentro de la fase de mejoramiento del ciclo de productividad.

Una planeación formal de la productividad ayuda a la empresa a competir más inteligente y sabiamente en los cada vez más competitivos mercados. Semejante planeación ayuda recabar

y filtrar gran cantidad de información, para luego aplicarla a la definición de los objetivos necesarios para:

- Ser líder del mercado y mantener su posición.
- Recapturar la participación de mercado perdida.
- Administrar la declinación de la participación de mercado (si así fuese necesario).

Fase cuatro. Mejora

De acuerdo a Sumanth, D. (2003) dice que la cuarta fase del ciclo de productividad es el mejoramiento de la productividad, esto es, mejoramiento de la productividad total (PT) y el control de la productividad total (CPT).

Existen cerca de 70 técnicas para estos tipos de mejoramiento, estas abarcan técnicas basadas en ingeniería industrial, control de sistemas, investigación de operaciones, administración de ingeniería computacional, psicología y otras ciencias del comportamiento en adición a otras disciplinas.

Tabla 2.1 Lista de Técnicas

| Lista de técnicas de mejoramiento de la productividad total | |
|--|---|
| Técnicas basadas en tecnologías | 36. Participación de trabajadores |
| 1. Diseño asistido por computadora(CAD) | 37. Mejoría de habilidades personales |
| 2. Manufactura asistida por computadora (CAM) | 38. Administración por objetivos (MBO) |
| 3. CAM Integrada | 39. Curvas de aprendizaje |
| 4. Robótica | 40. Comunicaciones |
| 5. Tecnología láser | 41. Mejoría de las condiciones de trabajo |
| 6. Tecnología de energía | 42. Capacitación |
| 7. Tecnología de grupos | 43. Educación |
| 8. Gráficas computacionales | 44. Percepción del desempeño |
| 9. Simulación | 45. Calidad de la supervisión |
| 10. Administración del mantenimiento | 46. Reconocimiento |
| 11. Reconstrucción de maquinaria | 47. Castigos |
| 12. Tecnología de conservación de la energía | 48. Círculos de calidad |
| 13. Tecnología digital | 49. Cero defectos |
| 14. Telecomunicación | 50. Administración de tiempos |
| 15. Bioingeniería | 51. Flexibilidad de tiempos |
| 16. Programación orienta a objetos | 52. Semana de trabajo reducida |
| 17. Fibras ópticas | 53. Armonización |
| 18. Ingeniería de software asistida por computadora | 54. Trabajo en casa |

| | |
|--|---|
| 19. Tecnología RISC | Técnicas basadas en el producto |
| 20. Ingeniería simultánea/ ingeniería concurrente | 55. Ingeniería de valores |
| 21. Video conferencias de escritorio. | 56. Diversificación de productos |
| Técnicas basadas en materiales | 57. Simplificación de productos |
| 22. Control, de inventarios | 58. Investigación y desarrollo |
| 23. Planeación de requerimientos de materiales (MRP) | 59. Mejoría en la confiabilidad del producto |
| 24. Inventario justo a tiempo (JIT) | 60. Benchmarking |
| 25. Administración de materiales | 61. Promoción y publicidad |
| 26. Control de calidad | Técnicas basadas en procesos o tareas |
| 27. Sistema de manejo de materiales | 62. Ingeniería de métodos |
| 28. Reciclamiento y reutilización de materiales | 63. Medición del trabajo |
| Técnicas basadas en empleados | 64. Diseño del puesto |
| 29. Incentivos financieros (individuales) | 65. Valuación del puesto |
| 30. Incentivos financieros (de grupo) | 66. Diseño de seguridad del puesto |
| 31. Prestaciones al personal | 67. Factores humanos (ergonomía) |
| 32. Promoción de empelados | 68. Programación de producción |
| 33. Enriquecimiento del puesto | 69. Procesamiento de datos asistido por computadora |
| 34. Aplicación del puesto | 70. Reingeniería |
| 35. Rotación del puesto | |

Fuente: Sumanth, D. (2003)

Para fines de la tesis se empelan dos de estas técnicas la primera que corresponde al área de técnicas basadas en empleados enmarcada como el número 36. Participación de los trabajadores y 42. Capacitación debido a que se necesita de los mismos para poder agilizar el proceso y con ellos es el contacto directo del cliente y mediante las mejoras realizadas el personal debe estar capacitado para ejercer sus nuevas labores correspondientes al puesto que desempeñan. La segunda que corresponde al área de técnicas basadas en procesos o tareas de la cual se toma en cuenta la número 69. Procesamiento de datos asistido por computadora: esto para digitalizar los expedientes del paciente mediante una base de datos para poder tener el mejor control del mismo.

La fase de mejoramiento de la productividad supone un proceso de dos pasos:

1. Selección de un juego de las técnicas apropiadas para el mejoramiento de la productividad.
2. Desarrollo de un plan de implementación para instalar las técnicas de mejoramiento de productividad seleccionadas.

2.3.8 Teoría de colas

Según Cao, R. (2002) la teoría de colas es una disciplina, dentro de la investigación operativa, que tiene por objeto el estudio y análisis de situaciones en las que existen ente que demandan cierto servicio, de tal forma que dicho servicio no puede ser satisfecho instantáneamente, por lo cual se provocan esperas. En la figura 2.7 se representa es sistema de colas básico que es aquel donde existe una población, un sistema de llegada, además existe solo un sistema de cola y de servicio (sin importar en número de colas, ni el número de servidores). Es decir, en este sistema las entidades al recibir el servicio salen del sistema y no ingresan a otro.

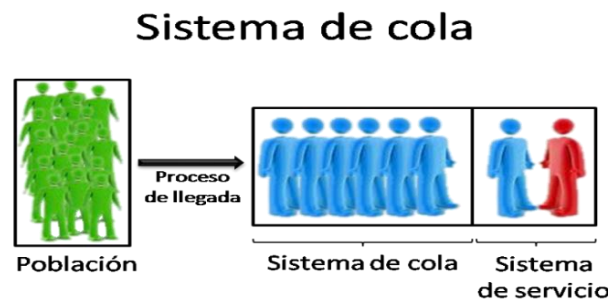


Figura 2.8 Sistema de colas básico.

Fuente: Cao, R. (2002)

Hillier, F. & Lieberman, G. (2010) nos dicen que la teoría de colas es el estudio de la espera en las distintas modalidades. Utiliza los modelos de colas para representar los tipos de sistemas de líneas de espera (sistemas que involucran colas de algún tipo) que surgen en la práctica. Las fórmulas de cada modelo indican cuál debe ser el desempeño del sistema correspondiente y señalan la cantidad promedio de espera que ocurrirá en diversas circunstancias.

El estudio de las colas tiene que ver con la cuantificación del fenómeno de esperar por medio de medidas de desempeño representativas, tales como longitud promedio de la cola, tiempo de espera promedio en la cola, y el uso promedio de la instalación. Taha, H. (2012).

Krajewski L, Ritzman, L & Malhotra, M. (2008) menciona que se conoce como fila de espera a una hilera formada por uno o varios “clientes” que esperan a recibir un servicio. Los clientes pueden ser personas u objetos inanimados. Las filas de espera se forman debido a un desequilibrio temporal entre la demanda de un servicio y la capacidad de un sistema para suministrarlo. En la mayoría de los problemas de filas de espera que se presentan en la vida real, la tasa de demanda varía; es decir, los clientes llegan a intervalos imprevisibles.

2.3.9 Estructura básica de los modelos de colas

Hillier, F. & Lieberman, G. (2010) dice que el proceso básico supuesto por la mayoría de los modelos de colas es el siguiente. Los clientes que requieren un servicio se generan en el tiempo en una fuente de entrada. Luego, entran al sistema y se unen a una cola. En determinado momento se selecciona un miembro de la cola para proporcionarle el servicio mediante alguna regla conocida como disciplina de la cola. Se lleva a cabo el servicio que el cliente requiere mediante un mecanismo de servicio, y después el cliente sale del sistema de colas.

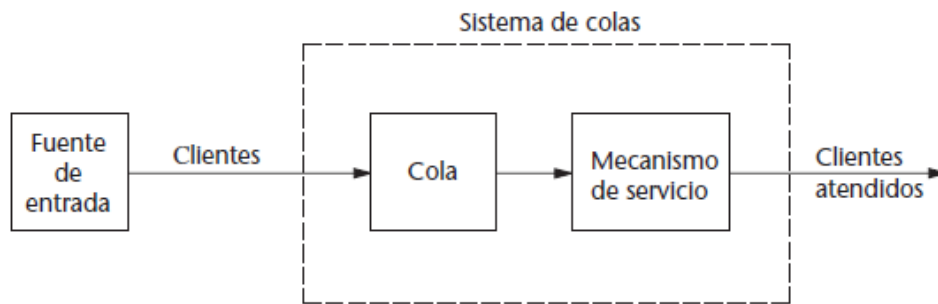


Figura 2.9 Proceso básico de colas.

Fuente: Hillier, F. & Lieberman, G. (2010)

Fuente de entrada (población potencial): Una característica de la fuente de entrada es su tamaño. El tamaño es el número total de clientes que pueden requerir servicio en determinado momento, es decir, el número total de clientes potenciales. Esta población a partir de la cual surgen las unidades que llegan se conoce como población de entrada. Puede suponerse que el tamaño es infinito o finito.

Cola: La cola es donde los clientes esperan antes de recibir el servicio. Una cola se caracteriza por el número máximo permisible de clientes que puede admitir. Las colas pueden ser finitas o infinitas, según si dicho número es finito o infinito. El supuesto de una cola infinita es el estándar de la mayoría de los modelos, incluso en situaciones en las que en realidad existe una cota superior (relativamente grande) sobre el número permitido de clientes, puesto que manejar una cota así puede ser un factor que complique el análisis. En los sistemas de colas en los que la cota superior es tan pequeña que se llega a ella con cierta frecuencia, es necesario suponer una cola finita.

Disciplina de la cola: La disciplina de la cola se refiere al orden en el que sus miembros se seleccionan para recibir el servicio.

Según Taha. H. (2012) nos dice que La disciplina en colas, la cual representa el orden en que se seleccionan los clientes en una cola, es un factor importante en el análisis de modelos de colas. La disciplina más común es la de primero en llegar, primero en ser atendido (FCFS, por sus siglas en inglés). Entre otras disciplinas esta último en llegar primero en ser atendido (LCFS, por sus siglas en inglés) y la de servicio en orden aleatorio (SIRO, por sus siglas en inglés). Los clientes también pueden ser seleccionados de entre la cola, con base en algún orden de prioridad.

Mecanismo de servicio: de acuerdo a Hillier, F. & Lieberman, G. (2010) El mecanismo de servicio consiste en una o más estaciones de servicio, cada una de ellas con uno o más canales de servicio paralelos, llamados servidores. Si existe más de una estación de servicio, el cliente puede recibirlo de una secuencia de ellas (canales de servicio en serie). En una estación dada, el cliente entra en uno de estos canales y el servidor le presta el servicio completo. Los modelos de colas deben especificar el arreglo de las estaciones y el número de servidores (canales paralelos) en cada una de ellas. Los modelos más elementales suponen una estación, ya sea con un servidor o con un número finito de servidores.

Tiempo de servicio: El tiempo que transcurre desde el inicio del servicio para un cliente hasta su terminación en una estación se llama tiempo de servicio (o duración del servicio). Un modelo de un sistema de colas determinado debe especificar la distribución de probabilidad de los tiempos de servicio de cada servidor (y tal vez de los distintos tipos de clientes), aunque es común suponer la misma distribución para todos los servidores (todos los modelos en este capítulo se basan en este supuesto).

2.3.10 Terminología y notación

Según Hillier, F & Liberman, G. (2010) hace referencia a las siguientes siglas que denotan importancia en la teoría de colas.

Estado del sistema = número de clientes en el sistema.

Longitud de la cola = número de clientes que esperan servicio = estado del sistema menos número de clientes a quienes se les da el servicio.

$N(t)$ = Número de clientes en el sistema en el instante t .

$$P_n(t) = P\{N(t) = n | N(0) = 0\}$$

P_n = Probabilidad de estado estable de n clientes en el sistema.

λ_n = Tasa de llegada cuando hay n clientes en el sistema.

μ_n = Tasa de servicios cuando hay n clientes en el sistema.

c = número de servidores.

De acuerdo al autor Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2008) nos dicen que dentro la notación existen otras variables las cuales nos muestran el complemento para el análisis de la teoría de colas.

ρ = tasa de utilización.

L = Número esperado de clientes en el sistema en estado estable.

L_q = Número esperado de clientes en la cola en estado estable.

W = Tiempo esperado de un cliente en estado estable.

W_q = Tiempo esperado en la cola en estado estable.

K = Número máximo en el sistema para un sistema con capacidad finita.

Según Hillier, F & Liberman, G. (2010) para los casos que consideramos, $N(t)$ es el estado del sistema para el instante t . Esto significa que, dado el conocimiento del valor presente $N(t)$, la posibilidad de valores futuros de $N(t)$ es independiente de los valores pasados (se denomina propiedad markoviana). Para los sistemas que vamos a examinar, la definición de $N(t)$ como el número de clientes en el sistema para el instante t va a garantizar que $N(t)$ tiene la propiedad markoviana y clasifica como la definición del estado del sistema. El número de clientes en el sistema incluye tanto a los que esperan por el servidor (es decir, la cola) como a los que ya se está atendiendo. Nosotros permitimos que n sea un valor fijo específico de $N(t)$.

$P_n(t)$ Es la probabilidad transitoria de que hay n clientes en el sistema para el instante t , pues éste está vacío para el instante 0. Para nuestros propósitos, sólo nos interesa el estado estable o la probabilidad estacionaria de n clientes en el sistema, P_n , dada por:

$$P_n = \lim_{t \rightarrow \infty} P_n(t)$$

Figura 2.10 Fórmula Pn.

Fuente: Hillier, F & Liberman, G. (2010)

Sea c el número de servidores. El caso $c > 1$ corresponde a los servidores múltiples en paralelo. La mayoría de nuestras aplicaciones serán para el caso $c = 1$.

La tasa de llegada, λ_n , es la tasa esperada o promedio de clientes que llegan al sistema y se expresa como el número de llegadas por unidad de tiempo.

μ_n la tasa media de servicio cuando hay n clientes en el sistema, también puede depender de n . En este caso, la inclusión de la dependencia con respecto a n nos permite considerar situaciones en las cuales el servidor podría acelerarse o desacelerarse dependiendo del número de clientes que esperan ser atendidos.

Si λ y μ son independientes de n , definimos la tasa de utilización del sistema, ρ , con la fórmula:

$$\rho = \lambda/c\mu$$

Figura 2.11 Tasa de utilización del sistema

Fuente: Hillier, F & Liberman, G. (2010)

La tasa de utilización se interpreta como la producción de tiempo de ocupación de cada servidor o el número esperado de clientes en servicio. Ésta debe ser menor que 1 para asegurar que el tamaño de la cola no crezca sin límite. Nahmias, S. (2007).

2.3.11 Fórmula de Little

Según Nahmias, S. (2007) Ya que W_q es el tiempo esperado solamente en la cola, mientras W es el tiempo esperado en la cola más el tiempo esperado en el servicio, se concluye que W y W_q difieren por el tiempo esperado en el servicio. Es decir:

$$W = W_q + 1/\mu$$

Figura 2.12 Tiempo esperado en el servicio

Fuente: Nahmias, S. (2007).

(Si la tasa media de servicio es μ , se concluye que el tiempo medio de servicio es $1/\mu$).

Esta es una relación simple pero muy útil entre los valores de L y los de W . Suponga que las tasas de llegada y de servicio son constantes; es decir, $\lambda_n = \lambda$ y $\mu_n = \mu$ para todos los valores de n . el resultado básico es:

$$L = \lambda W$$

Figura 2.13 Fórmula L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Otra versión de la fórmula de Little es:

$$Lq = \lambda Wq$$

Figura 2.14 Fórmula Lq

Fuente: Nahmias, S. (2007).

2.3.12 Las distribuciones exponenciales y de Poisson en la cola.

Tanto la distribución exponencial como la de Poisson juegan un papel clave en la teoría de colas, al igual que en la teoría de confiabilidad. Cuando nos referimos a llegadas puramente aleatorias en las colas, inferimos que el proceso de llegada es un proceso Poisson.

Si las llegadas siguen un proceso de Poisson, esto implica que los tiempos entre llegadas tienen distribución exponencial. Debido a la propiedad sin memoria de la distribución exponencial, nos referimos al proceso de Poisson como un proceso de llegadas puramente aleatorias. Si T es una variable aleatoria que representa al tiempo entre llegadas sucesivas, entonces:

$$P \{T > t\} = \exp(-\lambda t)$$

Figura 2.15 Llegadas sucesivas

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Además, el número de llegadas para cualquier instante t , digamos $A(t)$, tiene distribución de Poisson con parámetros λt . Es decir:

$$P \{A(t) = n\} = \exp(-\lambda t) (\lambda t)^n / n! \quad \text{para } n = 0, 1, 2, \dots$$

Figura 2.16 Fórmula parámetros λt

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La distribución exponencial tiene una propiedad relacionada con la propiedad sin memoria que es especialmente útil en el análisis de colas. Tienen que ver con lo que se conoce como los tiempos de recurrencia hacia adelante y hacia atrás. Sea $N(t)$ un proceso de Poisson con tasa λ , y sea T_1, T_2, \dots , instantes de tiempo sucesivos entre llegas. Considere un instante de tiempo determinista t que se sitúe entre dos tiempos sucesivos entre llegas, por ejemplo T_{i-1} y T_i .

El tiempo de recurrencia hacia adelante es la variable aleatoria $T_i - t$, o el tiempo que transcurre a partir de t hasta la siguiente llegada. La distribución exponencial es la única distribución que tiene la propiedad de que la distribución del tiempo de recurrencia hacia adelante también tenga la distribución exponencial con la tasa λ independiente de t . En las colas, esto implica que si un servidor está ocupado cuando llega un cliente, el lapso que transcurre hasta la terminación del servicio todavía es exponencial con tasa μ .

Estas propiedades del proceso de Poisson y de la distribución exponencial permiten un análisis relativamente directo de los sistemas de colas. Si el proceso de llegada o el proceso de servicio no son puramente aleatorios (es decir, exponenciales), la matemática se hace mucho más compleja y los resultados disponibles se hacen más dispersos. Nahmias, S. (2007).

2.3.13 Análisis de nacimiento y muerte para la cola M/M/1

Una notación taquigráfica de los problemas de colas tiene la forma

Etiqueta 1/ Etiqueta 2/ Número

Según Nahmias, S. (2007) Donde Etiqueta 1 es una abreviatura del proceso de llegada, Etiqueta 2 es una abreviatura del proceso de servicio, y Número indica el número de servidores. La letra M se usa para denotar las llegadas puramente aleatorio. Esto implica que los tiempos entre llegadas son exponenciales o los tiempos de servicio son exponenciales. La M significa Markoviano, una referencia a la propiedad sin memoria de la distribución exponencial. El problema de colas más simple es el rotulado M/M/1. Otro símbolo que consideramos es G, que significa distribución general. Así G/G/s correspondería a un problema de colas en el cual la distribución de los tiempos entre llegadas fuera general, la distribución de servicios fuera general y hubiera s servidores.

El proceso $A(t)$, el número de llegadas hasta el instante de tiempo t , es un proceso de nacimiento puro. Se incrementa en uno para cada intervalo. El proceso $N(t)$ se conoce como un proceso de

nacimiento y muere porque aumenta y disminuye. Se aumenta en uno en cada llegada y disminuye en uno en cada terminación de servicio. En la figura 1.15 se muestra una ejecución de $N(t)$. Se puede observar que el estado del sistema aumenta en uno o disminuye en uno. La intensidad o la tasa de incremento del estado del sistema es λ y la intensidad de disminución del estado del sistema es μ . Esto significa que podemos representar la tasa de cambio de estado del sistema con el diagrama de la figura 2.18.

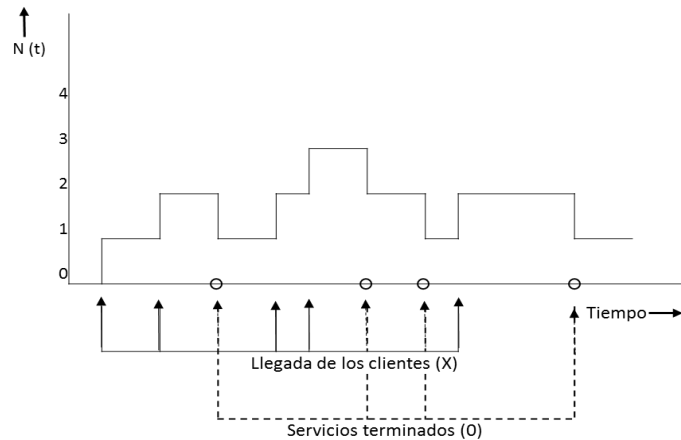


Figura 2.17 El proceso $N(t)$

Fuente: Nahmias, S. (2007).

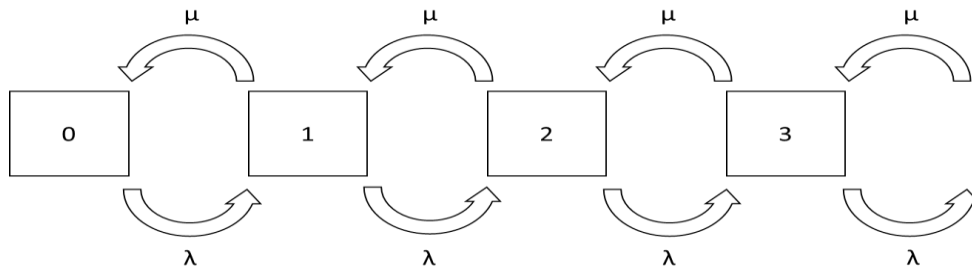


Figura 2.18 Cambios de estado para M/M/1

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Supongamos que el sistema ha evolucionado a una condición de estado estable. Eso significa que el estado del sistema es independientemente del estado inicial. Ya que estamos en estado estable, consideramos solamente las probabilidades estacionarias P_n . la siguiente derivación se basa en el principio del balance:

El principio del balance: en el estado estable, la tasa de entrada a un estado debe ser igual a la tasa de salida de un estado si existe una distribución de probabilidad del estado estable.

Considere la aplicación del principio del balance al estado 0. Entramos al estado 0 solamente a partir del estado 1. Dado que estamos en el estado 1, nos movemos del estado 1 al estado 0 con una tasa μ (véase la figura 2.19). La probabilidad de estar en el estado 1 es P_1 . Se concluye que la tasa de movimiento hacia el estado 0 es μP_1 . Considere la tasa de salida del estado 0. Cuando estamos en el estado 0, solamente podemos movernos al estado 1, que es lo que hacemos (cuando llega un cliente) con la tasa λ . Como la probabilidad de estar en el estado 0 es P_0 , se concluye que la tasa general de salida del estado 0 es λP_0 . A partir de esto obtenemos nuestra primera ecuación de balance:

$$\mu P_1 = \lambda P_0$$

Figura 2.19 Fórmula de probabilidad

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Considere el estado 1. En la figura 2.19 observamos que podemos entrar al estado 1 de dos maneras: a partir del estado 0 o a partir del estado 2. Dado que estamos en el estado 0, entramos al estado 1 con la tasa λ , y dado que estamos en el estado 2, entramos al estado 1 con la tasa μ . Se concluye que la tasa de entrada al estado 1 es $\lambda P_0 + \mu P_2$. Podemos dejar el estado 1 yendo ya sea al estado 0 si se presenta una llegada, o bien al estado 2 si se presenta la terminación del servicio. Así, la tasa de salida del estado 1 es $\lambda P_1 + \mu P_1 = (\lambda + \mu) P_1$. Se concluye que la segunda ecuación de balance es:

$$\mu P_2 + \lambda P_0 = (\lambda + \mu) P_1$$

Figura 2.20 Fórmula de probabilidad dos

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La fórmula de las ecuaciones de balance restantes es esencialmente la misma que la de la segunda ecuación de balance. En general:

$$\mu P_i + \lambda P_{i-1} = (\lambda + \mu) P_i \quad \text{para } 2 \leq i \leq \infty$$

Figura 2.21 Fórmula de $\mu + \lambda$ probabilidad i

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Estas ecuaciones, junto con alguna otra condición, nos permite obtener una solución explícita de las probabilidades del estado estable. La solución consiste en expresar primero cada P_i en términos de P_0 . De la primera ecuación del balance tenemos:

$$P_1 = (\lambda/\mu)P_0$$

Figura 2.22 Fórmula P_1

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La segunda ecuación de balance da:

$$\begin{aligned} \mu P_2 &= (\lambda + \mu)P_1 - \lambda P_0 = (\lambda + \mu)(\lambda/\mu)P_0 - \lambda P_0 \\ &= (\lambda^2/\mu)P_0 + \lambda P_0 - \lambda P_0 = (\lambda^2/\mu)P_0 \end{aligned}$$

Figura 2.23 Fórmula μP_2

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La división de ambos miembros entre μ nos da:

$$P_2 = (\lambda/\mu)^2 P_0$$

Figura 2.24 Fórmula P_2

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Igualmente, en general encontraremos que:

$$P_i = (\lambda/\mu)^i P_0$$

Figura 2.25 Fórmula P_i

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La solución se obtiene usando la condición de que:

$$\sum_{i=0}^{\infty} P_i = 1$$

Figura 2.26 Fórmula de sumatoria P_i

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Ya que P_0, P_1, P_2, \dots Constituyen una distribución de probabilidad para los estados del sistema. Con la sustitución de cada P_i , tenemos:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (\lambda/\mu)^i P_0 = 1$$

Figura 2.27 Fórmula de sumatoria de P_0

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Sea $\rho = \lambda/\mu$ la tasa de utilización. Para que exista una solución, debe ser verdad que $\rho < 1$.

En ese caso:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \rho^i = 1 / (1 - \rho)$$

Figura 2.28 Fórmula de sumatoria ρ

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Que se conoce como la serie geométrica, de la cual obtenemos

$$P_0 = (1 - \rho)$$

Figura 2.29 Fórmula geométrica P_0

Fuente: Nahmias, S. (2007).

$$P_i = \rho^i (1 - \rho) \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots$$

Figura 2.30 Fórmula geométrica P_i

Fuente: Nahmias, S. (2007).

(Esta fórmula también es válida si $i = 0$).

2.3.14 Cálculo de las medidas esperadas de sistema para la cola M/M/1

Calculamos L , L_q , W , y W_q . El valor esperado de una variable aleatoria es la suma de sus valores ponderados por sus probabilidades respectivas. Se concluye que el número promedio de clientes en el sistema en estado estable, L , es:

$$L = \sum_{i=0}^{\infty} iP_i = \sum_{i=0}^{\infty} i(1 - \rho)\rho^i = (1 - \rho)\rho \sum_{i=0}^{\infty} i\rho^{i-1}$$

Figura 2.31 Fórmula de sumatorias de L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Para terminar el cálculo, usamos el hecho de que:

$$\sum_{i=0}^{\infty} i\rho^{i-1} = \frac{d}{(\sum_{i=0}^{\infty} \rho^i)} = \frac{1}{\left(\frac{1}{1-\rho}\right)} = \frac{1}{(1-\rho)^2}$$

Figura 2.32 Fórmula de sumatoria de ρ^i

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Se concluye que:

$$L = \frac{(1-\rho)\rho}{(1-\rho)^2} = \frac{\rho}{1-\rho}$$

Figura 2.33 Fórmula general de L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Para el caso de L_q , observamos que el número en la cola es exactamente uno menos que el número en el sistema siempre que haya cuando menos uno en el sistema. Se concluye que:

$$\begin{aligned} L_q &= \sum_{i=1}^{\infty} (i-1) P_i = \sum_{i=1}^{\infty} i P_i - \sum_{i=1}^{\infty} P_i \\ &= L - (1 - P_0) = L - \rho = \rho^2 / (1 - \rho) \end{aligned}$$

Figura 2.34 Fórmula de sumatorias de L_q

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Si se conocen L y L_q podemos obtener W y W_q directamente de la fórmula de Little. De la fórmula de Little $W = L/\lambda$, dando:

$$W = \frac{\rho}{\lambda(1-\rho)}$$

Figura 2.35 Fórmula general W

Fuente: Nahmias, S. (2007).

De forma similar, $W_q = L_q/\lambda$, que da:

$$W_q = \frac{\rho^2}{\lambda(1-\rho)}$$

Figura 2.36 Fórmula W_q

Fuente: Nahmias, S. (2007).

2.3.15 La distribución del tiempo de espera.

Según Nahmias, S. (2007) derivamos la distribución del tiempo de espera W para un cliente aleatorio que se incorpora a la cola en estado estable. Usamos el símbolo W para referir ña variable aleatoria, en vez de su esperanza.

Para derivar la distribución de W condicionamos el número de clientes en el sistema para el estado estable, n , y quitamos la condición al multiplicar por la probabilidad P_n . Suponga que un cliente que se incorpora a la cola en un punto aleatorio en el tiempo encuentra que n clientes ya están en el sistema. Así, ese cliente debe esperar a que se terminen n servicios antes de ser atendido. Como W es el tiempo total en el sistema, significa que en este caso W será la suma de $n + 1$ terminaciones de servicio. Sean S_1, S_2, \dots los tiempos de los servicios sucesivos. Por suposición, estas variables aleatorias son mutuamente independientes y tienen distribución exponencial con media común μ . El tiempo para $n + 1$ terminaciones de servicio es $S_1 + S_2 + \dots + S_{n+1}$, que sabemos tiene la distribución Erlang con parámetros μ y $n + 1$.

Esto es:

$$P\{W > t | n \text{ en el sistema}\} = \sum_{k=0}^n \frac{e^{-ut}(ut)^k}{k!}$$

Figura 2.37 Distribución Erlang

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Sabemos que la probabilidad condicional de n en el sistema en el estado estable, P_n tiene distribución geométrica. La sustituir $\rho = \lambda/\mu$, podemos escribir P_n en la forma:

$$P_n = \left(\frac{\mu - \lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

Figura 2.38 Fórmula P_n

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Quitar la condición de P_n nos da:

$$\begin{aligned} P\{W > t\} &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \frac{e^{-ut}(ut)^k}{k!} \left(\frac{\mu - \lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-ut}(ut)^k}{k!} \left(\frac{\mu - \lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \end{aligned}$$

$$= \frac{\mu - \lambda}{\mu} e^{-\mu t} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\mu t)^k}{k!} \sum_{n=k}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

Figura 2.39 Fórmula de sumatorias Erlang

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Usando el hecho de que:

$$\sum_{n=k}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{1}{1 - \lambda/\mu}$$

Figura 2.40 Fórmula Sumatoria n=k

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Y sustituyendo esto en la ecuación anterior, después de simplificar, nos da:

$$P\{W > t\} = e^{-\mu t} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\lambda t)^k}{k!} = e^{-\mu t} e^{+\lambda t} = e^{-(\mu - \lambda)t}$$

Figura 2.41 Fórmula general Erlang

Fuente: Nahmias, S. (2007).

El término de la sumatoria es igual a $e^{+\lambda t}$ porque es la expansión en serie de Taylor de e (y porque las probabilidades de Poisson suman uno). Lo que hemos mostrado es el resultado sorprendente de que W tiene distribución exponencial negativa con parámetro $\mu - \lambda$. Esto implica que W tiene la propiedad sin memoria. Es decir, suponga que un cliente ya ha estado esperando durante s unidades de tiempo. La probabilidad de que deba esperar cuando menos t unidades adicionales de tiempo es la misma que la probabilidad de que un cliente que se acaba de incorporar espere cuando menos t unidades de tiempo. Este resultado no es intuitivo y es más bien deprimente para el pobre cliente, quien ya ocupó una gran cantidad de tiempo esperando el servicio. No vamos a presentar la derivación, pero afirmamos que la distribución de W_q es esencialmente exponencial con la función de distribución acumulada complementaria:

$$P = \{W_q > t\} = \rho e^{-(\mu - \lambda)t}$$

Figura 2.42 Fórmula de P distribución acumulada

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Observe que la probabilidad de que el tiempo de espera en la cola sea cero es positiva. Equivale a la probabilidad de que el sistema esté vacío, P_0 . Es decir:

$$P = \{W_q = 0\} = P_0 = 1 - \rho$$

Figura 2.43 Fórmula de probabilidad donde la cola es cero

Fuente: Nahmias, S. (2007).

2.3.16 Solución del caso general markoviana

Ahora consideramos una solución de la cola general markoviana; es decir, cuando los tiempos entre llegadas sucesivas tienen distribución exponencial y los tiempos de servicio también la tienen. Sin embargo, dejaremos que las tasas de llegada y las de servicio dependan del estado. Varias versiones del modelo M/M/1 son casos especiales de éste.

Es importante recalcar que tanto μ como δ son dependientes del estado. El principio de la ecuación de balance aplicado a este sistema arroja:

$$\mu_1 P_1 = \lambda_0 P_0$$

$$\lambda_0 P_0 + \mu_2 P_2 = (\lambda_1 + \mu_1) P_1$$

$$\lambda_1 P_1 + \mu_3 P_3 = (\lambda_2 + \mu_2) P_2$$

Figura 2.44 Fórmula de $\mu\lambda P$

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Expresando cada una de las probabilidades de estado en términos de P_0 como lo hicimos anteriormente nos arroja lo siguiente:

$$P_1 = \frac{\lambda_0}{\mu_1} P_0$$

$$P_2 = \frac{\lambda_1 \lambda_0}{\mu_2 \mu_1} P_0$$

$$P_3 = \frac{\lambda_2 \lambda_1 \lambda_0}{\mu_3 \mu_2 \mu_1} P_0$$

Figura 2.45 Fórmula de probabilidades P1, P2, P3

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Defina:

$$A_n = \frac{\lambda_{n-1}\lambda_{n-2} \dots \dots \lambda_0}{\mu_n\mu_{n-1} \dots \dots \mu_1}$$

Figura 2.46 Fórmula An

Fuente: Nahmias, S. (2007).

De modo que:

$$P_n = A_n P_0 \quad \text{para } n = 1, 2, 3, \dots$$

Figura 2.47 Fórmula Pn para An

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Nuevamente usando el hecho de que P_0, P_1, \dots Es una distribución de probabilidad tenemos que:

$$\sum_{n=0}^{\infty} P_n = 1$$

Figura 2.48 Fórmula de sumatoria de Pn

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Esto se traduce a la condición de definición de P_0 como:

$$P_0 = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n}$$

Figura 2.49 Fórmula de la condición P0

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Las diferentes medidas de servicio pueden obtenerse aplicando sus definiciones. En especial, L, el número esperado en el sistema, está dado por:

$$L = \sum_{n=0}^{\infty} n P_n$$

Figura 2.50 Fórmula del número esperado del sistema L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Si se supone que hay c servidores, entonces L_q , el número esperado en la cola, está dado por:

$$L_q = \sum_{n=0}^{\infty} (n - c) P_n$$

Figura 2.51 Fórmula C servidores L_q

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La fórmula de Little todavía es aplicable y puede usarse para encontrar los tiempos de espera previstos dado el número esperado en el sistema y el número esperando en la cola. No obstante, para aplicar la fórmula de Little cuando la tasa de llegada depende del estado, debemos determinar el promedio general esperando de la *tasa* de llegada, o la tasa de llegada efectiva, que llamamos λ_{eff} . Ya que la tasa de llegada es λ_n cuando el sistema está en el estado n , se concluye que la tasa de llegada efectiva es:

$$\lambda_{eff} = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n P_n$$

Figura 2.52 Fórmula de λ_{eff}

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Servidores múltiples en paralelo: la cola M/M/c

Según Nahmias, S. (2007). Esta resolverá varias configuraciones de la cola con tiempos exponenciales entre llegadas y tiempos de servicio exponencial.

Primero, considérese la cola M/M/c; es decir, el caso en el cual hay c servidores en paralelo. Este caso se ilustra en la figura 2.51. Cuando llegan los clientes, hacen cola en una sola fila. El siguiente cliente en la fila es atendido por el siguiente servidor disponible. Resulta que este es solamente un caso especial del modelo dependiente del estado que se derivó anteriormente, pero para demostrar eso, necesitamos establecer el siguiente resultado.

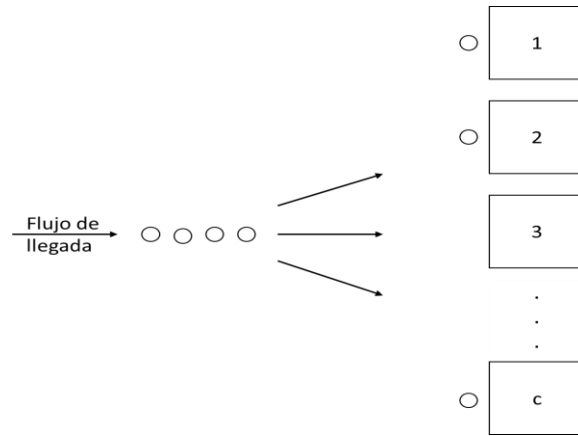


Figura 2.53 C servidores en paralelo

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Supóngase que m servidores están ocupados en un punto aleatorio en el tiempo y también suponga que el tiempo de servicio de cada uno de los servidores es exponencial con tasa μ . La pregunta es ¿cuál es la distribución del tiempo hasta que termina el siguiente servicio? Sean T_1, T_2, \dots, T_m los tiempos de servicio de los clientes que actualmente están en servicio. Por hipótesis, éstas son variables aleatorias exponenciales independientes. Aún más, si t es un punto aleatorio en el tiempo, el tiempo restante en servicio desde t hasta el final de la terminación del servicio para cada uno de los clientes también es exponencial con la misma distribución.

Se concluye que el tiempo hasta la siguiente terminación del servicio, digamos T , se distribuye con el mínimo de T_1, T_2, \dots, T_m . el resultado que necesitamos analizar en este caso es:

Resultado: Sean T_1, T_2, \dots, T_m variables aleatorias exponenciales independientes con una distribución exponencial común con una tasa μ , y definamos $T = \min(T_1, T_2, \dots, T_m)$. Entonces T también tiene distribución exponencial, con tasa $m\mu$.

La cola M/M/1 con una capacidad finita

La cola M/M/1, con un servicio y tasa de llegada dependientes del estado, es el caso en el cual hay un área de espera finita. Si se presentan llegadas cuando el área de espera está llena se rechazan. Suponga que el número máximo de clientes que se permiten en el sistema es K . El diagrama de la tasa de transición para este caso es exactamente el mismo que el que se ilustra en la figura 2.54 salvo que las transiciones no ocurren más allá del estado K . ya que el diagrama

de la tasa de transición es el mismo hasta el estado K , las ecuaciones de balance van a arrojar la misma relación entre P_n y P_0 para $n=1, 2, \dots, K$. Es decir:

$$P_n = \rho^n P_0 \quad \text{para } n = 1, 2, 3, \dots, K$$

Figura 2.54 Fórmula P_n para K

Fuente: Nahmias, S. (2007).

P_0 se encuentra a partir de

$$\sum_{n=0}^K P_n = 1$$

Figura 2.55 Fórmula de sumatoria k-n

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Lo que da:

$$P_0 = (\sum_{n=0}^K \rho^n)^{-1}$$

Figura 2.56 Fórmula de sumatoria P_0 para k-n

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Una clara expresión para la serie geométrica finita se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^K \rho^n &= \sum_{n=0}^{\infty} \rho^n - \sum_{n=K+1}^{\infty} \rho^n = \frac{1}{(1-\rho)} - \frac{\rho^K}{(1-\rho)} \\ &= \frac{1 - \rho^K}{1 - \rho} \end{aligned}$$

Figura 2.57 Fórmula de sumatoria k-n de ρ^n

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Se concluye que:

$$P_0 = \frac{1 - \rho}{1 - \rho^{K+1}}$$

Figura 2.58 Fórmula P_0 de k+1

Fuente: Nahmias, S. (2007).

De donde obtenemos:

$$P_n = \frac{(1 - \rho)\rho^n}{1 - \rho^{K+1}} \quad \text{para } n = 0, 1, 2, \dots, K$$

Figura 2.59 Fórmula de Pn para K

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Para el caso de la sala de espera finita, no es necesario que $\rho < 1$. De hecho, Pn adopta este valor para todos los valores de $\rho \neq 1$. Si $\rho = 1$, resulta que todos los estados son igualmente probables, de modo que:

$$P_n = 1/(K + 1) \quad \text{para } 0 \leq n \leq K \quad (\text{solamente cuando } \rho=1).$$

Figura 2.60 Fórmula de Pn cuando $\rho=1$

Fuente: Nahmias, S. (2007).

La fórmula de Little todavía puede aplicarse, pero debemos usar un valor modificado para la tasa de llegada porque no se permite la entrada al sistema a todos los clientes que lleguen. Cuando hay K o más en el sistema, la tasa de llegada es cero, de modo que la tasa de llegada general es menor que λ . La tasa de llegada efectiva, λ_{eff} , se calcula como sigue:

$$\begin{aligned} \lambda_{eff} &= \lambda P \{ \text{Número en el sistema} < K \} + 0 P \{ \text{Número en el sistema} = K \} \\ &= \lambda (1 - P \{ \text{número en el sistema} = K \}) \\ &= \lambda (1 - P_k) \end{aligned}$$

Figura 2.61 Fórmula de Little

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Las medidas de desempeño se obtienen de L, el número esperado en el sistema en estado estable. L se encuentra a partir de:

$$\begin{aligned} L &= \sum_{n=0}^K n P_n \\ &= \sum_{n=0}^K \frac{(1 - \rho)}{1 - \rho^{K+1}} n \rho^n \end{aligned}$$

Figura 2.62 Fórmula de medidas de desempeño L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

El cálculo prosigue al observar que:

$$\sum_{n=0}^K n\rho^{n-1} = \frac{d}{d\rho} \sum_{n=0}^K \rho^n$$

Figura 2.63 Fórmula de sumatoria de $n\rho^{n-1}$

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Usando la expresión anterior para la suma geométrica finita, finalmente obtenemos:

$$L = \frac{\rho}{1-\rho} - \frac{(K+1)\rho^{K+1}}{1-\rho^{K+1}}$$

Figura 2.64 Fórmula geometría finita L

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Las medidas restantes de desempeño se encuentran a partir de:

$$L_q = L - (1 - P_0)$$

Figura 2.65 Fórmula de desempeño L_q

Fuente: Nahmias, S. (2007).

$$W = L/\lambda_{eff}$$

Figura 2.66 Fórmula de desempeño W

Fuente: Nahmias, S. (2007).

$$W_q = L_q/\lambda_{eff}$$

Figura 2.67 Fórmula de desempeño W_q

Fuente: Nahmias, S. (2007).

Pueden obtenerse fórmulas similares para el caso de una cola de capacidad finita y para servidores paralelos múltiples.

Modelo M/M/s

Este modelo supone que todos los tiempos entre las llegadas son independientes e idénticamente distribuidos de acuerdo con una distribución exponencial (es decir, el proceso de entrada es Poissoniano) que todos los tiempos de servicio son independientes e idénticamente distribuidos

de acuerdo con una distribución exponencial y que el número de servidores es s (cualquier entero positivo). Para su correcta aplicación, únicamente debe tenerse el cuidado de identificar la cantidad de servidores, puesto que la complejidad matemática es menor cuando el sistema cuenta con un solo servidor que para cuando se tiene más de uno. Hillier, F. & Lieberman, G. (2010).

La tabla 2.2 resume las fórmulas que permiten encontrar los indicadores clave para el modelo de colas M/M/s, distinguiendo cuando se tiene un solo servidor (segunda columna) de cuando el sistema tiene dos o más (tercera columna).

Estas complementan la información de M/M/s con las siguientes fórmulas:

Tabla 2.2 Fórmulas del Modelo M/M/s para 1 servidor

| Indicador | Servidor =1 |
|------------------|------------------------------|
| P | $\lambda/(s\mu)$ |
| P_0 | $1-\rho$ |
| L_q | $\lambda^2/\mu(\mu-\lambda)$ |
| L | $\lambda/(\mu-\lambda)$ |
| W_q | $\lambda/\mu(\mu-\lambda)$ |
| W | $1/(\mu-\lambda)$ |

Fuente: Hillier, F. & Lieberman, G. (2010).

Tabla 2.3 Fórmulas del Modelo M/M/s mayor a 1 servidor

| Indicador | Servidor>1 |
|----------------|--|
| P | $\lambda/(s\mu)$ |
| P ₀ | $1 / \left[\sum_{n=0}^s \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{n!} + \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^s}{s!} \frac{1}{1 - \lambda/(s\mu)} \right]$ |
| L _q | $[P_0(\lambda/\mu)^s \rho] / [s! (1 - \rho)^2]$ |
| L | $L_q + (\lambda/\mu)$ |
| W _q | L_q/λ |
| W | $W_q + (1/\mu)$ |

Fuente: Hillier, F. & Lieberman, G. (2010).

Distribución exponencial

De acuerdo a Taha, H. (2012) nos dice que en la mayoría de las situaciones de colas, las llegadas ocurren al azar. Es decir, que aleatoriedad significa que la ocurrencia de un evento es independiente del tiempo transcurrido desde la ocurrencia del último evento.

La distribución exponencial se utiliza para describir el tiempo entre llegadas en el modelo de nacimiento puro y el tiempo entre salidas en el modelo de muerte pura. El modelo de nacimiento puro en el cual sólo ocurren llegadas, y el modelo de muerte pura en el cual sólo ocurren salidas. Taha, H. (2012).

Sistema (M/M/c):(GD/∞/∞).

Según Taha, H. (2012) Este modelo se ocupa de c servidores paralelos idénticos. La tasa de llegadas es λ y la tasa de servicio por servidor es μ . En esta situación $\lambda_{efec} = \lambda$ porque no hay límite en el número presente en el sistema.

El efecto de utilizar c servidores idénticos paralelos es un incremento proporcional de tasa de servicio de la instalación.

Notación de fórmulas.

Tabla 2.4 Notación de fórmulas de teoría de colas.

| Símbolo | Descripción |
|-----------------------|--|
| $\lambda =$ | velocidad de arribo (clientes que llegan por unidad de tiempo) |
| $t\mu =$ | tiempo de servicio / cliente |
| $\mu =$ | velocidad de servicio |
| $L =$ | Longitud promedio de la cola |
| $\lambda =$ | clientes que no se van |
| $\lambda - \lambda =$ | Clientes perdidos |
| $Lq =$ | Clientes en espera |
| $k =$ | Máximo de clientes que no se van (tamaño de la cola, el cliente $k+1$, se va) |
| $\rho =$ | rendimiento - % de tiempo que el servidor está ocupado |
| $\rho =$ | rendimiento real |
| $w =$ | tiempo de espera total |
| $wq =$ | tiempo haciendo cola |
| $ft =$ | factor de tiempo (para convertir unidades de μ , a las compatibles con λ) |
| $N =$ | tamaño de la fuente (fuente grande {999,999} \leftrightarrow fuente "infinita") |
| $Pk =$ | porcentaje de clientes que se quedan |

Fuente: Hiller, L. (2006), Taha, H. (2012).

Tabla 2.5 Fórmulas de teoría de colas.

| Símbolo | Fórmula |
|-------------------------------|---|
| $\lambda =$ | $\lambda = ft/t_u$ |
| s_{min} | $s_{min} > \lambda/\mu$ |
| $\mu =$ | $\mu = ft/t_u$ |
| $L =$ | $L = \sum_{n=0}^k nP_n$ |
| $\tilde{\lambda} =$ | $\tilde{\lambda} = \lambda(1 - P_k)$ |
| $\tilde{\lambda} - \lambda =$ | $\lambda - \tilde{\lambda} = \lambda P_k$ |
| $L_q =$ | $L_q = L - \frac{\tilde{\lambda}}{\mu}$ |
| $\rho =$ | $\rho = \lambda/s\mu$ |
| $w =$ | $w = \frac{L}{\tilde{\lambda}} ft$ |
| $w_q =$ | $w_q = w - t_u$ |
| $P_0 =$ | $P_0 = \frac{1}{1 + C_1 + C_2 + \dots + C_K}$ |
| $C_n =$ | $C_n = \frac{\lambda_0 \lambda_1}{\mu_1 \mu_2} \dots \frac{\lambda_{k-1}}{\mu_k}$ |

Fuente: Hiller, L. (2006), Taha, H. (2012).

Capítulo III Metodología de la Investigación

En este capítulo, se despliega la metodología que se llevara a cabo para el desarrollo del proyecto de investigación. En primera instancia se define el tipo de investigación a seguir, la muestra, los análisis que se realizaron (toma de tiempos), de igual manera se muestra como se recolecto y proceso la información.

Según Martínez, H. (2012) “la metodología es la secuencia lógica de tareas diferenciadas concatenadas que se ejecutan en orden determinado”.

Landean, R. (2007) nos dice que la metodología es “el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o social. Se trata de perseguir un enfoque particular, fundado en ciertos principios generales para comprender o interpretar la realidad o la disciplina en cuestión. Esta tendría como primera función ayudar a la evaluación de las teorías ya existentes, a observar los métodos y formas de trabajo seguidos por la ciencia.

Descripción de la metodología

En la figura 3.1 se representa el diseño de la metodología que se aplicó la cual da inicio con la identificación del problema, dando pauta a investigar qué tipo de investigación se llevara a cabo una vez identificados estos se realiza un análisis preliminar el cual constara de un estudio preliminar de la situación en la que se encuentra el hospital por lo que si de acuerdo a dicho análisis y la problemática existe un impacto negativo para el hospital se prosigue a identificar la población con la que se cuenta y obtener la muestra de la población la cual será identificada por consultorio, una vez que se tienen estos datos se empieza con el análisis del ciclo de productividad donde en la primer etapa de medición se tomaran tiempos de duración del proceso por cada área que lo conforman, se realizó una evaluación mediante periodos diferentes para poder hacer una comparación del número de consultas atendidas y se evalúa mediante teoría de colas, una vez analizados estos datos se procede a la planeación de mejoras para poder mejorar el número de consultas dentro del hospital, si la propuesta es aceptada se concluye con la etapa cuatro del ciclo de productividad que es mejora y se lleva a aplicación de las mejoras que se planearon las cuales nos llevaran a una solución óptima dando resultados mejorables para el proceso y así poder concluir que mediante las mejoras aplicadas y los diferentes análisis que se realizaron con teoría de colas y el ciclo de productividad se logró optimizar el número de consultas en el hospital Regional de Zacatelco.

Las etapas que representan la metodología para el presente trabajo de investigación se desarrollan de la siguiente manera:

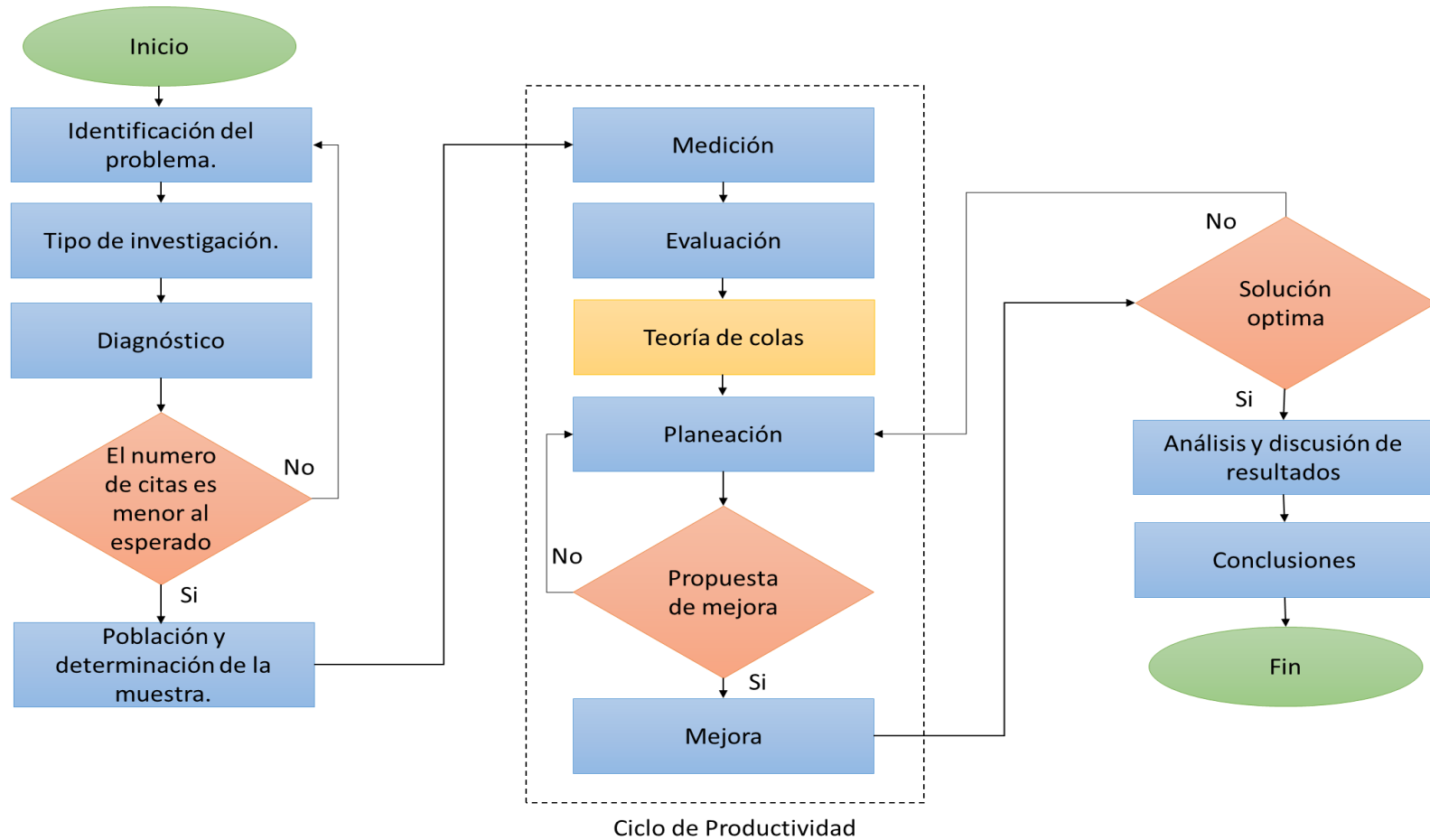


Figura 3.1 Diseño de la metodología utilizada en esta investigación

Fuente: elaboración propia.

3.1 Identificación del problema.

El punto de partida para solucionar un problema es identificarlo adecuadamente, generalmente los problemas se hacen evidentes por sus manifestaciones externas, por la forma como afectan una comunidad, es por ello que se describe en el planteamiento del problema del Hospital Regional de Zacatelco en la página ii de esta misma tesis.

3.2 Tipo de investigación.

De acuerdo a Landeau (2007), los tipos de investigación se han definido de acuerdo a varios aspectos que representan modalidades particulares de investigación, entre otras: A su finalidad, a un momento específico, a las fuentes de información, al enfoque histórico, en la observación, en la experimentación, a la amplitud y el método de casos.

La esencia de la clasificación es establecer la estrategia de investigación porque hay componentes que varían según el tipo de estudio:

- Las razones para iniciar el proceso de definición del problema.
- Las técnicas para la recolección de los datos.
- Lo que se obtiene en las fuentes de información.
- Lo que se informa en la exposición.

Es importante visualizar que alcance tendrá nuestra investigación para establecer sus límites conceptuales y metodológicos. Existen diferentes tipos de investigación según Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014) los cuales son: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

Investigación exploratoria se llevan a cabo cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación, del cual se tienen muchas dudas o es un tema poco estudiado. Es decir cuando la revisión de la literatura revelo que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagas del tema de estudio. Este sirve para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisoras, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.

Investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan éstas. Es importante recalcar que este tipo de investigación sirve para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

Investigación correlacional la utilidad principal de este es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Esta tiene en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.

Investigación explicativa van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo dice, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se presenta o por que se relacionan dos o más variables.

Investigación Cualitativa: de acuerdo a según Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014) dice que esta se enfoca e comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. Se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados.

Investigación cuantitativa: según Blasco & Pérez (2007) somete realidad a controles que permitan realizar un estudio extrapolable y generalizable. Todo análisis cuantitativo va seguido por su parte de una fase cualitativa en la que se interpreta la recolección de estos datos.

El objetivo de es presentar datos procesados de forma ordenada, sin poner a prueba un conocimiento, los estudios se quedan en una etapa de clasificación y tabulación en la exposición de cuadros de frecuencias y porcentajes, sin ningún análisis e interpretación

teórica de los resultados y seguidos de un análisis informático estadístico. Es decir, los datos no conducen a la formación de conceptos, sino van acompañados de una interpretación cualitativa.

Investigación mixta: representa el conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández y Mendoza 2008).

La investigación mixta nos muestra un panorama de evidencias de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas.

La llamamos mixta ya que la investigación es cualitativa y cuantitativa, ya que como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de la problemática en la que se encuentra el Hospital, describiendo el clima organizacional, el desempeño que ejerce cada personal que labora durante el proceso, las actividades que se realizan durante el proceso de consulta, abarcando la parte real del hospital y al mismo tiempo durante el análisis y toma de tiempos encontramos la investigación cuantitativa ya que es el procedimiento de decisión que pretende decir, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. Es por eso que la investigación Cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas dando lugar a un estudio de tiempos para analizar cuantas consultas hay al día, este estudio se realiza por medio de una muestra, diseñando un estudio mediante la teoría de colas y distribuyendo adecuadamente los pacientes y al mismo tiempo aumentar el número de consultas y disminuyendo el tiempo de espera.

Al mismo tiempo es una investigación explicativa porque en conjunto a todas las actividades se podrá dar respuesta a las causas de los diferentes eventos y fenómenos que causan conflicto dentro del proceso de atención, dándoles solución a los factores que influyen en el proceso.

3.3 Diagnóstico de la situación actual del Hospital Regional de Zacatelco

De acuerdo a la problemática en la que se encuentra el hospital, se procede a evaluar el sistema que actualmente emplea el hospital para el proceso de atención de consultas, desde su organización, sus tiempos, su proceso y registros de consultas que brinda el mismo.

3.3.1 Análisis preliminar

El objetivo del análisis es reunir la información que permita evaluar los méritos de la solicitud del estudio a realizar y emitir un juicio, con conocimiento de causas con respecto a la factibilidad del mismo.

Por tanto se llevó a cabo un análisis preliminar de una duración de dos semanas durante el periodo del mes de Febrero del 2015, en el cual se midió el tiempo de cada operación del proceso. Para este análisis se hizo la medición del tiempo de duración que cada paciente tardaba en cada área que proceso, este análisis se realizó para cada consultorio. Con la finalidad de determinar cuáles son las necesidades del hospital desde el punto de vista operativo, tecnológico y administrativo. Otro objetivo, es determinar cuáles son las causas que provocan que la empresa no logre su máxima productividad, y por lo tanto, los problemas que le impiden lograr el éxito.

Para cada consultorio se registró un número total de personas atendidas durante el periodo antes mencionado de los cuales se fue registrando el tiempo que duraban en cada área del proceso generando así una sumatoria por cada área las cuales están conformadas por: archivo, caja, tiempo de espera, enfermería, tiempo de espera, consulta, farmacia y archivo; una vez obtenidas las sumatoria de cada área del proceso se hizo el cálculo del promedio que dura una persona en cada área del proceso. Con esto se obtendrá el promedio de duración de una persona en el hospital que solicito el servicio de consulta y cuantas consultas se dan por consultorio. Este procedimiento se hizo para cada consultorio de la misma manera.

En las tablas de “análisis por actividad durante el proceso” que se encuentran en cada consultorio se realiza por cada área del proceso la sumatoria de tiempos del número total de pacientes que fueron atendidos en el mes de febrero de 2015. Estos tiempos se visualizan en segundos, minutos u horas, dando una sumatoria total del proceso de las personas atendidas.

Como ejemplo en la tabla 3.1 para el área de archivo se hizo la sumatoria del tiempo de 118 pacientes dando un total de 740022 segundos lo cual en minutos equivale a 1233.7 y en horas corresponde a un total de 20.56 y así para cada una de las áreas, en el área de caja se realizó la sumatoria de tiempos de las mismas 118 personas dando un total de 7.045 horas, en el tiempo de espera 1 se hizo un tiempo total de 29.48 horas, en el área de enfermería con la muestra de 118 personas la suma total del tiempo fue de 5.39 horas, en el tiempo de esperados se hizo un total de 24.69 horas, en el área de la consulta se obtuvo un total de 53.12 horas por las 118 personas, y finalizando con archivo el cual tuvo un tiempo de 14.84 horas de la suma de 118 personas. Al realizar la sumatoria total de todas las áreas del proceso tenemos un total de 167.97 horas de las 118 personas a las cuales se les tomo el tiempo.

Este mismo proceso se realizó para los cinco consultorios obteniendo resultados diferentes.

En las tablas “promedio de tiempo consulta” se muestra en promedio de cada sumatoria por área de acuerdo a los datos que se obtuvieron en las tablas de análisis por actividad durante el proceso, dando como dato final el promedio total que tarda una persona durante todo el proceso de consulta externa.

Como ejemplo la tabla 3.2 en el área de archivo su obtuvo un promedio de 0.17 horas este se obtuvo de la sumatoria del área de archivo de la tabla 2.1 entre el número de personas que se les registro el tiempo que duran en el proceso para este caso 118 personas dando así el resultado de 0.17 horas, esto se hizo para cada área que conforma el proceso de consulta obteniendo así un promedio de 0.05 horas en el área de caja, en el tiempo de espera 1 se obtuvo un promedio por persona de 0.24 horas, en enfermería 0.04 horas en promedio, tiempo de espera 2 0.20 horas en promedio por persona, en el área de consulta una persona tarda en promedio 0.47 horas lo cual equivale a 27.01 minutos, en farmacia se tiene un promedio de 0.10 horas por persona, y en archivo un promedio de 0.12 horas por persona, esto nos da un promedio total por persona durante todo el proceso de 1.42 horas, es decir, una persona tarda un tiempo total de 1.42 horas desde que empieza a solicitar su cita hasta que agenda su cita siguiente.

Es importante mencionar que este proceso se hace para los cinco consultorios y que los datos de cada tabla son diferentes debido a que corresponden a diferentes consultorios con diferentes números de personas a las cuales se les registro su tiempo de proceso.

Consultorio 1

En esta tabla 3.1 se muestra la sumatoria total de los tiempos de cada operación que se realizó durante el periodo de consulta. Las muestras totales del periodo de dos semanas del mes de febrero en el Consultorio 1 fue un total de 118 personas atendidas

Tabla 3.1 Consultorio 1 Muestra de 118 personas.

| Análisis por actividad durante el proceso | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|
| Consultorio 1 | | | | | | | | | |
| Muestra de 118 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Suma total |
| Suma seg | 74022 | 25362 | 106152 | 19428 | 88896 | 191232 | 46128 | 53424 | 604644 |
| Suma min | 1233.7 | 422.7 | 1769.2 | 323.8 | 1481.6 | 3187.2 | 768.8 | 890.4 | 10077.4 |
| Suma hrs | 20.56167 | 7.045 | 29.4866667 | 5.3966667 | 24.6933333 | 53.12 | 12.81333 | 14.84 | 167.9566667 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.2 se muestran los promedios de los tiempos de las actividades del consultorio 1. De acuerdo a las 118 personas muestreadas tenemos un promedio total de proceso de 1.423 horas.

Tabla 3.2 Consultorio 1 promedio de una muestra de 118 personas

| Promedio de tiempo de consulta | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Promedio total |
| Prom Seg | 627.3051 | 214.9322 | 899.59322 | 164.64407 | 753.355932 | 1620.61 | 390.9153 | 452.75 | 5124.101695 |
| Prom min | 10.45508 | 3.582203 | 14.9932203 | 2.7440678 | 12.5559322 | 27.01017 | 6.515254 | 7.5458 | 85.40169492 |
| Prom hrs | 0.174251 | 0.059703 | 0.24988701 | 0.0457345 | 0.20926554 | 0.450169 | 0.108588 | 0.1258 | 1.423361582 |

Fuente: elaboración propia.

Consultorio 2

De acuerdo al análisis realizado en dos semanas en el consultorio No. 2 se atendieron un total de 94 personas. En la tabla 3.3 se muestra la sumatoria total de las actividades del proceso.

Tabla 3.3 Consultorio 2 muestra de 94 personas

| Análisis por actividad durante el proceso | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Consultorio 2 | | | | | | | | | |
| Muestra de 94 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Suma total |
| Sumas seg | 59928 | 19650 | 84204 | 15246 | 70716 | 153480 | 37284 | 41898 | 482406 |
| Suma min | 998.8 | 327.5 | 1403.4 | 254.1 | 1178.6 | 2558 | 621.4 | 698.3 | 8040.1 |
| Suma hrs | 16.6467 | 5.4583 | 23.39 | 4.235 | 19.6433333 | 42.63333 | 10.35667 | 11.6383 | 134.001667 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.4 se visualiza el promedio de las actividades realizadas en el proceso dando un promedio total de 1.425 horas este valor es arrojado de las 94 personas que fueron atendidas en el consultorio 2.

Tabla 3.4 Consultorio 2 promedio de una muestra de 94 personas

| Promedio de tiempo de consulta | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Promedio total |
| Prom Seg | 637.532 | 209.04 | 895.787234 | 162.191489 | 752.297872 | 1632.766 | 396.6383 | 445.723 | 5131.97872 |
| Prom min | 10.6255 | 3.484 | 14.9297872 | 2.70319149 | 12.5382979 | 27.21277 | 6.610638 | 7.42872 | 85.5329787 |
| Prom hrs | 0.17709 | 0.0581 | 0.24882979 | 0.04505319 | 0.20897163 | 0.453546 | 0.110177 | 0.12381 | 1.42554965 |

Fuente: elaboración propia

Consultorio 3

En la tabla 3.5 se muestra la sumatoria total de los tiempos de cada operación que se realizó durante el periodo de consulta. Las muestras totales del periodo de dos semanas del mes de febrero en el Consultorio 3 fue un total de 82 personas atendidas.

Tabla 3.5 Consultorio 3 muestra de 82 personas

| Análisis por actividad durante el proceso | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Consultorio 3 | | | | | | | | | |
| Muestra de 82 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Suma total |
| Suma seg | 49362 | 17256 | 73314 | 13566 | 61230 | 134526 | 31686 | 36924 | 417864 |
| Suma min | 822.7 | 287.6 | 1221.9 | 226.1 | 1020.5 | 2242.1 | 528.1 | 615.4 | 6964.4 |
| Suma hrs | 13.7117 | 4.79333 | 20.365 | 3.76833333 | 17.00833333 | 37.36833 | 8.801667 | 10.2567 | 116.073333 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.6 se muestran los promedios de los tiempos de las actividades del consultorio 1. De acuerdo a las 82 personas muestreadas tenemos un promedio total de proceso de 1.41 horas.

Tabla 3.6 Consultorio 3 promedio de una muestra de 82 personas

| Promedio de tiempo de consulta | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Promedio total |
| Prom Seg | 601.976 | 210.439 | 894.073171 | 165.439024 | 746.707317 | 1640.561 | 386.4146 | 450.293 | 5095.90244 |
| Prom min | 10.0329 | 3.50732 | 14.9012195 | 2.75731707 | 12.445122 | 27.34268 | 6.440244 | 7.50488 | 84.9317073 |
| Prom hrs | 0.16722 | 0.05846 | 0.24835366 | 0.04595528 | 0.2074187 | 0.455711 | 0.107337 | 0.12508 | 1.41552846 |

Fuente: elaboración propia

Consultorio 4

En el consultorio 4 se llevó a cabo un análisis durante el periodo de dos semanas dando como resultado un total de 66 consultas. En la siguiente tabla 3.7 se muestra la suma total del proceso.

Tabla 3.7 Consultorio 4 de una muestra de 66 personas

| Análisis por actividad durante el proceso | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Consultorio 4 | | | | | | | | | |
| Muestra de 66 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Suma total |
| Suma seg | 41856 | 13974 | 61014 | 10902 | 49776 | 108270 | 25902 | 29226 | 340920 |
| Suma min | 697.6 | 232.9 | 1016.9 | 181.7 | 829.6 | 1804.5 | 431.7 | 487.1 | 5682 |
| Suma hrs | 11.6267 | 3.8817 | 16.9483333 | 3.02833333 | 13.8266667 | 30.075 | 7.195 | 8.11833 | 94.7 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.8 se visualiza el promedio de las actividades realizadas en el proceso dando un promedio total de 1.434 horas este valor es arrojado de las 66 personas que fueron atendidas.

Tabla 3.8 Consultorio 4 promedio de una muestra de 66 personas

| Promedio de tiempo de consulta | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Promedio total |
| Prom Seg | 634.182 | 211.73 | 924.454545 | 165.181818 | 754.181818 | 1640.455 | 392.4545 | 442.818 | 5165.45455 |
| Prom min | 10.5697 | 3.5288 | 15.4075758 | 2.7530303 | 12.569697 | 27.34091 | 6.540909 | 7.3803 | 86.0909091 |
| Prom hrs | 0.17616 | 0.0588 | 0.25679293 | 0.04588384 | 0.20949495 | 0.455682 | 0.109015 | 0.12301 | 1.43484848 |

Fuente: elaboración propia

Consultorio 5

En la tabla 3.9 se muestra la sumatoria total de los tiempos de cada operación que se realizó durante el periodo de consulta. Las muestras totales del periodo de dos semanas del mes de febrero en el Consultorio 5 fue un total de 53 personas atendidas.

Tabla 3.9 Consultorio 5 muestra de 53 personas

| Análisis por actividad durante el proceso | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Consultorio 5 | | | | | | | | | |
| Muestra de 53 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Suma total |
| Suma seg | 31650 | 11310 | 47334 | 8574 | 39828 | 87234 | 20616 | 24006 | 270552 |
| Suma min | 527.5 | 188.5 | 788.9 | 142.9 | 663.8 | 1453.9 | 343.6 | 400.1 | 4509.2 |
| Suma hrs | 8.79167 | 3.1417 | 13.1483333 | 2.3816667 | 11.0633333 | 24.23167 | 5.726667 | 6.66833 | 75.1533333 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.10 se visualiza el promedio de las actividades realizadas en el proceso dando un promedio total de 1.41 horas este valor es arrojado de las 53 personas que fueron atendidas en el consultorio 5.

Tabla 3.10 Consultorio 5 promedio de una muestra de 53 personas

| Promedio de tiempo de consulta | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Espera | Enfermería | Tiempo Espera | Consulta | Farmacia | Archivo | Promedio total |
| Prom Seg | 597.17 | 213.4 | 893.09434 | 161.77358 | 751.471698 | 1645.925 | 388.9811 | 452.943 | 5104.75472 |
| Prom min | 9.95283 | 3.5566 | 14.8849057 | 2.6962264 | 12.5245283 | 27.43208 | 6.483019 | 7.54906 | 85.0792453 |
| Prom hrs | 0.16588 | 0.0593 | 0.24808176 | 0.0449371 | 0.20874214 | 0.457201 | 0.10805 | 0.12582 | 1.41798742 |

Fuente: elaboración propia

Promedio de los consultorios

Una vez que se realizó el análisis preliminar se obtuvieron los promedios de duración de cada consultorio durante el periodo de las dos semanas estudiadas. Este promedio de tiempos nos indica el tiempo de estancia que un paciente está en el hospital durante todo el proceso de consulta. Los promedios de cada consultorio varían por diversas circunstancias tales como: que no se encuentra el expediente del paciente, que el médico no cuenta con el expediente por lo tanto no llama al paciente a la consulta, entre otros factores. El promedio que una persona del consultorio uno está en el hospital es de 85.40 minutos, del consultorio dos se tiene un promedio de 85.53 minutos, consultorio tres 84.93 minutos, del consultorio cuatro se tiene un promedio de 86.09 minutos y del consultorio cinco se tiene un promedio de 85.07 minutos de estancia en el hospital durante el proceso de consulta.

En la siguiente tabla 3.11 se muestra el promedio de los consultorios en minutos y horas.

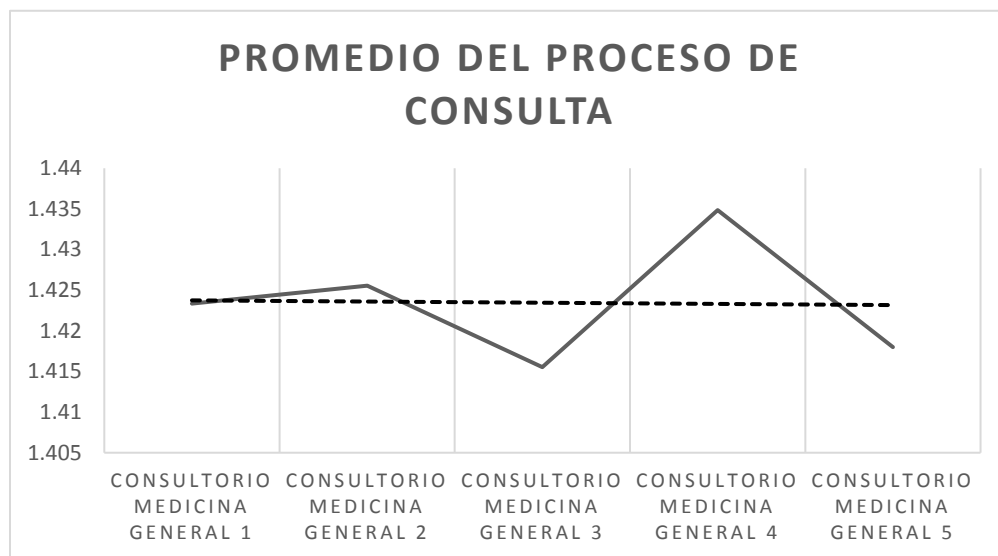
Tabla 3.11 Promedio total de muestras de los 5 consultorios

| Promedio de tiempos en los consultorios | | |
|--|-------------------|-------------------|
| Consultorio | Tiempo min | Tiempo hrs |
| Consultorio Medicina General 1 | 85.4016949 | 1.42336158 |
| Consultorio Medicina General 2 | 85.5329787 | 1.42554965 |
| Consultorio Medicina General 3 | 84.9317073 | 1.41552846 |
| Consultorio Medicina General 4 | 86.0909091 | 1.43484848 |
| Consultorio Medicina General 5 | 85.0792453 | 1.41798742 |

Fuente: elaboración propia

La presente gráfica 3.1 nos muestra la variación que existe entre los cinco consultorios, mostrando una media de 1.4234 hrs. Como se puede visualizar los consultorios tienen una variación de tiempos debido a las circunstancias antes mencionadas.

Gráfica 3.1 Promedio del proceso de consulta



Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.12 nos muestra el número de consultas que se proporcionaron durante un periodo de dos semanas.

Tabla 3.12 Número de consultas por consultorio

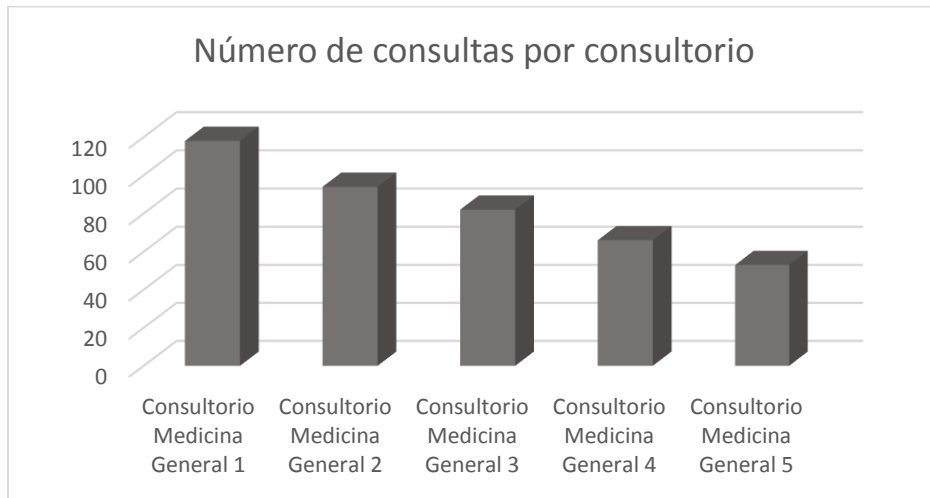
| Número de consultas | |
|--------------------------------|--------------|
| <i>Consultorio</i> | <i>Total</i> |
| Consultorio Medicina General 1 | 118 |
| Consultorio Medicina General 2 | 94 |
| Consultorio Medicina General 3 | 82 |
| Consultorio Medicina General 4 | 66 |
| Consultorio Medicina General 5 | 53 |

Fuente: elaboración propia

Como se puede visualizar en la gráfica 3.12 existe una variación entre consultorio del número total de consultas brindadas en un periodo de dos semanas.

En el consultorio uno existe más atención que en el consultorio cinco, se puede notar que las consultas van disminuyendo del consultorio uno al cinco.

Gráfica 3.2 Número de consultas por consultorio



Fuente: elaboración propia

3.3.2 Análisis FODA aplicado al Hospital Regional de Zacatelco

De acuerdo al análisis preliminar realizado en el punto “3.3.1 Análisis preliminar” de este capítulo, se procede a evaluar el sistema que actualmente emplea el hospital para dar servicio de consulta externa en el hospital regional de Zacatelco, en cuanto a sus tiempos, su sistema de proceso, dando pauta a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que cuenta actualmente. Generando una ponderación del FODA para visualizar como se encuentra actualmente el hospital.

El Hospital Regional de Zacatelco, tiene algunas fortalezas con las cuales está trabajando día con día, pero de igual manera tiene debilidades que no lo están dejando realizar su labor de manera correcta. Por lo cual surge la necesidad de minimizar sus debilidades y crear oportunidades que logren hacer de este un hospital más competitivo en el sector salud.

De acuerdo con el análisis y observaciones que se realizaron en el Hospital Regional de Zacatelco se presentan en la tabla 3.13 los resultados obtenidos.

Tabla 3.13 Resultados del Análisis FODA del Hospital Regional de Zacatelco.

| Fortalezas | Debilidades |
|---|---|
| Organismo descentralizado | Falta de organización para la atención a los usuarios |
| Cuenta con médicos especialistas | No se tiene los expedientes ordenados |
| Hospital acreditado por el seguro popular | No se tiene estandarizado el tiempo de consulta |
| Mantiene buena relación entre centros hospitalarios | expedientes perdidos |
| Cuenta con dos quirófanos | expediente duplicados |
| | Pocas consultas otorgadas |
| | Falta de comunicación interna |
| | Falta de modernización de la tecnología |

| | |
|--|--|
| | falta de infraestructura física |
| | Pocos recursos financieros para crecer |
| | |
| Oportunidades | Amenazas |
| Acceso a nuevas tecnologías de la información | Restricciones presupuestales a nivel Federal |
| Modernizar la tecnología informática que permita tener información oportuna. | Perdida de usuarios |
| Crear expediente en una base de datos (software) | Crecimiento de la población |
| Capacitar al personal para la modernización de las tecnologías de la informática | Falta de bases de médicos |
| Estandarizar el tiempo de consulta | Falta de medicamento |

Fuente: elaboración propia

Una vez analizada la situación de la empresa por medio del FODA. Se puede observar que dentro de las debilidades existe una serie de situaciones que provoca desventajas competitivas de tal manera que la empresa podría considerarlas como un área de mejora para poder crecer y brindar un mejor servicio de consulta para sus clientes, en la tabla XX se muestra la Matriz de evaluación de Factores Internos y en la tabla XX se pueden apreciar los resultados de la Matriz de evaluación de Factores Externos del Hospital.

Matriz de evaluación de Factores Internos EFI

De acuerdo a Fred, D. (2013) en este instrumento se resumen las Fortalezas y Debilidades de la empresa más importante y se identifica y evalúa relación entre estas.

En este matriz se asigna a cada factor una ponderación que abarca desde 0.0 (irrelevante) hasta 1.0 (muy importante) a cada uno de los factores, esta ponderación adjudicada a cada uno de los factores indica la importancia relativa del mismo para alcanzar el éxito de la empresa.

Se asigna a cada factor una clasificación de 1 a 4 para indicar si representa una debilidad importante (clasificación = 1), una debilidad menor (clasificación = 2), una fortaleza menor (clasificación = 3) o una fortaleza importante (clasificación = 4). Las fortalezas deben recibir una clasificación 3 o 4 y las debilidades una clasificación de 1 o 2.

En la tabla 3.14 se presentan los resultados del EFI.

Tabla 3.14 Matriz de evaluación de Factores Internos en el Hospital Regional de Zacatelco

| Factores internos clave | Ponderación | Clasificación | Puntuaciones ponderadas |
|---|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| Fortalezas | | | |
| Organismo descentralizado | 0.03 | 4 | 0.12 |
| Cuenta con médicos especialistas | 0.06 | 4 | 0.24 |
| Hospital acreditado por el seguro popular | 0.04 | 3 | 0.12 |
| Mantiene buena relación entre centros hospitalarios | 0.08 | 4 | 0.32 |
| Cuenta con dos quirófanos | 0.08 | 3 | 0.24 |
| Debilidades | | | |
| Falta de organización para la atención a los usuarios | 0.11 | 1 | 0.11 |
| No se tiene los expedientes ordenados | 0.1 | 1 | 0.1 |
| No se tiene estandarizado el tiempo de consulta | 0.09 | 1 | 0.09 |
| expedientes perdidos | 0.08 | 1 | 0.08 |
| expediente duplicados | 0.08 | 2 | 0.16 |
| Pocas consultas otorgadas | 0.08 | 1 | 0.08 |
| Falta de comunicación interna | 0.05 | 1 | 0.05 |
| Falta de modernización de la tecnología | 0.04 | 2 | 0.08 |
| falta de infraestructura física | 0.04 | 2 | 0.08 |
| Pocos recursos financieros para crecer | 0.04 | 2 | 0.08 |
| | 1 | | 1.95 |

Fuete: elaboración propia

La cantidad de factores que se incluyen en esta matriz EFI, el total ponderado puede ir de un mínimo de 1.0 a un máximo de 4.0, siendo la calificación promedio de 2.5. Lo cual indica que los resultados mayores a 2.5 la empresa posee una fuerte posición interna, mientras que los menores de 2.5 posee debilidades internas. Para el caso en estudio el resultado obtenido es de 1.95 y está por debajo de la media de ponderación, por lo tanto, nos indica que el hospital es débil internamente.

Matriz de evaluación de Factores Externos EFE

Según Fred, D. (2013) nos dice que la matriz de evaluación de factores externos (EFE) se realiza a partir de una lista de factores externos clave, incluyendo tanto las oportunidades como las amenazas que afectan a la empresa. La ponderación es la misma que en EFI.

El factor clave externo tiene una clasificación entre 1 y 4 que indica que tan eficazmente responden las estrategias actuales de la empresa a ese factor, donde:

4 = La respuesta es superior, 3 = La respuesta es mayor al promedio, 2 = La respuesta es el promedio y 1 = La respuesta es deficiente.

En la tabla 3.15 se muestra el EFE del Hospital Regional de Zacatelco.

Tabla 3.15 Matriz de evaluación de Factores Externos en el Hospital Regional de Zacatelco

| Factores externos clave | Ponderación | Clasificación | Puntuaciones ponderadas |
|--|-------------|---------------|-------------------------|
| Oportunidades | | | |
| Acceso a nuevas tecnologías de la información | 0.1 | 3 | 0.3 |
| Modernizar la tecnología informática que permita tener información oportuna. | 0.09 | 4 | 0.36 |
| Crear expediente en una base de datos (software) | 0.12 | 3 | 0.36 |
| Capacitar al personal para la modernización de las tecnologías de la informática | 0.08 | 3 | 0.24 |
| Estandarizar el tiempo de consulta | 0.1 | 4 | 0.4 |
| Brindar más consultas | 0.1 | 3 | 0.3 |
| Amenazas | | | |
| Restricciones presupuestales a nivel Federal | 0.1 | 2 | 0.2 |
| Perdida de usuarios | 0.1 | 3 | 0.3 |
| Crecimiento de la población | 0.09 | 2 | 0.18 |
| Falta de bases de médicos | 0.08 | 2 | 0.16 |
| Falta de medicamento | 0.04 | 2 | 0.08 |
| | 1 | | 2.88 |

Fuete: elaboración propia

Los resultados promedio de 2.5 indican que el hospital tiene oportunidades pero al mismo tiempo amenazas, para este análisis del Hospital Regional de Zacatelco se obtuvo un resultado de 2.8 lo cual nos indica que se deben aprovechar las oportunidades y reducir sus amenazas a través de estrategias internas que puede implementar la organización.

Después del análisis preliminar y el análisis FODA se desarrollara un estudio más a detalle para conocer la situación actual del hospital y poder mejorar el área de citas para incrementar las mismas.

3.4 Población

De acuerdo a Álvarez (2007) es el conjunto de elementos, individuos o cosas que es un objeto de interés y que se puede estudiar la totalidad de sus elementos, y si esto no es posible, se pueden estudiar los elementos de una muestra que permita realizar estudios inferenciales.

Para el presente caso de investigación realizado en el Hospital Regional de Zacatelco se cuenta con una población de 3795 personas en un periodo muestreado de 4 meses. Dadas las características del estudio se analizaron cinco consultorios los cuales son encargados de dar consulta dando como resultado los siguientes datos.

Tabla 3.16 Población por consultorio

| Consultorio | No. De Población |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 816 |
| 2 | 757 |
| 3 | 624 |
| 4 | 710 |
| 5 | 888 |
| Total | 3795 |

Fuente: elaboración propia

3.5 Muestra

Debido al tipo de investigación se realiza un muestreo para cada consultorio, ya que la investigación requiere conocer cuántas consultas se dan en cada consultorio y los tiempos que hacen para poder disminuir los tiempos de espera.

Se aplica la fórmula del tamaño de la muestra finita ya que se conocen cuantos elementos tiene la población. Rodríguez Bao, & Cárdenas. (2008).

Este tipo de muestra es probabilística debido a que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Para lo cual se aplica la fórmula de población infinita puesto que no se conoce el tamaño total de la misma.

Fórmula de muestreo para poblaciones finitas

Se utiliza la fórmula propuesta para la determinación de la muestra según Rodríguez, Bao, & Cárdenas (2008).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1)Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Figura 3.2 Fórmula de la muestra finita

Fuente: Rodríguez, (2005).

Donde:

N= tamaño de la población total

Z α =95 % de nivel de confianza (1.96)

P= proporción estándar esperada (5% = 0.05)

q = probabilidad de fracaso, 1-p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = nivel de precisión requerido en los niveles de la variable

Los niveles de error máximo aceptables pueden ser desde 1.3 o máximo 5%. El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. Cuanta más confianza se desee, será más elevado el número de sujetos necesarios, se fija en función del interés del investigador. En la tabla 3.17 se reflejan los valores más comunes de nivel de confianza, como son 99% 95% o 90% y el valor de Z en cada nivel respectivamente. Hay que precisar que los valores que se introducen en la fórmula son del cálculo del área de la curva normal para esos porcentajes señalados. Aguilar, S. (2005).

Tabla 3.17 Población por consultorio

| % Error | Nivel de Confianza | Valor de Z calculado en tablas |
|----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 99% | 2.58 |
| 5 | 95% | 1.96 |
| 10 | 90% | 1.65 |

Fuente: Aguilar, S. (2005).

Por lo tanto de acuerdo a nuestro tamaño de población de 3795 persona, la muestra es de: 193 personas a muestrear.

Con un nivel de confianza de 95%, precisión de 3%, proporción esperada de 5%, probabilidad de fracaso del 95% y una población de 3795.

$$n = \frac{3795 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2 * (3795 - 1)1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 192.51 \approx 193$$

Figura 3.3 Fórmula de la muestra finita desarrollada

Fuente: elaboración propia

Debido al tipo de investigación se lleva a cabo la realización de muestra por cada consultorio, en este caso se utilizara el método de la muestra estratificada ya que esta nos permite comparar los resultado entre segmentos, grupos o nichos de la población. Hernández, R, Fernández, C. & Baptista, L (2014).

Para poder obtener la muestra de cada estrato se necesita de la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato:

$$ksh = \frac{nh}{Nh}$$

Figura 3.4 Fórmula de la muestra por estrato

Fuente: Hernández, R, Fernández, C. & Baptista, L (2014).

sh = desviación estándar de cada elemento.

nh = muestra

Nh = población

Por lo tanto:

$$ksh = \frac{193}{3795} = \mathbf{0.0508}$$

Figura 3.5 Fórmula de la muestra por estrato desarrollada

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.18 podemos identificar qué cantidad de muestra será tomada por cada consultorio de acuerdo a la población que se tiene, tomando en cuenta el factor de 0.0508 que nos da la muestra por estrato y al multiplicarlo por la población nos arroja una muestra

por consultorio de 41 personas del consultorio 1, 38 personas del consultorio 2, 32 personas a muestrear del consultorio tres, 36 personas a las cuales se les tomara la muestra del consultorio cuatro y 36 personas del consultorio cinco. Este tipo de muestra es probabilística debido a que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

Tabla 3.18 Muestra probabilística estratificada de consultorios de medicina general

| Estrato | Consultorios | Total Población | Muestra |
|--------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| | | (fh) = 0.0508 | |
| | | Nh(fh) = nh | |
| 1 | Consultorio Medicina General 1 | 816 | 41 |
| 2 | Consultorio Medicina General 2 | 757 | 38 |
| 3 | Consultorio Medicina General 3 | 624 | 32 |
| 4 | Consultorio Medicina General 4 | 710 | 36 |
| 5 | Consultorio Medicina General 5 | 888 | 45 |
| TOTAL | | N= 3795 | n= 193 |

Fuente: elaboración propia

Para la selección de los elementos muestrales se llevara a cabo mediante la selección sistemática de elementos muestrales. De acuerdo a Hernández, R, Fernández, C. & Baptista, L (2014) este procedimiento de selección es muy útil e implica elegir dentro de una población N un número n de elementos a partir de un intervalo K . Donde K es un intervalo que se determina por el tamaño de la población y el tamaño de la muestra. Por lo tanto se tiene que $K = N/n$.

Donde:

K = intervalo de selección sistémica.

N = población.

n = muestra.

$$K = \frac{N}{n}$$

Figura 3.6 Fórmula del intervalo de selección sistémica

Fuente: Hernández, R, Fernández, C. & Baptista, L (2014).

$$K = \frac{3795}{193} = 19.66 \approx 20$$

Figura 3.7 Fórmula del intervalo de selección sistémica desarrollada

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto el intervalo $I/K = 20$ indica que cada vigésimo servicio I/K se seleccionara hasta completar la muestra n .

3.6 Análisis de datos de la toma de tiempos actual del servicio de consulta externa

En las siguientes tablas y gráficos se visualiza el comportamiento de los consultorios de acuerdo a la toma de tiempos realizada.

En la tabla 3.19 de la población por consultorio con una media de 759, representa el número total de población en un periodo de cuatro meses de febrero a agosto, esta población está dada por consultorio. Existe una variación puesto que no cada consultorio ejerce el mismo número de citas durante este periodo.

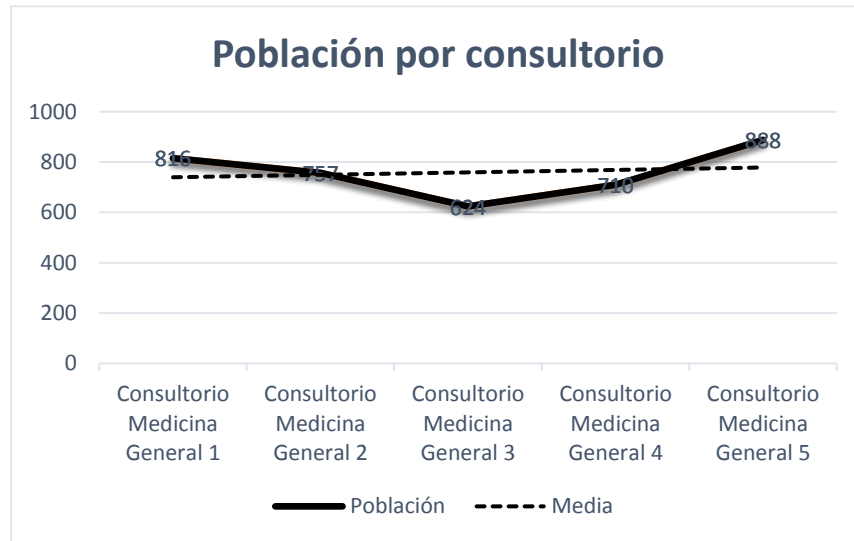
Tabla 3.19 Población por consultorio

| Consultorios | Población |
|--------------------------------|------------------|
| Consultorio Medicina General 1 | 816 |
| Consultorio Medicina General 2 | 757 |
| Consultorio Medicina General 3 | 624 |
| Consultorio Medicina General 4 | 710 |
| Consultorio Medicina General 5 | 888 |

Fuente: elaboración propia

En la gráfica 3.3 se puede visualizar el comportamiento de la población por cada consultorio. Como se puede ver el consultorio tres es el de menor población con un total de 624, lo sigue el consultorio cuatro con una población de 710 personas, posteriormente el consultorio número 2 con 757 personas, después el consultorio uno con 816 personas y finalmente el consultorio cinco con un total de 888 personas.

Gráfica 3.3 Población por consultorio



Fuente: elaboración propia

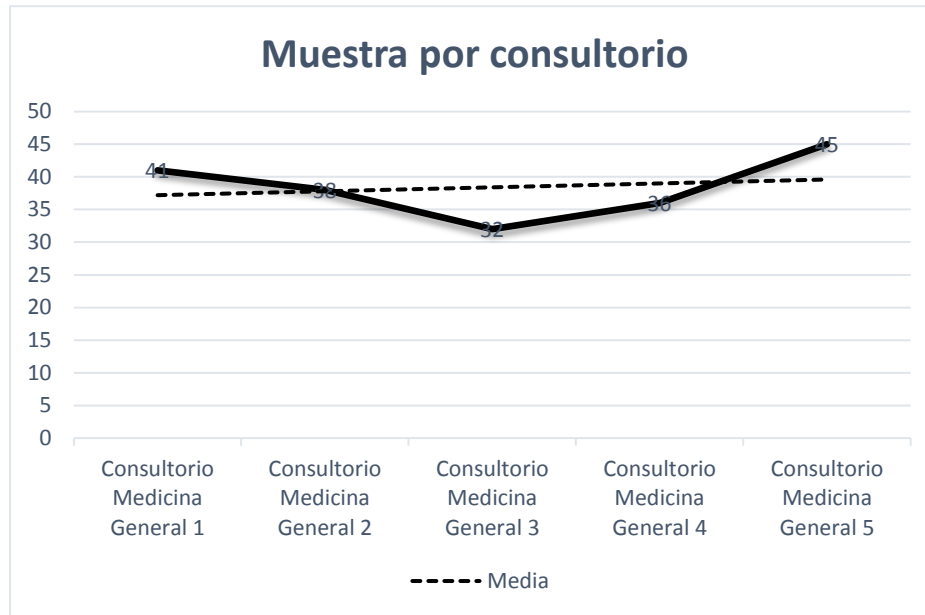
La siguiente tabla 3.20 de la muestra por consultorio con una media de 38.4 y la gráfica 2.4 nos muestran la cantidad de personas a muestrear durante el proceso en un periodo de cuatro meses.

Tabla 3.20 Tamaño de muestra por consultorio

| Consultorios | Muestra |
|--------------------------------|---------|
| Consultorio Medicina General 1 | 41 |
| Consultorio Medicina General 2 | 38 |
| Consultorio Medicina General 3 | 32 |
| Consultorio Medicina General 4 | 36 |
| Consultorio Medicina General 5 | 45 |

Fuente: elaboración propia

Gráfica 3.4 Muestra por consultorio



Fuente: elaboración propia

Medición

Según Sumanth, D. (2001) Es la primera fase crítica dentro del proceso de la productividad. Para hacer todas las mejoras se debe partir de un sistema de medición basado en la productividad. Y de todos los sistemas de medición basados en la productividad total, únicamente el modelo de productividad total (TPM) cumple con las expectativas. Es por ello que en esta primera fase se hacen mediciones cronometradas para la toma de tiempos de cada paso del proceso de consulta externa. Este se da por consultorio.

Análisis por consultorio: las siguientes tablas y gráficas nos muestran la sumatoria total de cada actividad que se ejerce durante todo el proceso del área de consulta, los promedios del proceso y el promedio total del proceso de consulta. Este va desde la llegada a archivo del paciente hasta finalizar el proceso que es agendar una nueva cita o hacer un trámite por algún estudio que se deba realizar el paciente.

Para cada consultorio se llevó a cabo la medición del tiempo que un paciente tarda en cada área del proceso dando como resultado una sumatoria de todos los tiempos de las muestras que se llevaron a cabo por cada consultorio y un promedio de las mismas.

En las tablas de “Sumatoria” de cada consultorio respectivamente se realiza por cada área del proceso la sumatoria de tiempos del número total de pacientes que fueron muestreados aleatoriamente de acuerdo a la información arrojada por las fórmulas de la muestra por estratificación. Estos tiempos se visualizan en segundos, minutos u horas, dando una sumatoria total del proceso de las personas atendidas.

Como ejemplo en la tabla 3.22 para el área de archivo se hizo la sumatoria del tiempo de 41 pacientes muestreados dando un total de 27396 segundos lo cual en minutos equivale a 456.6 y en horas corresponde a un total de 7.61 y así para cada una de las áreas, en el área de caja se realizó la sumatoria de tiempos de las mismas 41 personas dando un total de 2.36 horas, en el tiempo de espera 1 se hizo un tiempo total de 9.89 horas, en el área de enfermería con la muestra de 41 personas la suma total del tiempo fue de 1.98 horas, en el tiempo de esperados se hizo un total de 8.66 horas, en el área de la consulta se obtuvo un total de 19.15 horas por las 41 personas, en el área de farmacia se obtuvo una sumatoria de 4.48 horas y finalizando con archivo el cual tuvo un tiempo de 4.98 horas de la suma de 41 personas. Al realizar la sumatoria total de todas las áreas del proceso tenemos un total de 59.15 horas de las 41 personas muestreadas a las cuales se les tomo el tiempo.

Este mismo proceso se realizó para los cinco consultorios obteniendo resultados diferentes.

En las tablas “promedio” de cada consultorio se muestra en promedio cuanto tiempo tarda una persona en cada área del proceso, este se da de cada sumatoria por área de acuerdo a los datos que se obtuvieron en las tablas de análisis por actividad durante el proceso, dando como dato final el promedio total que tarda una persona durante todo el proceso de consulta externa.

Como ejemplo la tabla 3.22 en el área de archivo su obtuvo un promedio de 0.18 horas este se obtuvo de la sumatoria del área de archivo de la tabla 3.21 entre el número de personas que se les registro el tiempo que duran en el proceso para este caso 41 personas dando así el resultado de 0.18 horas, esto se hizo para cada área que conforma el proceso de consulta obteniendo así un promedio de 0.05 horas en el área de caja, en el tiempo de espera 1 se obtuvo un promedio por persona de 0.24 horas, en enfermería 0.04 horas en promedio, tiempo de espera 2 0.21 horas en promedio por persona, en el área de consulta una persona tarda en promedio 0.46 horas lo cual equivale a 28.03 minutos, en farmacia se tiene un promedio de 0.10 horas por persona, y en archivo un promedio de 0.12 horas por persona, esto nos da un

promedio total por persona durante todo el proceso de 1.44 horas, es decir, una persona tarda un tiempo total de 1.44 horas desde que empieza a solicitar su cita hasta que agenda su cita siguiente.

Es importante mencionar que este proceso se hace para los cinco consultorios y que los datos de cada tabla son diferentes debido a que corresponden a diferentes consultorios con diferentes números de personas a las cuales se les registro su tiempo de proceso.

Consultorio 1

En la tabla 3.21 se muestra la suma total de los tiempos de cada actividad que se realiza durante el proceso de la muestra de 41 personas y la sumatoria total del tiempo que dura todo el proceso.

Tabla 3.21 Sumatoria del consultorio 1 de muestreo de 41 personas

| Sumatoria Consultorio 1 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------------|
| Muestra de 41 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp. | Enfermería | Tiempo Esp. | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| SUMA SEG. | 27396 | 8526 | 35634 | 7152 | 31188 | 68964 | 16134 | 17952 | 212946 |
| TIEMPO MIN. | 456.6 | 142.1 | 593.9 | 119.2 | 519.8 | 1149.4 | 268.9 | 299.2 | 3549.1 |
| TIEMP HRS. | 7.61 | 2.36833333 | 9.89833333 | 1.98666667 | 8.66333333 | 19.1566667 | 4.48166667 | 4.98666667 | 59.1516667 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.22 se muestran los promedios por cada área del proceso.

Tabla 3.22 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 1

| Promedio Consultorio 1 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|-------------------|
| Muestra de 41 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Promedio Seg. | 668.195 | 207.951 | 869.121 | 174.439 | 760.682 | 1682.048 | 393.512 | 437.853 | 5193.80488 |
| Promedio min. | 11.136 | 3.465 | 14.485 | 2.907 | 12.678 | 28.034 | 6.558 | 7.297 | 86.5634146 |
| Promedio hrs | 0.185 | 0.057 | 0.241 | 0.048 | 0.211 | 0.467 | 0.109 | 0.121 | 1.44272358 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.23 podemos visualizar el tiempo promedio de las consultas realizadas en el periodo de cuatro meses de una muestra de 41 personas dando un promedio de 1.44hrs.

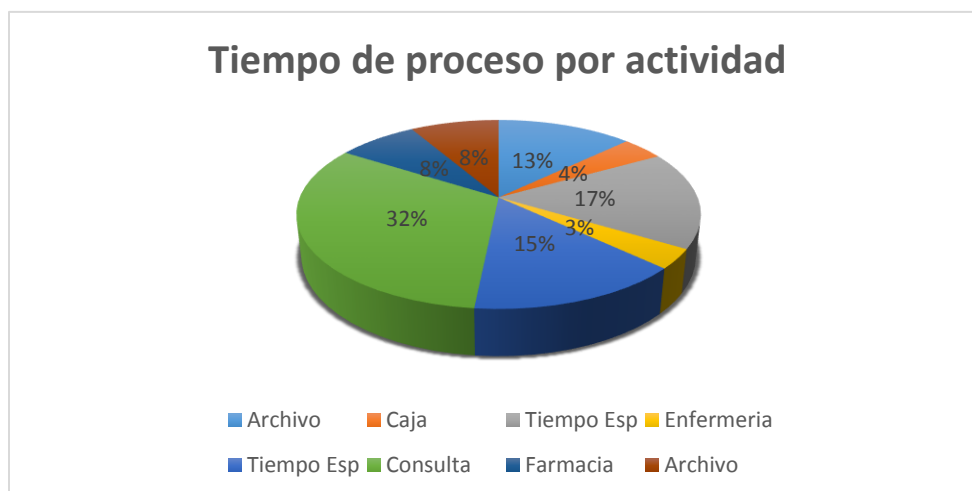
Tabla 3.23 Promedio del consultorio 1 de muestreo de 41 personas

| Tiempos estimados por consulta | |
|---------------------------------------|-------------|
| Promedio de consulta seg. | |
| Suma | 212946 |
| promedio | 5193.804878 |
| Promedio de consulta min. | |
| Suma | 3549.1 |
| promedio | 86.56341463 |
| Promedio de consulta hrs. | |
| Suma | 59.15166667 |
| promedio | 1.442723577 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 3.5 se muestra el porcentaje de la sumatoria del tiempo de proceso por actividad, en este consultorio se muestra que el tiempo mayor está en la consulta con un porcentaje de 32%, posteriormente sigue el primer tiempo de espera con un 17%, el 15% corresponde al tiempo de espera 2, en archivo encontramos el 13% de tiempo de duración durante el proceso, consecutivamente sigue el 8 % de farmacia, el 8% en archivo 2, 4% en caja y por ultimo 3% en enfermería. Como se puede notar los porcentajes más altos se encuentran en la consulta, los tiempos de espera y el archivo.

Gráfica 3.5 Tiempo de proceso por actividad consultorio 1



Fuente: elaboración propia

Consultorio 2

En la tabla 3.24 se muestra la suma total de los tiempos de cada actividad que se realiza durante el proceso y la suma total de todo el proceso dando 54.17 hrs. Por las 38 muestras realizadas.

Tabla 3.24 Sumatoria de tiempos del consultorio 2 de muestreo de 38 personas

| Sumatoria Consultorio 2 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|---------------|
| Muestra de 38 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| SUMA SEG. | 25740 | 8262 | 31968 | 7122 | 29730 | 59736 | 15540 | 16914 | 195012 |
| TIEMPO MIN | 429 | 137.7 | 532.8 | 118.7 | 495.5 | 995.6 | 259 | 281.9 | 3250.2 |
| TIEMP HRS | 7.15 | 2.295 | 8.88 | 1.97833333 | 8.25833333 | 16.59333333 | 4.31666667 | 4.69833333 | 54.17 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla 3.25 representa el promedio de cada área del proceso.

Tabla 3.25 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 2

| Promedio Consultorio 2 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|-------------------|
| Muestra de 38 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Promedio Seg. | 677.368 | 217.421 | 841.263 | 187.421 | 782.368 | 1572 | 408.947 | 445.105 | 5131.89474 |
| Promedio min. | 11.289 | 3.623 | 14.021 | 3.123 | 13.039 | 26.2 | 6.815 | 7.418 | 85.5315789 |
| Promedio hrs | 0.188 | 0.060 | 0.233 | 0.052 | 0.217 | 0.436 | 0.113 | 0.123 | 1.42552632 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.26 podemos visualizar el tiempo promedio de las consultas realizadas de una muestra de 38 personas en el periodo de cuatro meses dando un promedio de 1.42hrs.

Tabla 3.26 Promedios del consultorio 2 de un muestreo de 38 personas

| Tiempos estimados por consulta | |
|---------------------------------------|-------------|
| Promedio de consulta seg. | |
| Suma | 195012 |
| promedio | 5131.894737 |
| Promedio de consulta min. | |
| Suma | 3250.2 |
| promedio | 85.53157895 |
| Promedio de consulta hrs. | |
| Suma | 54.17 |
| Promedio | 1.425526316 |

Fuente: elaboración propia

En gráfico 3.6 muestra el porcentaje de la sumatoria del tiempo de proceso por actividad, en el consultorio 2 el cual muestra que el tiempo mayor está en la consulta con un porcentaje de 31%, posteriormente sigue el primer tiempo de espera con un 16%, el 15% corresponde al tiempo de espera 2, en archivo encontramos el 13% de tiempo de duración durante el proceso, consecutivamente sigue el 9 % en archivo 2, farmacia 8%, el 4% en caja y por ultimo 4% en enfermería. Como se puede notar los porcentajes más altos se encuentran en la consulta, los tiempos de espera y el archivo.

Gráfica 3.6 Tiempo de proceso por actividad consultorio 2



Fuente: elaboración propia

Consultorio 3

En la tabla 3.27 se muestra la sumatoria de cada actividad del proceso y la sumatoria de todo el procesos de consulta, esta es de un total de 32 muestras dando 45.74 hrs del total de la suma del proceso.

La tabla 2.28 nos muestra el promedio de las 32 muestras dando como resultado un promedio de 1.429 hrs. Lo cual es el promedio de nuestro proceso en el consultorio 3.

Tabla 3.27 Sumatoria de tiempos del consultorio 3 del muestreo de 32 personas

| Sumatoria Consultorio 3 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| Muestra de 32 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| SUMA SEG. | 21492 | 6522 | 28722 | 5238 | 23640 | 51834 | 12480 | 14736 | 164664 |
| TIEMPO MIN | 358.2 | 108.7 | 478.7 | 87.3 | 394 | 863.9 | 208 | 245.6 | 2744.4 |
| TIEMP HRS | 5.97 | 1.81166667 | 7.97833333 | 1.455 | 6.56666667 | 14.3983333 | 3.46666667 | 4.09333333 | 45.74 |

Fuente: elaboración propia

La tabla 3.28 muestra el promedio de cada área del proceso del área de consulta.

Tabla 3.28 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 3

| Promedio Consultorio 3 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|------------|------------|------------|-----------|----------|---------|----------------|
| Muestra de 32 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Promedio Seg. | 671.625 | 203.8125 | 897.5625 | 163.6875 | 738.75 | 1619.8125 | 390 | 460.5 | 5145.75 |
| Promedio min. | 11.19375 | 3.396875 | 14.959375 | 2.728125 | 12.3125 | 26.9968 | 6.5 | 7.675 | 85.7625 |
| Promedio hrs | 0.1865 | 0.05661 | 0.24932 | 0.04546 | 0.20520 | 0.44994 | 0.10833 | 0.12791 | 1.4293 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.29 ejemplifica la suma el promedio de los tiempos de duración del proceso de consulta para el consultorio tres de una muestra de 32 personas dando un promedio de 85.76 minutos de duración de estancia de un paciente durante el proceso.

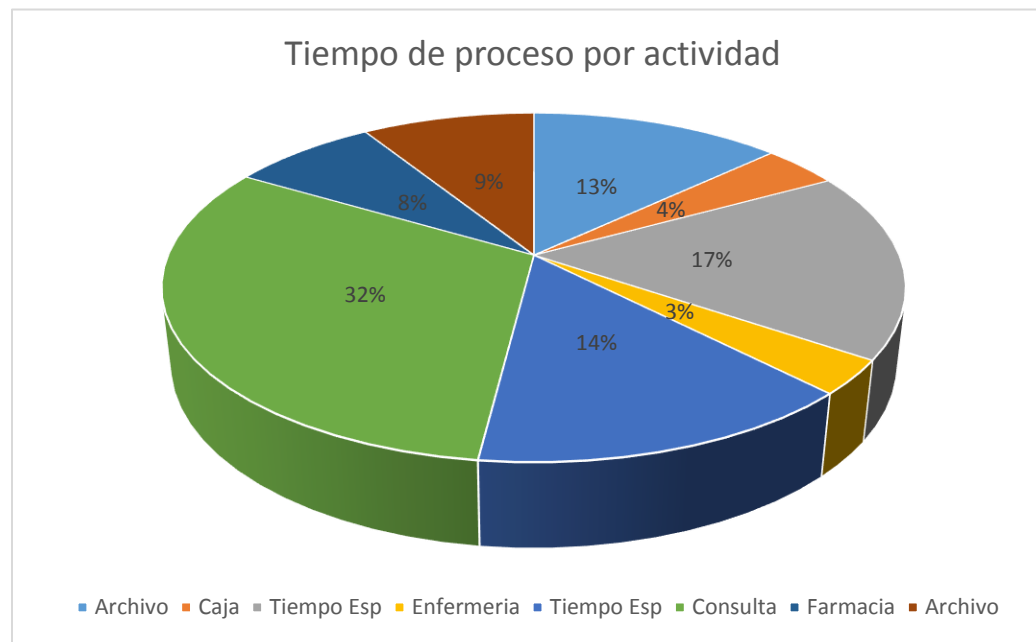
Tabla 3.29 Promedio de tiempos del consultorio 3 del muestreo de 32 personas

| Tiempos estimados por consulta | |
|---------------------------------------|----------|
| Promedio de consulta seg | |
| Suma | 164664 |
| promedio | 5145.75 |
| Promedio de consulta min | |
| Suma | 2744.4 |
| promedio | 85.7625 |
| Promedio de consulta min | |
| Suma | 45.74 |
| promedio | 1.429375 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 3.7 nos muestra el porcentaje de la sumatoria del tiempo de proceso por actividad, en el consultorio 3 el cual muestra que el tiempo mayor está en la consulta con un porcentaje de 32%, posteriormente sigue el primer tiempo de espera con un 17%, el 14% corresponde al tiempo de espera 2, en archivo encontramos el 13% de tiempo de duración durante el proceso, consecutivamente sigue el 9 % en archivo 2, farmacia 8%, el 4% en caja y por ultimo 3% en enfermería. Como se puede notar los porcentajes más altos se encuentran en la consulta, los tiempos de espera y el archivo.

Gráfica 3.7 Tiempo de proceso por actividad consultorio 3



Fuente: elaboración propia

Consultorio 4

En la tabla 3.30 se muestra la suma total de los tiempos de cada actividad que se realiza durante el proceso y la suma total de todo el proceso dando 51.14 hrs. Con una muestra de 36 personas.

Tabla 3.30 Sumatoria de tiempos del consultorio 4 del muestreo de 36 personas

| Sumatoria Consultorio 4 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|
| Muestra de 36 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| SUMA SEG. | 25002 | 7506 | 32742 | 6108 | 26802 | 56706 | 13602 | 15666 | 184134 |
| TIEMPO MIN | 416.7 | 125.1 | 545.7 | 101.8 | 446.7 | 945.1 | 226.7 | 261.1 | 3068.9 |
| TIEMP HRS | 6.945 | 2.085 | 9.095 | 1.69666667 | 7.445 | 15.7516667 | 3.77833333 | 4.35166667 | 51.1483333 |

Fuente: elaboración propia

La tabla 3.31 muestra el promedio de los resultados obtenidos del análisis de datos de la tabla 3.30.

Tabla 3.31 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 4

| Promedio Consultorio 4 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|-----------------|
| Muestra de 36 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Promedio Seg. | 694.5 | 208.5 | 909.5 | 169.666 | 744.5 | 1575.166 | 377.833 | 435.166 | 5114.833 |
| Promedio min. | 11.575 | 3.475 | 15.158 | 2.827 | 12.408 | 26.252 | 6.297 | 7.252 | 85.247 |
| Promedio hrs | 0.192 | 0.057 | 0.252 | 0.047 | 0.206 | 0.437 | 0.104 | 0.120 | 1.420 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.32 podemos visualizar el tiempo promedio de las consultas realizadas de una muestra de 36 personas en el periodo de cuatro meses dando un promedio de 1.42hrs.

Tabla 3.32 Promedio de tiempos del consultorio 4 del muestreo de 36 personas

| Tiempos estimados por consulta | |
|---------------------------------------|-------------|
| Promedio de consulta seg. | |
| Suma | 184134 |
| Promedio | 5114.833333 |
| Promedio de consulta min. | |
| Suma | 3068.9 |
| Promedio | 85.24722222 |
| Promedio de consulta hrs. | |
| Suma | 51.14833333 |
| promedio | 1.420787037 |

Fuente: Elaboración propia

Nuestra gráfica 3.8 nos muestra el porcentaje de la sumatoria del tiempo de proceso por actividad, en el consultorio 4 el cual muestra que el tiempo mayor está en la consulta con un porcentaje de 31%, posteriormente sigue el primer tiempo de espera con un 18%, el 15% corresponde al tiempo de espera 2, en archivo encontramos el 14% de tiempo de duración durante el proceso, consecutivamente sigue el 8 % en archivo 2, farmacia 7%, el 4% en caja y por ultimo 3% en enfermería. Como se puede notar los porcentajes más altos se encuentran en la consulta, los tiempos de espera y el archivo.

Gráfica 3.8 Tiempo de proceso por actividad consultorio 4



Fuente: elaboración propia

Consultorio 5

En las siguiente tabla 3.33 se muestra la sumatoria de cada actividad del proceso y la sumatoria total del mismo dando como resultado un total de 45 muestras dando 63.71 hrs. del total de la suma del proceso.

Tabla 3.33 Sumatoria de tiempos del consultorio 5 del muestreo de 45 personas

| Sumatoria Consultorio 5 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|---------------|
| Muestra de 45 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| SUMA SEG. | 23562 | 9666 | 39498 | 7380 | 37236 | 72900 | 19566 | 19566 | 229374 |
| TIEMPO MIN | 392.7 | 161.1 | 658.3 | 123 | 620.6 | 1215 | 326.1 | 326.1 | 3822.9 |
| TIEMP HRS | 6.545 | 2.685 | 10.9716667 | 2.05 | 10.3433333 | 20.25 | 5.435 | 5.435 | 63.715 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.34 se representa el promedio de los tiempos de las áreas del proceso de consulta analizados.

Tabla 3.34 Promedio de las áreas del proceso de consulta Consultorio 5

| Promedio Consultorio 5 | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|---------------|
| Muestra de 45 persona | | | | | | | | | |
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Promedio Seg. | 523.6 | 214.8 | 877.733 | 164 | 827.466 | 1620 | 434.8 | 434.8 | 5097.2 |
| Promedio min. | 8.726 | 3.58 | 14.628 | 2.733 | 13.791 | 27 | 7.246 | 7.246 | 84.953 |
| Promedio hrs | 0.145 | 0.059 | 0.243 | 0.045 | 0.229 | 0.45 | 0.120 | 0.120 | 1.415 |

Fuente: elaboración propia

La tabla 3.35 nos muestra el promedio de las 45 muestras dando como resultado un promedio de 1.41 hrs. Este es el promedio de nuestro proceso en el consultorio 5.

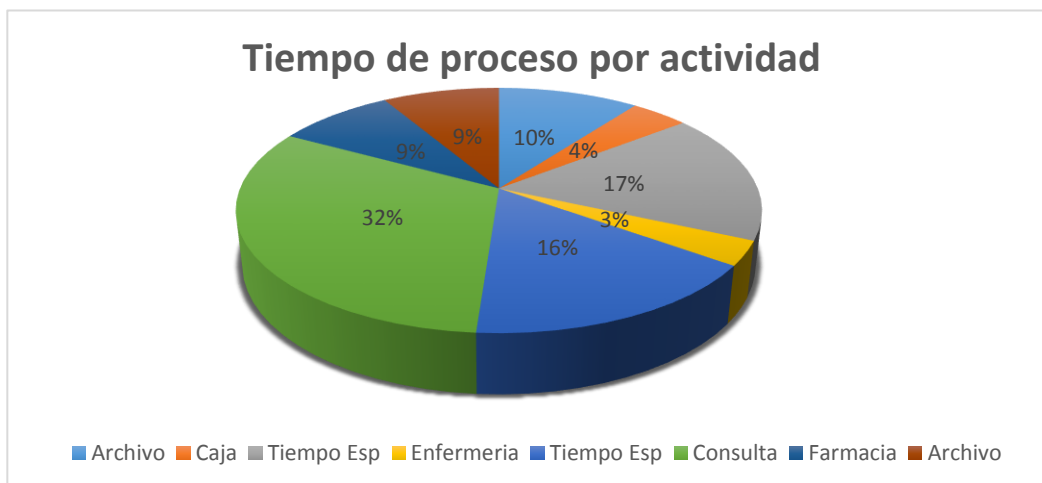
Tabla 3.35 Promedio de tiempos del consultorio 5 del muestreo de 45 personas

| Tiempos estimados por consulta | |
|---------------------------------------|-------------|
| Promedio de consulta seg. | |
| Suma | 229374 |
| Promedio | 5097.2 |
| Promedio de consulta min. | |
| Suma | 205812 |
| promedio | 84.95333333 |
| Promedio de consulta hrs. | |
| Suma | 196146 |
| promedio | 1.415888889 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 3.9 se muestra el porcentaje de la sumatoria del tiempo de proceso por actividad, en este consultorio se muestra que el tiempo mayor está en la consulta con un porcentaje de 32%, posteriormente sigue el primer tiempo de espera con un 17%, el 16% corresponde al tiempo de espera 2, en archivo encontramos el 10% de tiempo de duración durante el proceso, consecutivamente sigue el archivo 2 con un 9%, 9 % de farmacia, 4% en caja y por ultimo 3% en enfermería. Como se puede notar los porcentajes más altos se encuentran en la consulta, los tiempos de espera y el archivo.

Gráfica 3.9 Tiempo de proceso por actividad consultorio 5



Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.36 podemos visualizar el comportamiento del tiempo promedio de una consulta en cuanto a los datos obtenidos de los cinco consultorios. Con una media de 1.42 horas.

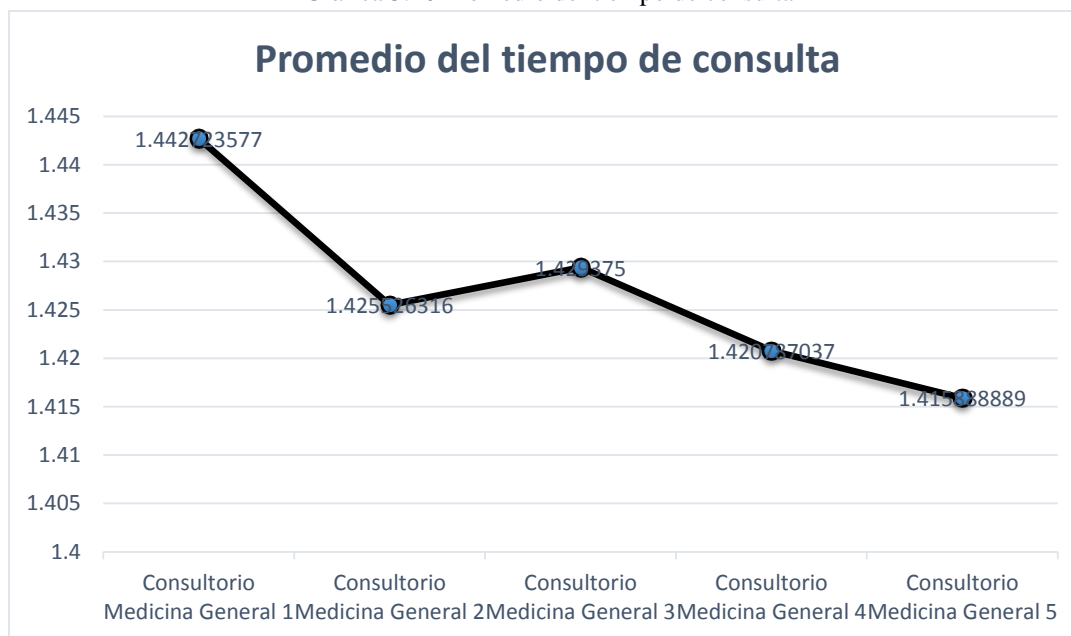
Tabla 3.36 Promedio general de proceso de consulta de los cinco consultorios

| Consultorios | Promedio de consultas min | Promedio de consultas hrs |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Consultorio Medicina General 1 | 86.56341463 | 1.442723577 |
| Consultorio Medicina General 2 | 85.53157895 | 1.425526316 |
| Consultorio Medicina General 3 | 85.7625 | 1.429375 |
| Consultorio Medicina General 4 | 85.24722222 | 1.420787037 |
| Consultorio Medicina General 5 | 84.95333333 | 1.415888889 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente gráfica 3.10 se visualiza el comportamiento del tiempo de proceso en horas, durante un periodo de cuatro meses. En el consultorio 1 tenemos un promedio de 1.442 horas de una muestra de 41 personas, en el Consultorio 2 tenemos un promedio total de proceso de 1.4255 con una muestra de 38 personas, en el consultorio 3 tenemos un promedio de 1.42 de 32 muestras, en el consultorio 4 tenemos un promedio de 1.42 horas de una muestra de 36 personas y finalizando con el consultorio 5 con una muestra de 45 personas obteniendo un promedio de 1.414 horas.

Gráfica 3.10 Promedio del tiempo de consulta



Fuente: elaboración propia

Evaluación

Es una comparación de los logros obtenidos tanto frente a los niveles planeados, como así también frente a los valores registrados en el pasado por la empresa y los verificados por empresas competidoras. (Sumanth, D. 2001).

En esta etapa del ciclo de productividad se lleva a cabo una evaluación del proceso para conocer cuál es el porcentaje de pérdida de clientes que se están teniendo, de igual manera que necesita el hospital para poder mejorar su servicio. Esta evaluación se llevó a cabo mediante la teoría de colas.

Una vez analizados los datos y mediante la supervisión visual que se realizó en el Hospital Regional de Zacatelco se determina que el área de archivo es la más crítica en cuestión de tiempo ya que es donde se ejerce el mayor cuello de botella por lo que se realizó una evaluación mediante la teoría de colas el cual nos ayuda a identificar la velocidad de servicio, el no. mínimo de servidores, el rendimiento, rendimiento real, clientes que llegan, clientes que se quedan, clientes que se van, longitud de la cola y clientes en espera. Mediante el análisis de datos se obtuvieron los siguientes resultados para mejorar el área de archivo:

| RESUMEN DE RESULTADOS | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| velocidad de servicio: | $\mu = 4.72$ |
| no. mínimo de servidores: | $s_{min} = 4$ |
| rendimiento: | $\rho = 3.1793$ |
| rendimiento real: | $\bar{\rho} = 1.0000$ |
| clientes que llegan: | $\lambda = 15$ |
| clientes que se quedan: | $\bar{\lambda} = 5$ |
| clientes que se van: | $\lambda - \bar{\lambda} = 10$ |
| Longitud de la cola: | $L = 10.54$ |
| Cientes en espera: | $L_q = 9.54$ |
| $w = 134.05$ | |
| $w_q = 121.33$ | min <input type="text"/> |
| | |
| Buscar probabilidad: | $P(n=0) = 0.000002$ $2.044E-06$ |
| $\Sigma C_n = 489315.18960$ | |
| $P_0 = 0.0000020$ | |
| $P_k = 6.855E-01 \rightarrow 68.55\%$ | |

Figura 3.8 Resumen de resultados de teoría de colas.

Fuente: elaboración propia

Interpretación de los resultados

Tenemos una velocidad de servicio de 4.72 minutos la cual nos indica que es el tiempo en el que se atiende a un cliente en promedio.

El sistema de teoría de colas nos dice que para mejorar el proceso necesitamos un mínimo de 4 servidores en el área de archivo para poder satisfacer la demanda con la que se cuenta y mejorar el servicio al cliente.

Se cuenta con un rendimiento del 31.79% del cual realmente se está utilizando un 10%, por lo que se está creando un rendimiento óseo del 21.79%.

Al hospital llegan 15 clientes por hora de los cuales solo se quedan 5 clientes y 10 clientes se retiran por diversas razones como son: porque no son atendidos, porque ya no les brindaron una cita médica debido a que el cupo ya fue completado, el tiempo de atención ya no es el adecuado para solicitar una cita, no hay nadie atendiendo el área de archivo, entre otras.

La longitud promedio de la cola se encuentra es de 10.54 personas, por lo que existen 9.54 clientes en espera de su turno para solicitar cita.

Se tiene un tiempo de espera total de 134.05 min del cual el paciente tiene un tiempo de 121.33 min haciendo cola para poder ser atendidos.

Por último nuestro análisis nos representa un Pk de 6.855 lo que indica que se tiene una pérdida de clientes del 68.55% por lo que de un 100% solo se están atendiendo 31.45% de personas.

Una vez realizado el análisis se puede visualizar que de los datos obtenidos hay áreas del proceso que reflejan un alto promedio de tiempo debido a diversas situaciones.

En la tabla 3.37 se muestran marcados los promedios más altos de las diferentes áreas del proceso en los cinco consultorios, donde encontramos en primer lugar como tiempo más elevado el área de consulta, en segundo lugar el tiempo de espera 1, en tercer lugar el tiempo de espera 2 y en cuarto lugar el área de archivo.

Tabla 3.37 Tiempos de procesos altos

| Tiempos de proceso más altos | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Proceso | Consultorio 1 | Consultorio 2 | Consultorio 3 | Consultorio 4 | Consultorio 5 |
| <i>Archivo</i> | 11.136585 | 11.28947368 | 11.19375 | 11.575 | 8.726666667 |
| <i>Caja</i> | 3.4658536 | 3.623684211 | 3.396875 | 3.475 | 3.58 |
| <i>Tiempo de espera 1</i> | 14.485365 | 14.02105263 | 14.959375 | 15.15833333 | 14.62888889 |
| <i>Enfermería</i> | 2.9073170 | 3.123684211 | 2.728125 | 2.827777778 | 2.733333333 |
| <i>Tiempo de espera 2</i> | 12.678048 | 13.03947368 | 12.3125 | 12.40833333 | 13.79111111 |
| <i>Consulta</i> | 28.034146 | 26.2 | 26.996875 | 26.25277778 | 27 |
| <i>Farmacia</i> | 6.5585365 | 6.815789474 | 6.5 | 6.297222222 | 7.246666667 |
| <i>Archivo</i> | 7.2975609 | 7.418421053 | 7.675 | 7.252777778 | 7.246666667 |

Fuente: elaboración propia

Planeación

Según Sumanth, D. (2001) trata con los niveles de determinación de la productividad y hace que la empresa persiga la mejora en el desarrollo de los diversos indicadores tanto en el corto como en el largo plazo, a efectos de mejorar la productividad y rentabilidad de la compañía.

Debido a los resultados obtenidos y la observación visual se llevó a cabo una plática con el Director Dr. José Gabriel Aguilar Juárez del hospital Regional de Zacatelco para hacerle llegar las observaciones pertinentes y se llegó al acuerdo de que debido a que el expediente en papel no estaba correctamente respaldado se generaban cuellos de botella y tiempos óseos en nuestras diferentes áreas del proceso por lo que como mejora se fundamentó que el expediente debía ser digital para ahorrar espacio, tenerlo resguardado, lo que ayudaría a que el expediente no se pierda, no se duplique y sea más fácil de localizar por lo que automáticamente pasa a las diferentes áreas del proceso lo cual nos ayudara a disminuir tiempo en los cuellos de botella y aumentar las consultas dejando así de generar tiempos muertos y aumentar la productividad de los trabajadores que participan en el proceso, principalmente de los doctores, ya que, ellos podrán atender a más pacientes y dejar de generar tiempos muertos durante el lapso de sus consultas.

De acuerdo a los datos arrojados en la evaluación realizada mediante la teoría de colas nos indica que se deben generar cuatro servidores para poder solventar la demanda que se tiene, debido a que no se cuenta con capital por el momento para aumentar la infraestructura no se hace la apertura de nuevas estructuras físicas pero con el personal de estas áreas y con equipos

de cómputo solicitados para poder agilizar la base de datos se generan dos servidores dando pauta a que el Director Dr. José Gabriel Aguilar Juárez del Hospital Regional de Zacatelco dio por aceptada la propuesta de llevar a cabo como mejora el proceso de digitalización del registro del expediente.

Mejora

Según Sumanth D. (2001) es una acción concreta para la puesta en práctica de los planes trazados.

Por lo que como primera instancia se generó con ayuda de la paquetería de Microsoft Office el expediente. En Excel 2013 se generaron los formatos de los expedientes, estos van de acuerdo al tipo de paciente, es decir, niño, adulto y embarazada, para que el expediente pase a las diversas área que utilizan el expediente se conectó mediante una red LAN teniendo en el área de archivo la maquina principal de expedientes la cual mediante una carpeta compartida pondrá en cada consultorio los expedientes de los pacientes que va a atender. Las actividades serán las siguientes:

Archivo: el área de archivo agenda las citas por lo que es parte fundamental de tener control de los expedientes ya que esta área es la encargada directa del resguardo de los expedientes de los pacientes.

Funciones: Agendar citas, pasar expediente a área de enfermería de las consultas que se van a dar diariamente, dicha carpeta será llamada enlace 1 la cual será dada por consultorios.

Contribución: al tener el expediente digitalizado los encargados del área podrán localizar rápidamente el expediente del paciente y pasarlo al área de enfermería y el paciente no esté esperando su expediente y haya demoras de tiempo innecesarias, de igual manera el expediente no se perderá, no se duplicara debido a que los documentos deben estar actualizados y respaldados.

Enfermería: esta área es encargada de tomar los signos vitales del paciente y hacer el registro pertinente en el expediente para que este pase a consulta médica. En el caso de que archivo no pase el expediente enfermería no puede llamar al paciente para la toma de signos vitales.

Funciones: registro de signos vitales y pasar expediente al consultorio pertinente en la carpeta enlace dos la cual será compartida directamente con el consultorio que le corresponda.

Contribución: llamar a los pacientes para la toma de signos vitales sin que tengan que esperar un tiempo largo por no tener expediente.

Consulta: este proceso es dado por un médico el cual llama al paciente para que ingrese al consultorio una vez que se tiene el expediente, revisar al paciente, hacer su diagnóstico pertinente, capturar sus notas importantes de acuerdo al diagnóstico que este dé y extender la receta adecuada.

Funciones: registro de diagnóstico al expediente.

Contribución: tener el expediente completo ya que será capturado y guardado y será enviando a archivo para que este no se extravié y se mantengan en orden los expedientes.

La siguiente base de datos está compuesta mediante la siguiente estructura y formatos.

Registro de expediente.

La siguiente figura 3.9 muestra la página principal del registro de expedientes en línea, la cual tiene cinco comodines de acuerdo al consultorio al que pertenezca el paciente, cada comodín tiene un enlace el cual lleva a la lista de consultas para poder asignar cita.



Figura 3.9 Consultorios del Hospital Regional de Zacatelco

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Power Point.

Para poder ingresar a la lista de los pacientes que integra cada consultorio se le dará clic a cada comodín de acuerdo al consultorio que se quiera consultar este mandara directamente a la lista de pacientes con los que cuenta cada consultorio.

Lista de consultas.

Las siguientes figuras 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, y 2.14 muestran la lista de los pacientes que corresponden a consultorio la cual consta de cuatro rangos especiales los cuales son:

Número de expediente: correspondiente al número de usuario que fue asignado por el hospital.

Nombre: el cual corresponde al nombre completo del paciente.

Apoyo: el cual corresponde al Programa Progresá marcándolo con color anaranjado, el color verde que corresponden a pacientes con seguro popular y el color azul que no cuentan con ningún apoyo.

Fecha: se anotara el día en el cual se le está dando la cita.

El formato corresponde al siguiente, este será por cada consultorio.

| Consultorio 1 | | Hospital Regional De Zacatelco | | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| No. Expedien | Nombre | Apoyo | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi |
| 123 | ACEVEDO JHONG, DANIEL | | 10/12/2015 | | | | | | |
| 124 | AGURTO RONDOY, MIGUEL VICENTE | | | | | | | | |
| 125 | ALCALÁ NEGRÓN, CHRISTIAN NELSON | | | | | | | | |
| 126 | ALMORA HERNANDEZ, RAUL EDUARDO | | | | | | | | |
| 127 | ALOSILLA VELAZCO VERA, JORGE | | | | | | | | |
| 128 | ALVA CAMPOS, VICTOR | | | | | | | | |
| 129 | AREVALO LOPEZ, JAVIER | | | | | | | | |
| 130 | ARIAS HERNANDEZ, ROSARIO | | | | | | | | |
| 131 | ARROYO RAMÍREZ, EFRAÍN | | | | | | | | |
| 132 | ALOCEN BARRERA, MARCO TULIO | | | | | | | | |
| 133 | BAIOCCHI URETA, CESAR | | | | | | | | |
| 134 | BAYLÓN ROJAS, ISELA FLOR | | | | | | | | |
| 135 | BEDOYA CASTILLO, LEONCIA | | | | | | | | |
| 136 | BEDREGAL CANALES, LUZ MARINA | | | | | | | | |
| 137 | BEJAR TORRES, RAMIRO ALBERTO | | | | | | | | |
| 138 | BENAVIDES ESPEJO, JAVIER | | | | | | | | |
| 139 | BOZA SOLIS, NELSON | | | | | | | | |
| 140 | CALLE BETANCOURT, CIELITO MERCEDES | | | | | | | | |
| 141 | CARAZA VILLEGAS, ISABEL FLORISA | | | | | | | | |
| 142 | CARRERA ABANTO, GIZELLA | | | | | | | | |
| 143 | CARRILLO SEGURA, ESTALINS | | | | | | | | |
| 144 | CARRIÓN NEIRA, JORGE AUGUSTO | | | | | | | | |
| 145 | CASAPIA VALDIVIA, GUILLERMO | | | | | | | | |
| 146 | CHANCOS MENDOZA, ZARITA | | | | | | | | |

Figura 3.10 Lista de consultas Consultorio 1

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Excel.

| Consultorio 2 | | Hospital Regional De Zacatelco | | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| No. Expedien | Nombre | Apoyo | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi |
| 2378 | HERRERA CARBAJAL, MILAGROS SUSAN | | | | | | | | |
| 2379 | HORRUITNER MARTINEZ, GUILLERMO | | | | | | | | |
| 2380 | HUAMANI FLORES, LOURDES | | | | | | | | |
| 2381 | HUAPAYA RAYGADA, LUIS ARMANDO | | | | | | | | |
| 2382 | HUARCAYA QUISPE, MARCOS | | | | | | | | |
| 2383 | HUAYTAN SAUÑE, WALTER DAVID | | | | | | | | |
| 2384 | LA ROSA FABIAN, ELBA MERCEDES | | | | | | | | |
| 2385 | LANDA GINOCCHIO, PEDRO GUILLERMO | | | | | 22/09/2015 | | | |
| 2386 | LLAJA TAFUR, ROBERTO JULIAN | | | | | | | | |
| 2387 | LLENPEN NUÑEZ, ORFELINA | | | | | | | | |
| 2388 | LUJAN VENEGAS, HECTOR | | | | | | | | |
| 2389 | MAGUÑA SAN YEN MAN, GISELA | | | | | | | | |
| 2390 | MALDONADO QUISPE, COSME ADOLFO | | | | | | | | |
| 2391 | MALDONADO TINCO, SANDRA MONICA | | | | | | | | |
| 2392 | MALLQUI CELESTINO, JENNY MARIA | | | | | | | | |
| 2393 | MAMANI UCHASARA, SANTIAGO | | | | | | | | |
| 2394 | MARAVI NAVARRO, MAGDA JANETH | | | | | | | | |
| 2395 | MARTINEZ MARQUEZ, MARTIN | | | | | | | | |
| 2396 | MEDINA ZUTA, OSCAR ENRIQUE | | | | | | | | |
| 2397 | MELGAREJO VIBES, CARLOS P | | | | | | | | |
| 2398 | MIGUEL HOLGADO, ELIZABETH | | | | | | | | |
| 2399 | MORI RAMIREZ, MANUEL ANTONIO | | | | | | | | |
| 2400 | NUÑEZ HUAYANAY, CARLOS ALBERTO | | | | | | | | |
| 2401 | ORE REYES, OLGA | | | | | | | | |

Figura 3.11 Lista de consultas Consultorio 2

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Excel.

| Consultorio 3 | | Hospital Regional De Zacatelco | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| No. Expedien | Nombre | Apoyo | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi |
| 3791 | SOLANO VARGAS, ANGEL | | | | | | | | |
| 3792 | TEJEDO LUNA, JOSE ALBERTO | | | | | | | | |
| 3793 | TENORIO DAVILA, ANGEL | | | | | | | | |
| 3794 | TORRES GASPAS, MIGUEL ANGEL | | | | | | | | |
| 3795 | TRUJILLO PARODI, JACQUELIN | | | | | | | | |
| 3796 | VEGA CARREAZO, RUTH NORICILA | | | | | | | | |
| 3797 | VELASQUEZ RAMOS, GUILLERMO JONATHAN | | | | | | | | |
| 3798 | VERA SILVA, ALEJANDRO | | | | | | | | |
| 3799 | VILCA LUCERO, BLANCA KATTY | | | | | | | | |
| 3800 | VILGOSO ALVARADO, ENRIQUE GODOFREDO | | | | | | | | |
| 3801 | YAMAWAKI ONAGA, CECILIA | | | | | | | | |
| 3802 | ZAMALLOA VEGA, MARELA MILAGROS | | | | | | | | |
| 3803 | ZAPATA CHANG, MONICA | | | | | | | | |
| 3804 | ZEGARRA SALCEDO, JUAN CARLOS | | | | | | | | |
| 3805 | ZU FLORES, HILRICH MARELA | | | | | | | | |
| 3806 | DEL CASTILLO PEREZ CRISTIAN EDUARDO | | | | | | | | |
| 3807 | BENITES DEL SOLAR CECILIA | | | | | | | | |
| 3808 | SEBASTIANI CEPEDA GUSTAVO | | | | | | | | |
| 3809 | AGUILAR CISNEROS TEODOSIO AGAPITO | | | | | | | | |
| 3810 | AGUILAR RUIZ VICTOR MANUEL | | | | | | | | |
| 3811 | AGUIRRE PINTO ANIBAL RAUL | | | | | | | | |
| 3812 | ALCAS ALVARADO LUCIANO RUBEN | | | | | | | | |
| 3813 | ALDAZ ZURITA ADERLI | | | | | | | | |
| 3814 | ALVAREZ VILCHEZ PERCY ROLAND | | | | | | | | |

Figura 3.12 Lista de consultas Consultorio 3

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Excel.

| Consultorio 4 | | Hospital Regional De Zacatelco | | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| No. Expedien | Nombre | Apoyo | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi |
| 456 | CABALLERO BULEJE MARCO ANTONIO | | | | | | | | |
| 457 | CABRERA CRIOLLO ROBERTO MANUEL | | | | | | | | |
| 458 | CACHIQUE PIZANGO JULIO CESAR | | | | | | | | |
| 459 | CALDERON GONZA JOSE GALINDO | | | | | | | | |
| 460 | CAMPOS ROJAS VICTOR ALFONSO | | | | | | | | |
| 461 | CARBAJAL GONZALES JOSE LUIS | | | | | | | | |
| 462 | CAREAJANO MACEDO DAVID | | | | | | | | |
| 463 | CARRERA DOROTEO EURPREPE ANDRES | | | | | | | | |
| 464 | CARRERA MORALES BUSCHNER ANDRES | | | | | | | | |
| 465 | CARRERA MORALES RUSSBEL WALDO | | | | | | | | |
| 466 | CASTILLO BACON OSCAR EUGENIO | | | | | | | | |
| 467 | CASTILLO GONZALES ESAU JOAN | | | | | | | | |
| 468 | CAYLLAHUA ORTIZ CRISTIAN JOHAN | | | | | | | | |
| 469 | CHOQUECAHUA BAUTISTA ROBERTO JUAN | | | | | | | | |
| 470 | COMUN CASTILLO CRISTIAN YHOEL | | | | | | | | |
| 471 | CORDOVA ALVARADO MIGUEL ANGEL | | | | | | | | |
| 472 | CUEVA VILCHEZ ELMER PEDRO | | | | | | | | |
| 473 | CUEVA VILCHEZ FERNANDO WILLIAM | | | | | | | | |
| 474 | CUEVA VILLANUEVA MIGUEL ALBERTO | | | | | | | | |
| 475 | ESCALANTE HUAYAS PABLO ALBERTO | | | | | | | | |
| 476 | ESPINOZA YANAC DANIEL MELQUIADES | | | | | | | | |
| 477 | FACUNDO HUAMAN ADAN | | | | | | | | |
| 478 | FARFAN VALVERDE LUIS ANTONIO | | | | | | | | |
| 479 | FLORES HUAYANCA JOSE | | | | | | | | |

Figura 3.13 Lista de consultas Consultorio 4

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Excel.

| Consultorio 5 | | Hospital Regional De Zacatelco | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| No. Expedien | Nombre | Apoyo | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi | Fecha Asi |
| 5007 | RIOS NUNTA PEDRO GABRIEL | | | | | | | | |
| 5008 | RIOS NUNTA SEGUNDO HILARIO | | | | | | | | |
| 5009 | RIVERA JOEL ANDERSON | | | | | | | | |
| 5010 | RIVERA PADILLA RAFAEL ELMER | | | | | | | | |
| 5011 | RODAS FRACCHIA LUIS MIGUEL | | | | | | | | |
| 5012 | ROJAS GARCIA JEISON LINCOL | | | | | | | | |
| 5013 | SALCEDO LAURA ERICK JHONATAN | | | | | | | | |
| 5014 | SALDAÑA PAIMA MARDEN JAMILTON | | | | | | | | |
| 5015 | SANCHEZ MINAYA GABINO WALTER | | | | | | | | |
| 5016 | SOTO HINOJOSA ROLY | | | | | | | | |
| 5017 | SUPO CHAVESTA ANGEL ANDRES | | | | | | | | |
| 5018 | TENAZOA REATEGUI EDER | | | | | | | | |
| 5019 | TOMAS BLAS CELESTINO | | | | | | | | |
| 5020 | TREBEJO CAPCHA WILLIAM ANDRES | | | | | | | | |
| 5021 | TRUJILLO REYES MANUEL ANTONIO | | | | | | | | |
| 5022 | UCHARIMA HUAMAN JUAN PABLO | | | | | | | | |
| 5023 | VALDERA INOÑAN CONCEPCION | | | | | | | | |
| 5024 | VALLES SALCEDO SUMNER | | | | | | | | |
| 5025 | VARGAS LOZANO EDILFONSO | | | | | | | | |
| 5026 | VILCHEZ SAMANIEGO KEVIN EDGAR | | | | | | | | |
| 5027 | YANA LANAZCA RUBEN OSWALDO | | | | | | | | |
| 5028 | YAURI HUARINGA TEODOCIO | | | | | | | | |
| 5029 | ZAMBRANO PAUTRAT LUIS ENRIQUE | | | | | | | | |
| 5030 | ZARATE SOTELO EUSTAQUIO JUAN | | | | | | | | |

Figura 3.14 Lista de consultas Consultorio 5

Fuente: elaboración propia. Paquetería de Microsoft Office 2013, Excel.

Para ingresar al expediente de cada paciente se cuenta con una carpeta por consultorio la cual tiene los expedientes de los pacientes registrado por consultorio, dichos expedientes están identificados por el número de expediente de esta manera mediante el buscador de la carpeta se puede buscar de manera fácil el expediente del paciente.

Cada expediente cuenta con sus formatos pertinentes, los cuales están conformados de la siguiente manera.

Expediente de niño o niña

- Historial Clínica Perinatal, (digital). Anexo A
- Línea de vida de acuerdo a la edad pertinente, (digital). Anexo B y C
- Nota de evolución, (digital). Anexo D
- Cartilla de vacunación

Expediente de adolescente

- Historial Clínica Perinatal, (digital). Anexo A

- Línea de vida de 20 a 59 años, (digital). Anexo E
- Nota de evolución, (digital). Anexo D
- Cartilla de vacunación

Expediente de adulto

- Historial Clínica Perinatal, (digital). Anexo A
- Línea de vida de 60 años y más, (digital). Anexo F
- Nota de evolución, (digital). Anexo D
- Cartilla de vacunación

Expediente de embarazada

- Historial Clínica Perinatal, (digital). Anexo A
- Línea de vida de 20 a 59 años, (digital). Anexo E
- Nota de evolución, (digital). Anexo D
- Consulta Subsecuente durante el embarazo, (digital). Anexo G
- Cartilla de vacunación

La base de datos está registrada en el área de archivo ya que es el encargado del resguardo de los expedientes, mediante la conexión LAN la cual nos permite hacer una conexión de varios servidores para compartir la misma información se creó una carpeta la cual es llamada Consultas/ Enfermería esta a su vez está integrada por cinco carpetas que pertenecen a cada consultorio donde el área de archivo compartirá los expedientes de los pacientes que pasaran a la cita, esta carpeta será compartida para el área de enfermería una vez que enfermería realice sus funciones y guardo los cambios en el expediente del paciente esta área tendrá que pasar los expedientes a la carpeta Consulta general de esta manera el medico podrá hacer el llamado al paciente que corresponda la cita.

Capacitación.

Se llevó a cabo la capacitación del personal de: archivo, enfermería y consulta con la finalidad de proporcionarles la información necesaria del funcionamiento de la base de datos que se creó y de las actividades que se deben hacer por área. Como se explicó anteriormente en el apartado de registro del expediente se les explico cómo funcionaba cada parte del sistema. Y

se les enseñó funciones clave como fueron: compartir los expedientes de carpeta en carpeta, guardar los cambios, generación de nuevas notas de evolución y el registro de un nuevo paciente.

Capitulo IV Resultados

4.1 Resultados del proceso de consulta externa

Se llevó a cabo un estudio de tiempos con una inspección al 100 por ciento durante un periodo de dos meses Septiembre y Octubre de 22 días laborales cada uno, estos resultados dieron origen después de haber implementado el expediente digitalizado y la capacitación a las diferentes áreas de trabajo que influyen en el proceso. Los resultados arrojados bajo dichas circunstancias fueron los que se describen continuación.

De acuerdo al registro de consultas (SIS-SS-CE-G) del periodo antes mencionado se llevaron a cabo un total de 3575 consultas por los cinco consultorios existentes.

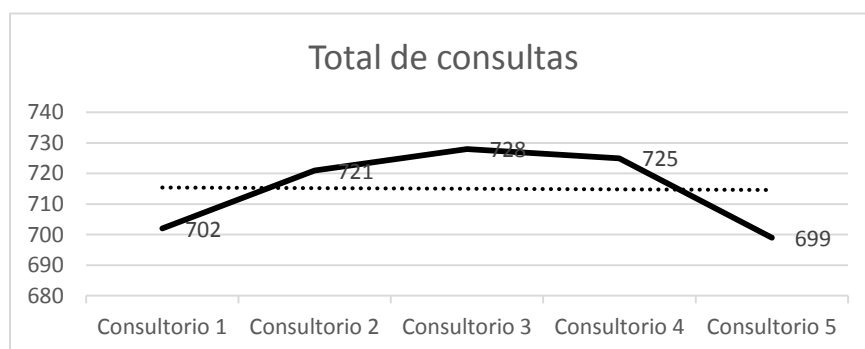
Tabla 4.1 Número de consultas

| Total de Consultas | |
|---------------------------|-------------------------|
| <i>Consultorio</i> | <i>No. De consultas</i> |
| Consultorio 1 | 702 |
| Consultorio 2 | 721 |
| Consultorio 3 | 728 |
| Consultorio 4 | 725 |
| Consultorio 5 | 699 |

Fuente: elaboración propia

Se presenta el siguiente gráfico 4.1 el cual muestra la dispersión del número de consultas total durante dos meses por consultorio. En este se puede visualizar que el consultorio 3 es el que tiene un mayor número de consultas y el consultorio 5 es el que tiene el menor número de consultas, obteniendo una media de 715 pacientes.

Gráfica 4.1 Total de consultas del periodo Septiembre- Octubre 2015



Fuente: elaboración propia

Obteniendo un promedio de consultas de 16.3 consultas por día durante el periodo Septiembre- Octubre del año 2015.

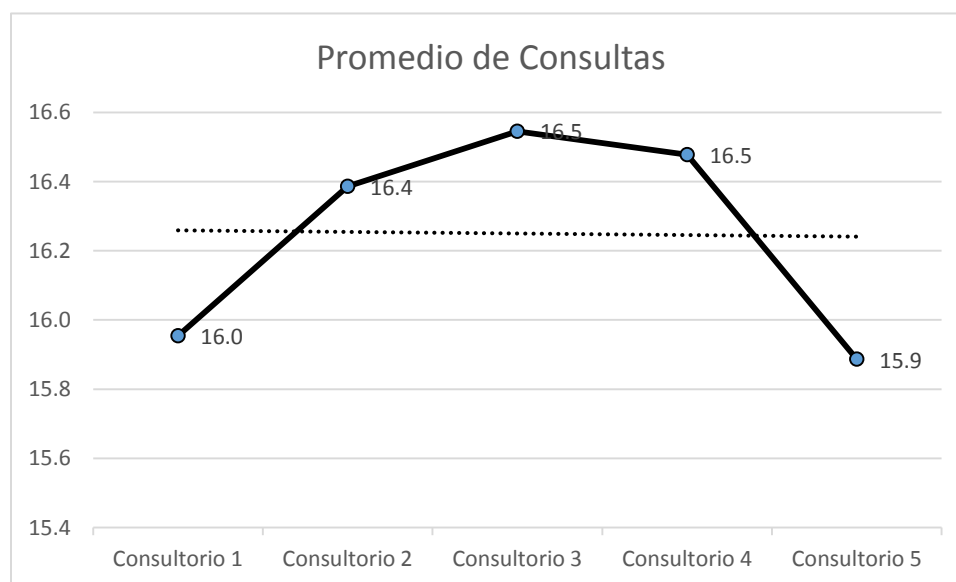
Tabla 4.2 Promedio de consultas por día.

| Promedio de consultas al día | |
|-------------------------------------|---------------|
| <i>consultorio</i> | <i>Número</i> |
| Consultorio 1 | 16.0 |
| Consultorio 2 | 16.4 |
| Consultorio 3 | 16.5 |
| Consultorio 4 | 16.5 |
| Consultorio 5 | 15.9 |
| Promedio | 16.3 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico se muestran los promedios de cada consultorio obteniendo una media de 16.3 consultas por día de los cinco consultorios.

Gráfica 4.2 Promedio de consultas del periodo Septiembre-Octubre 2015



Fuente: elaboración propia

En el registro de toma de tiempos se obtuvieron los siguientes por consultorio:

Consultorio 1:

En la tabla 4.3 y tabla 4.4 se muestran los tiempos promedio en segundos de las fases del proceso de consulta de los meses de Septiembre y Octubre, donde en el mes de Septiembre se realizaron 339 consultas con promedio de tiempo por persona de 1 hora 27 minutos en todo el proceso de su instancia en el hospital perteneciente a recibir atención médica, en el mes de Octubre se llevaron a cabo 362 consultas con un tiempo promedio de 1 hora 25 minutos.

Tabla 4.3 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 1.

| Septiembre | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 339 | 81186 | 71808 | 111876 | 55794 | 547002 | 506322 | 132102 | 50700 |
| Promedio | | 239.49 | 211.82 | 330.02 | 164.58 | 1613.58 | 1493.58 | 389.68 | 149.56 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.4 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 1

| Octubre | | | | | | | | | |
|----------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 362 | 86634 | 77250 | 120828 | 59148 | 571908 | 528468 | 142446 | 53970 |
| Promedio | | 239.32 | 213.40 | 333.78 | 163.39 | 1579.86 | 1459.86 | 393.50 | 149.09 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.5 general de los dos periodos analizados del consultorio 1, obteniendo un total de 702 consultas, con un promedio de 16 consultas por día de una duración promedio de 1 hora 27 minutos de estancia durante el proceso de recibir atención médica y salir del hospital.

Tabla 4.5 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 1

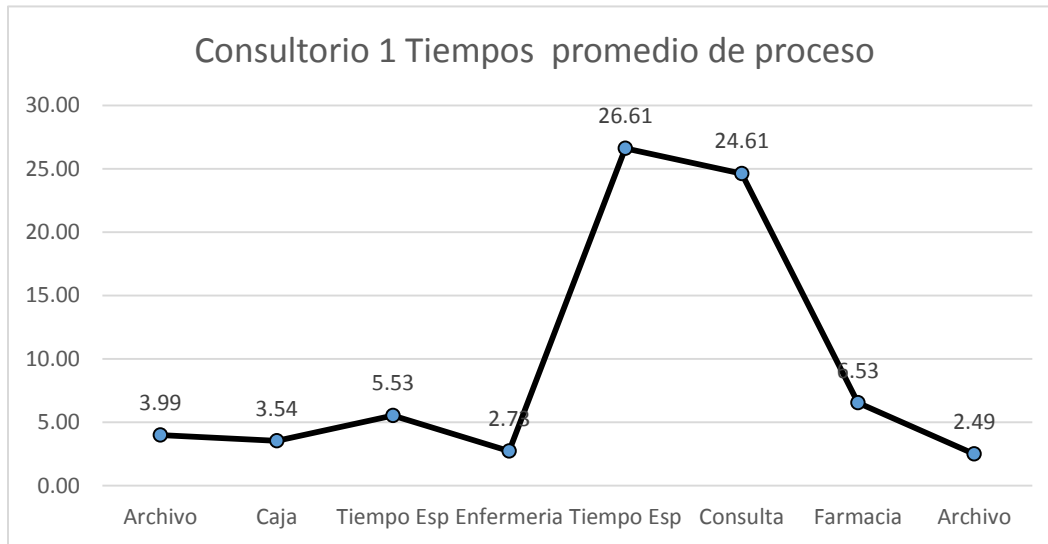
| Consultorio 1 | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-------------|--------|----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|-------------|
| | No | Archiv o | Caja | Tiemp o Esp | Enfermerí a | Tiempo Esp | Consult a | Farmac i a | Archiv o |
| Suma Total | 702 | 167820 | 149058 | 232704 | 114942 | 1118910 | 1034790 | 274548 | 104670 |
| Promedio | 16 | 239.40 | 212.61 | 331.90 | 163.99 | 1596.72 | 1476.72 | 391.59 | 149.32 |
| Promedio Min | | 3.99 | 3.54 | 5.53 | 2.73 | 26.61 | 24.61 | 6.53 | 2.49 |

Fuente: elaboración propia

Gráfica de la duración promedio de los tiempos que dura cada área del proceso de consulta.

En el gráfico 4.3 se muestran tiempos elevados en la fase de tiempo de espera antes de pasar a consulta en un promedio de 26.61 minutos debido a que el paciente espera a que termine la consulta anterior al siguiente paciente, dando lugar a que la consulta tiene un promedio de 24.61 minutos lo cual entra dentro de los estándares establecidos por el hospital.

Gráfica 4.3 Tiempos promedio Consultorio 1



Fuente: elaboración propia

Consultorio 2.

En la tabla 4.6 y 4.7 pertenecientes al mes de Septiembre y Octubre nos muestran el tiempo promedio de cada fase del proceso de consulta dando un total de 366 consultas durante el mes de septiembre con un promedio por consulta de 1 hora 26 minutos y en el mes de octubre un total de 355 consultas con un promedio de 1 hora 29 minutos.

Tabla 4.6 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 2

| Septiembre | | | | | | | | | |
|------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 366 | 87594 | 77118 | 120024 | 61182 | 584136 | 540216 | 144960 | 55194 |
| promedio | | 239.33 | 210.70 | 327.93 | 167.16 | 1596.00 | 1476.00 | 396.07 | 150.80 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.7 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 2

| Octubre | | | | | | | | | |
|------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 355 | 85320 | 81774 | 117732 | 73818 | 568116 | 525516 | 150378 | 53100 |
| promedio | | 240.34 | 230.35 | 331.64 | 207.94 | 1600.33 | 1480.33 | 423.60 | 149.58 |

Fuente: elaboración propia

La tabla 4.8 representa el promedio de los dos periodos muestreados del consultorio 2 por cada fase del proceso, dando un total de 721 consultas con un promedio de 16 consultas al día de un tiempo de 1 hora 28 minutos de duración del paciente dentro de la instalación para recibir atención médica.

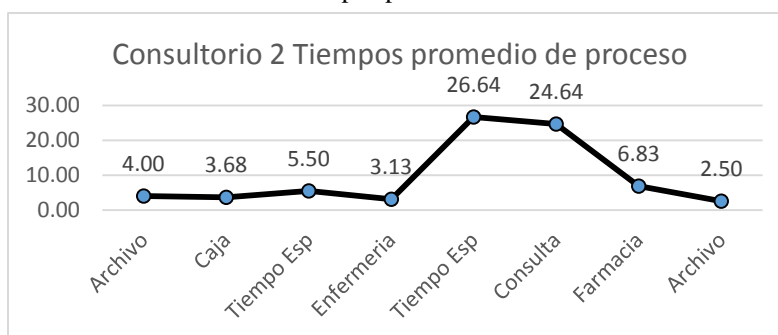
Tabla 4.8 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 2.

| Consultorio 2 | | | | | | | | | |
|---------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 721 | 172914 | 158892 | 237756 | 135000 | 1152252 | 1065732 | 295338 | 108294 |
| promedio | 16 | 239.83 | 220.53 | 329.79 | 187.55 | 1598.16 | 1478.16 | 409.83 | 150.19 |
| Promedio Min | | 4.00 | 3.68 | 5.50 | 3.13 | 26.64 | 24.64 | 6.83 | 2.50 |

Fuente: elaboración propia

La siguiente gráfica 4.4 constituye los tiempos promedio de las fases del proceso de atención médica de los pacientes dando un incremento en el tiempo de espera y en la consulta, más sin embargo los tiempos están adecuados ya que el paciente debe esperar su turno el cual está acorde con el tiempo de consulta del paciente anterior, es por ello que son los tiempos más elevados a comparación de las demás fases del proceso.

Gráfica 4.4 Tiempos promedio Consultorio 2



Fuente: elaboración propia

Consultorio 3

En la tabla 4.9 y 4.10 se visualiza el promedio de los meses de Septiembre y octubre de cada fase del proceso, obteniendo en el mes de septiembre un total de 371 consultas con un promedio de 1 hora 28 minutos y en el mes de octubre un total de 357 consultas con un promedio de 1 hora 27 minutos por paciente.

Tabla 4.9 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 3

| Septiembre | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 371 | 88500 | 85950 | 123150 | 67278 | 599376 | 554856 | 147960 | 55212 |
| Promedio | | 238.54 | 231.67 | 331.94 | 181.34 | 1615.57 | 1495.57 | 398.81 | 148.82 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.10 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 3

| Octubre | | | | | | | | | |
|----------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 357 | 85770 | 76848 | 118170 | 58842 | 577158 | 534318 | 138240 | 53712 |
| Promedio | | 240.25 | 215.26 | 331.01 | 164.82 | 1616.69 | 1496.69 | 387.23 | 150.45 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4.11 se muestra el promedio de los dos periodos que se analizaron para el consultorio 3 dando un total de 728 consultas, dando un promedio de 17 consultas por día con un tiempo promedio de 1 hora 28 minutos.

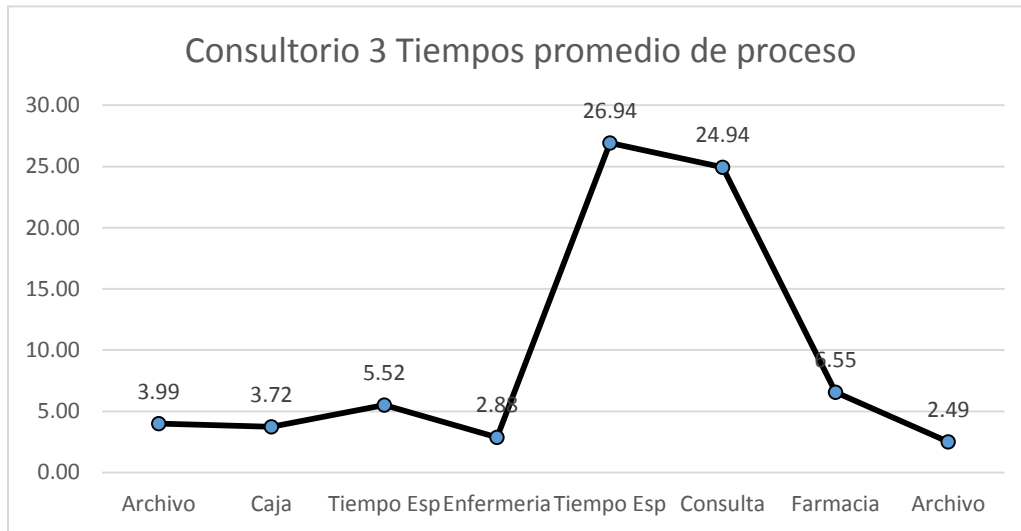
Tabla 4.11 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 3

| Consultorio 3 | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 728 | 174270 | 162798 | 241320 | 126120 | 1176534 | 1089174 | 286200 | 108924 |
| promedio | 17 | 239.40 | 223.47 | 331.47 | 173.08 | 1616.13 | 1496.13 | 393.02 | 149.64 |
| Promedio Min | | 3.99 | 3.72 | 5.52 | 2.88 | 26.94 | 24.94 | 6.55 | 2.49 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 4.5 muestra el tiempo de proceso de cada fase por la que el paciente pasa, como se nota los tiempos más altos son el tiempo de espera antes de la consulta y la consulta ya que el paciente debe esperar su turno para pasar a consulta, y el tiempo que el paciente está en consulta se encuentra dentro de los estándares especificados por el hospital.

Gráfica 4.5 Tiempos promedio Consultorio 3



Fuente: elaboración propia

Consultorio 4

La tabla 4.12 y 4.13 nos muestran el promedio de las muestras realizadas durante el mes de Septiembre y el mes de Octubre, obteniendo en el mes de Septiembre un total de 358 consultas con un promedio de 1 hora 27 minutos por paciente y en el mes de octubre se realizaron 367 consultas con un promedio de estancia del paciente de 1 hora 26 minutos.

Tabla 4.12 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 4

| Septiembre | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-------------|--------|----------------|------------|---------------|----------|----------|-------------|
| | No | Archiv o | Caja | Tiemp o Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archiv o |
| Suma Total | 358 | 85692 | 75918 | 118782 | 59760 | 575958 | 532998 | 139494 | 53322 |
| Promedio | | 239.36 | 212.06 | 331.79 | 166.93 | 1608.82 | 1488.82 | 389.65 | 148.94 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.13 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 4.

| Octubre | | | | | | | | | |
|----------------|-----|---------|--------|---------------|------------|---------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 367 | 87690 | 76674 | 121824 | 60282 | 585888 | 541848 | 143076 | 54780 |
| Promedio | | 238.94 | 208.92 | 331.95 | 164.26 | 1596.43 | 1476.43 | 389.85 | 149.26 |

Fuente: elaboración propia

La tabla 4.14 muestra el promedio general de los dos periodos muestreados dando un total de 725 consultas durante dos meses con un promedio de 16 consultas por día, con un tiempo promedio por paciente de 1 hora 27 minutos de estancia en el hospital.

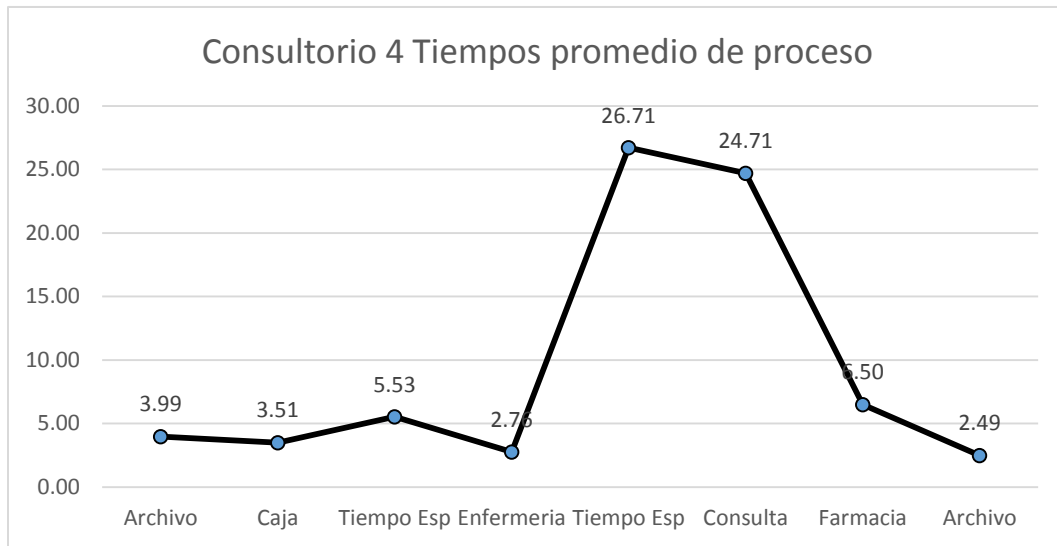
Tabla 4.14 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 4

| Consultorio 4 | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---------|--------|---------------|------------|---------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 725 | 173382 | 152592 | 240606 | 120042 | 1161846 | 1074846 | 282570 | 108102 |
| promedio | 16 | 239.15 | 210.49 | 331.87 | 165.59 | 1602.62 | 1482.62 | 389.75 | 149.10 |
| Promedio Min | | 3.99 | 3.51 | 5.53 | 2.76 | 26.71 | 24.71 | 6.50 | 2.49 |

Fuente: elaboración propia

La gráfica 4.6 nos representa claramente los tiempos promedio de las fases de proceso de los dos meses que se analizaron, visualizando que el tiempo de espera y la consulta tienen los tiempos más elevados a comparación de otras fases del proceso, con un promedio de tiempo de 26.71 minutos y 24.71 minutos respectivamente.

Gráfica 4.6 Tiempos promedio Consultorio 4.



Fuente: elaboración propia

Consultorio 5

La tabla 4.15 y 4.16 nos muestran los promedios de los tiempos de cada fase del proceso de consulta de los meses Septiembre y Octubre. En el mes de Septiembre se logró un total de 344 consultas con un tiempo promedio por consulta de 1 hora 30 minutos y en el mes de Octubre se llevaron a cabo 355 consultas con un promedio de estancia del paciente de 1 hora 30 minutos.

Tabla 4.15 Toma de tiempos mes de Septiembre Consultorio 5

| Septiembre | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 344 | 82602 | 72348 | 116340 | 56934 | 545586 | 504306 | 190980 | 51672 |
| Promedio | | 240.12 | 210.31 | 338.20 | 165.51 | 1586.01 | 1466.01 | 555.17 | 150.21 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.16 Toma de tiempos mes de Octubre Consultorio 5

| Octubre | | | | | | | | | |
|----------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma Total | 355 | 85086 | 68952 | 117828 | 56670 | 566490 | 523890 | 193266 | 52944 |
| Promedio | | 239.68 | 194.23 | 331.91 | 159.63 | 1595.75 | 1475.75 | 544.41 | 149.14 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4.17 se muestran los promedios generales de los dos periodos analizados dando un total de 699 consultas con un promedio de 16 consultas por día, con un tiempo promedio de 1 hora 31 minutos por cada paciente.

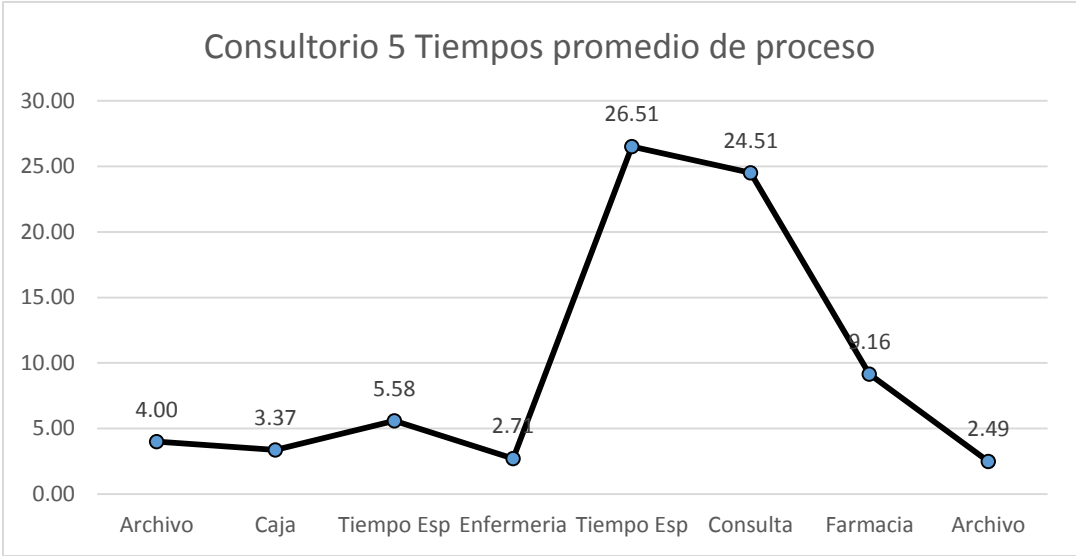
Tabla 4.17 Sumatoria de dos periodos de análisis consultorio 5

| Consultorio 5 | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | No | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo |
| Suma total | 699 | 167688 | 141300 | 234168 | 113604 | 1112076 | 1028196 | 384246 | 104616 |
| promedio | 16 | 239.90 | 202.27 | 335.05 | 162.57 | 1590.88 | 1470.88 | 549.79 | 149.67 |
| Promedio Min | | 4.00 | 3.37 | 5.58 | 2.71 | 26.51 | 24.51 | 9.16 | 2.49 |

Fuente: elaboración propia

El gráfico 4.7 representa los tiempos promedio de las fases de proceso de consulta, obteniendo un desbalance en la gráfica en el tiempo de espera y el de consulta con un promedio de 26.51 min y 24.51 min respectivamente, debido a que el tiempo de espera nos representa la duración que un paciente demora antes de entrar a su consulta y la consulta está en promedio de los estándares establecidos por el hospital.

Gráfica 4.7 Tiempos promedio Consultorio 5



Fuente: elaboración propia

A continuación se muestra nuevamente el análisis mediante la teoría de colas en el cual se visualiza que avance se obtuvo después de realizar mejoras en el proceso de consulta. Analizando lo siguiente:

Velocidad de servicio

- No. mínimo de servidores
- Rendimiento
- Rendimiento real
- Clientes que llegan
- Clientes que se quedan
- Clientes que se van
- Longitud de la cola
- Clientes en espera

El registro de los resultados obtenidos es el siguiente:

Resultados

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| velocidad de servicio: | $\mu = 12.60$ |
| no. mínimo de servidores: | $s_{min} = 2$ |
| rendimiento: | $\rho = 1.1905$ |
| rendimiento real: | $\bar{\rho} = 0.9732$ |
| clientes que llegan: | $\lambda = 15$ |
| clientes que se quedan: | $\bar{\lambda} = 12$ |
| clientes que se van: | $\lambda - \bar{\lambda} = 3$ |
| Longitud de la cola: | $L = 7.44$ |
| Clientes en espera: | $L_q = 6.47$ |
| $w = 36.40$ | <input type="text" value="min"/> |
| $w_q = 31.64$ | |
| | |
| Buscar probabilidad: | $P(n=0) = 0.026812$ |
| | $2.681E-02$ |
| $\Sigma C_n = 37.29657$ | |
| $P_0 = 0.0268121$ | |
| $P_k = 1.825E-01 \rightarrow 18.25\%$ | |

Figura 4.1 Resultados teoría de cola aplicada

Fuente: elaboración propia

Interpretación de resultados

Tenemos una velocidad de servicio de 12.60 minutos la cual nos indica que es la velocidad en la que se está atendiendo a los pacientes. Esta es mayor que en el primer proceso debido a que ahora se atienden más personas lo cual hace más lenta la velocidad de servicio productiva dentro del proceso.

El sistema de teoría de colas nos dice que para mejorar el proceso necesitamos un mínimo de 2 servidores en el área de archivo para poder satisfacer la demanda con la que se cuenta y mejorar el servicio al cliente. Este disminuyo debido a la propuesta de mejora implementada ya que anteriormente el sistema de teoría de colas nos sugería tener 4 servidores para satisfacer la demanda.

Se cuenta con un rendimiento del 11.90% del cual el rendimiento real es de un 9.73%, por lo que se tiene un rendimiento no productivo del 2.17%.

Al hospital llegan 15 clientes por hora de los cuales 12 clientes se quedan en la cola y 3 clientes se retiran por falta de tiempo de ser atendidos debido a que la agenda de citas está llena.

La longitud promedio de la cola se encuentra es de 7.44 personas, por lo que existen 6.47 clientes en espera de su turno para solicitar cita.

Se cuenta con un tiempo de espera total de 36.40 min del cual el paciente tiene un tiempo de 31.64 min haciendo cola para poder ser atendidos.

Por último nuestro análisis nos representa un Pk de 1.825 lo que indica que se tiene una pérdida de clientes del 18.25% por lo que de un 100% se está atendiendo 81.75% del cual se obtuvo un aumento de un 50.3% más de clientes atendidos.

En la siguiente figura 4.2 se representa el diagrama de colas de acuerdo al servicio que se brinda en el hospital Regional de Zacatelco, este cuenta con dos servidores debido a que esta se implementó en el área de archivo ya que es donde se encontraba la mayor desorganización del proceso generando tiempos largos de espera por lo que de acuerdo a la mejora implementada el sistema de colas se refleja cómo se representa en la figura.

Como se visualiza se cuenta con un Sistema $(M/M/c):(GD/\infty/\infty)$ ya que este modelo se ocupa de c servidores paralelos idénticos.

El efecto de utilizar c servidores idénticos paralelos es un incremento proporcional de tasa de servicio de la instalación. Esto con la finalidad de que la tasa de servicio de un sistema debe ser menor que la tasa de llegada del mismo, de lo contrario el sistema colapsa.

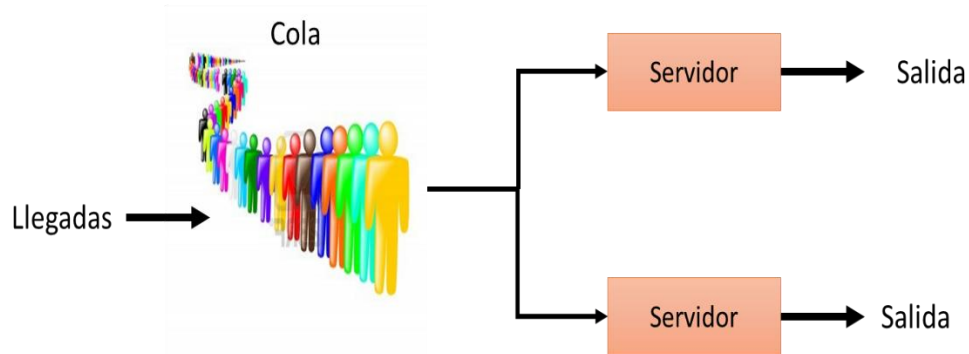


Figura 4.2 Teoría de colas aplicada al área de archivo

Fuente: elaboración propia

4.2 Comparaciones

A continuación se muestra la comparación de los tiempos del antes y el ahora donde se refleja claramente la disminución de tiempo en el proceso de consulta de forma favorable para el hospital, de igual manera el aumento de consultas generada durante periodos de dos meses.

Consultorio 1

La tabla 4.18 representa la diferencia del análisis realizado antes de llevar a cabo alguna mejora y el ahora con la mejora del expediente digitalizado lo que nos representa que en el consultorio 1 se redujo el tiempo. Aunque en algunas áreas del proceso los tiempos aumentaron solo fueron por segundos pero las diferencias de los tiempos que disminuyeron se reflejan en minutos lo cual no lleva a tener una reducción de tiempo de 86.56 min a un 76.03 min disminuyendo 10.52 min de todo el proceso.

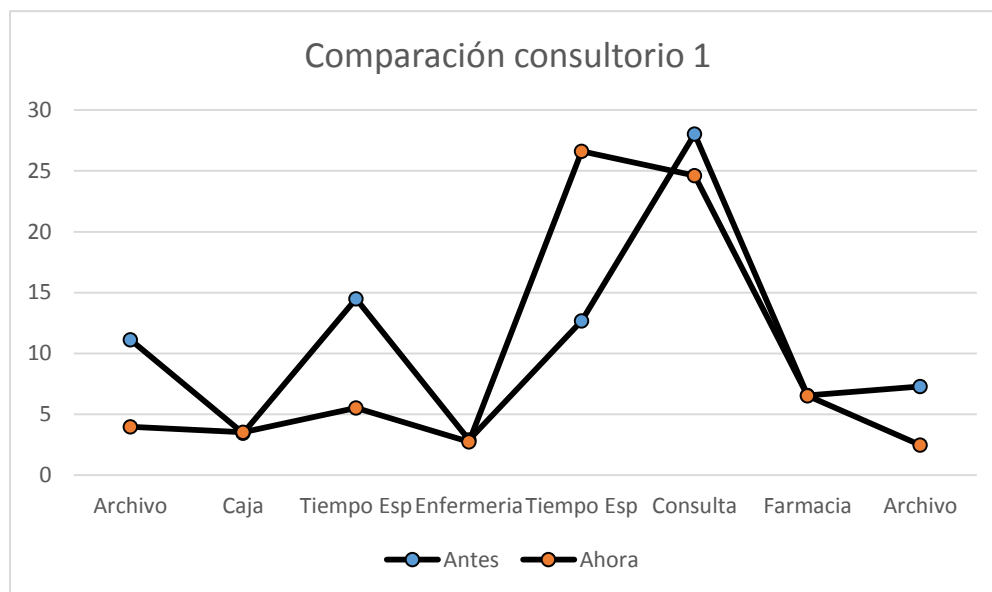
Tabla 4.18 Comparación de tiempos de proceso consultorio 1

| COMPARACIÓN CONSULTORIO 1 | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|-------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | TOTAL |
| Antes Promedio | 11.1365 | 3.465 | 14.485 | 2.907 | 12.678 | 28.034 | 6.558 | 7.297 | 86.5634146 |
| Min | | | | | | | | | |
| Ahora Promedio | 3.990 | 3.543 | 5.531 | 2.733 | 26.611 | 24.611 | 6.526 | 2.488 | 76.0374061 |
| Min | | | | | | | | | |
| COMPARACIÓN | 7.146 | -0.077 | 8.953 | 0.174 | -13.933 | 3.422 | 0.032 | 4.808844 | 10.5260085 |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente gráfica 4.8 se puede visualizar perfectamente el comportamiento de los cambios que se llevaron a cabo en cuanto a las diferencias de tiempo que existe entre antes de realizar el expediente digitalizado y el proceso con el expediente digitalizado.

Gráfica 4.8 Comparación de tiempos de proceso consultorio 1



Fuente: elaboración propia

La siguiente comparación de la tabla 4.19 nos muestra el aumento de consultas que hubo durante comparaciones de periodos de dos meses, el primer periodo corresponde los meses febrero- marzo de 2015 con un total de 440 consultas, el segundo periodo consta de abril- mayo con un total de 376 consultas estos dos periodos sin tener mejoras y el tercer periodo de los meses septiembre – octubre con un total de 701 consultas donde este último periodo fue contabilizado con la mejora ya elaborada lo que marca una diferencia de consultas entre el primer y tercer periodo de 261 consultas más y entre el segundo y tercer periodo una diferencia de 325 consultas más.

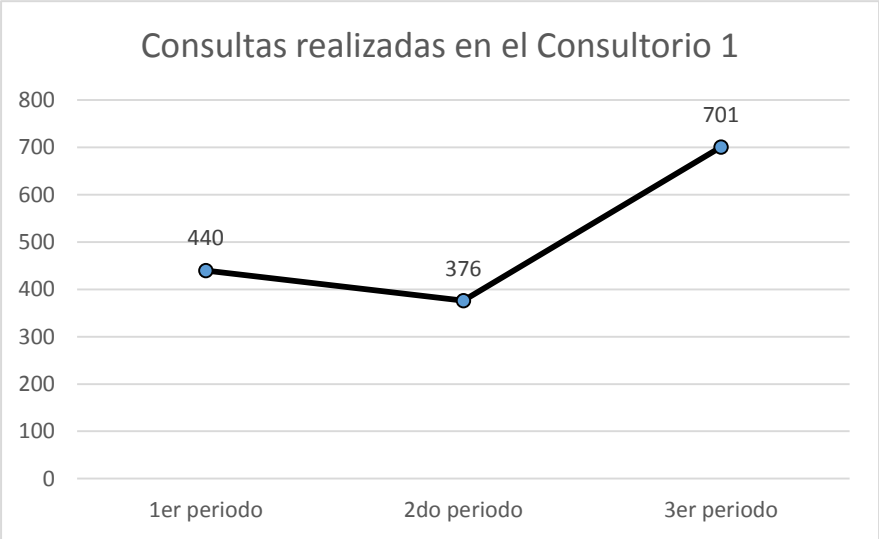
Tabla 4.19 Comparación de consultas consultorio 1

| Comparación Consultorio 1 | |
|---------------------------|------------------|
| Periodo | No. De consultas |
| 1er periodo | 440 |
| 2do periodo | 376 |
| 3er periodo | 701 |
| Diferencia 1-3 | 261 |
| Diferencia 2-3 | 325 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 4.9 representa el número de consultas que se dieron durante los tres periodos marcados en la tabla 4.19 del consultorio uno, donde el mayor número de consultas corresponde al tercer periodo.

Gráfica 4.9 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 1



Fuente: elaboración propia

Consultorio 2

En la siguiente tabla 4.20 se representa los tiempos del antes y el ahora del consultorio dos en cual se obtuvo una mejora de 8.63 min. Se alcanzó disminuir los tiempos en las áreas que afectan directamente al paciente por su expediente. Como se puede visualizar en algunas áreas del proceso los tiempos aumentaron pero en segundos lo cual no afecta tanto al proceso ya que en las que hubo disminución de tiempos fue en minutos.

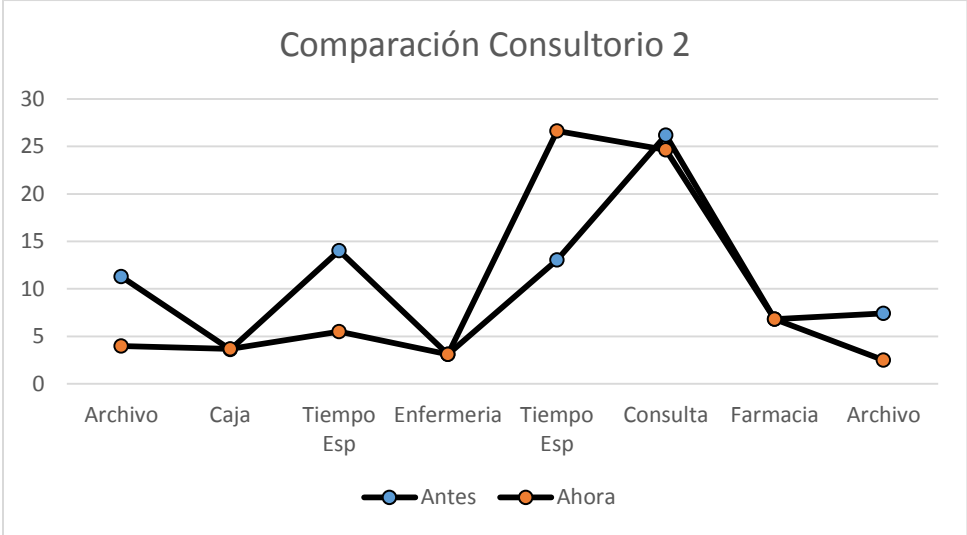
Tabla 4.20 Comparación de tiempos de proceso consultorio 2

| COMPARACIÓN CONSULTORIO 2 | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|--------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | Total |
| Antes Promedio Min | 11.289 | 3.623 | 14.021 | 3.123 | 13.039 | 26.2 | 6.815 | 7.418 | 85.531 |
| Ahora Promedio Min | 3.997 | 3.675 | 5.496 | 3.125 | 26.636 | 24.636 | 6.830 | 2.503 | 76.900 |
| COMPARACIÓN | 7.292 | -0.051 | 8.524 | -0.002 | -13.596 | 1.563 | -0.014 | 4.915 | 8.630 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 4.10 se puede visualizar el comportamiento de los tiempos que se tienen del consultorio dos, estos se representan por el antes y el ahora con el expediente digitalizado. La mejora fue satisfactoria para este consultorio.

Gráfica 4.10 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 2



Fuente: elaboración propia

La tabla 4.21 nos muestra el aumento de consultas que hubo durante comparaciones de periodos de dos meses donde el primer periodo corresponde los meses febrero- marzo de 2015 con un total de 396 consultas, el segundo periodo consta de abril- mayo 2015 con un total de 361 consultas estos dos periodos sin tener mejoras y el tercer periodo de los meses septiembre – octubre 2015 con un total de 721 consultas donde este último periodo fue contabilizado con la mejora ya elaborada lo que marca una diferencia de consultas entre el primer y tercer periodo de 325 consultas más y entre el segundo y tercer periodo una diferencia de 360 consultas.

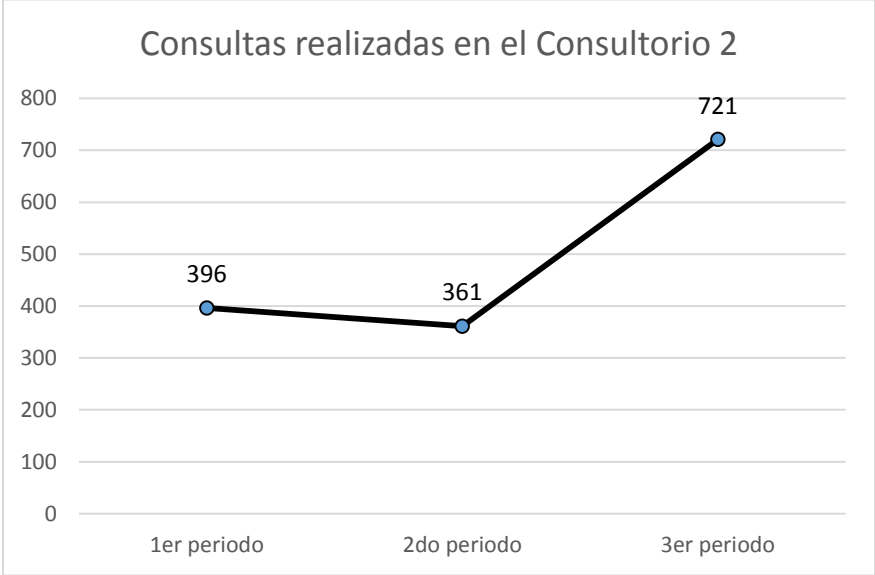
Tabla 4.21 Comparación de consultas consultorio 2

| Comparación Consultorio 2 | |
|---------------------------|------------------|
| Periodo | No. De consultas |
| 1er periodo | 396 |
| 2do periodo | 361 |
| 3er periodo | 721 |
| Diferencia 1-3 | 325 |
| Diferencia 2-3 | 360 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 4.11 representa el número de consultas que se dieron durante los tres periodos que se muestran en la tabla 4.21 del consultorio dos, donde el mayor número de consultas corresponde al tercer periodo con un total de 721 consultas.

Gráfica 4.11 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 2



Fuente: elaboración propia

Consultorio 3

En la siguiente tabla 4.22 se muestra la comparación de los tiempos con y sin mejoras, se obtuvo una mejora de 8.72 min, ya que se disminuyó el tiempo de proceso del consultorio 3, donde antes de hacer mejora se tenía un tiempo de 85.76 min y ahora está dentro de un promedio de 77.03 min. Aunque en algunas áreas del proceso el tiempo aumento es en segundos no afecta tanto debido que las mejoras que se realizaron se ven reflejadas en minutos.

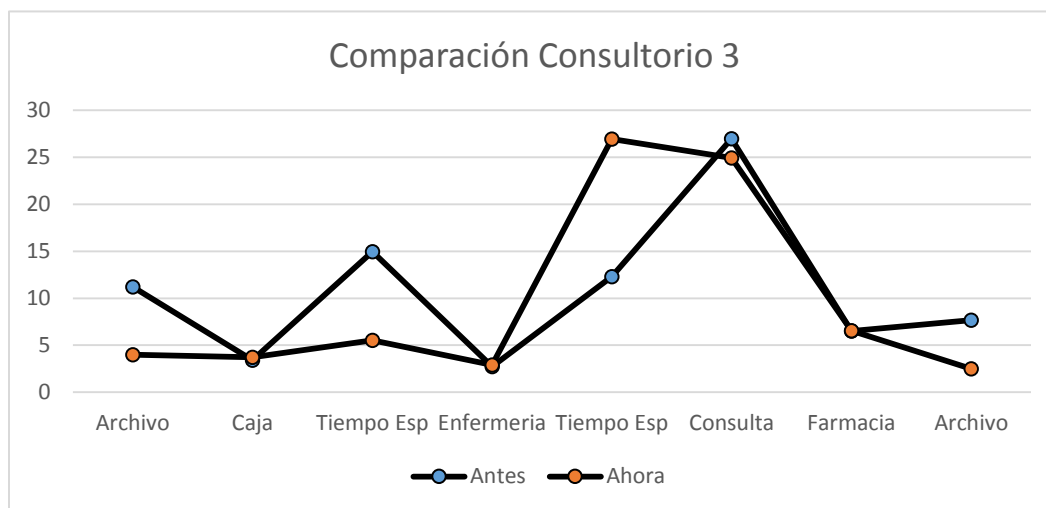
Tabla 4.22 Comparación de tiempos de proceso consultorio 3

| COMPARACIÓN CONSULTORIO 3 | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | total |
| Antes Promedio | 11.193 | 3.396 | 14.959 | 2.728 | 12.312 | 26.996 | 6.5 | 7.675 | 85.762 |
| Min | | | | | | | | | |
| Ahora Promedio | 3.989 | 3.724 | 5.524 | 2.884 | 26.935 | 24.935 | 6.550 | 2.493 | 77.038 |
| Min | | | | | | | | | |
| COMPARACIÓN | 7.203 | -0.327 | 9.434 | -0.156 | -14.622 | 2.061 | -0.050 | 5.181 | 8.723 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 4.12 se puede visualizar el comportamiento de los tiempos que se tienen del consultorio tres, estos se representan los tiempos que se tenían antes de tener el expediente digitalizado y el ahora con el expediente digitalizado. Se obtuvo una mejora ya que el tiempo disminuyó favorablemente para el proceso.

Gráfica 4.12 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 3



Fuente: elaboración propia

La siguiente tabla 4.23 nos muestra el aumento de consultas que hubo durante comparaciones de periodos de dos meses donde el primer periodo corresponde a los meses febrero- marzo de 2015 con un total de 322 consultas, el segundo periodo consta de abril- mayo 2015 con un total de 302 consultas estos dos periodos no muestran mejoras y el tercer periodo de los meses septiembre – octubre 2015 con un total de 728 consultas donde este último periodo fue contabilizado con la mejora ya elaborada marca significativamente una diferencia de consultas entre el primer y tercer periodo de 406 consultas más y entre el segundo y tercer periodo una diferencia de 426 consultas.

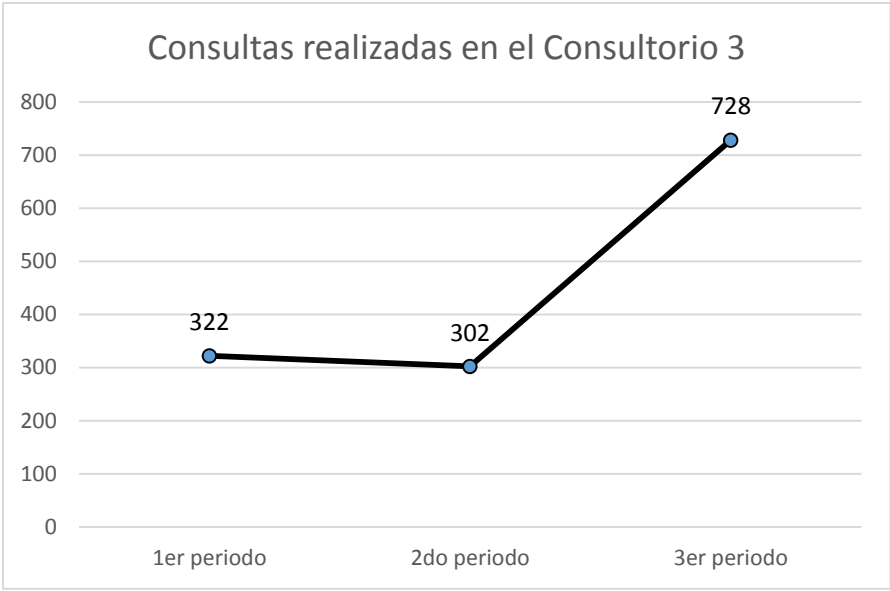
Tabla 4.23 Comparación de consultas consultorio 3

| Comparación Consultorio 3 | |
|---------------------------|------------------|
| Periodo | No. De consultas |
| 1er periodo | 322 |
| 2do periodo | 302 |
| 3er periodo | 728 |
| Diferencia 1-3 | 406 |
| Diferencia 2-3 | 426 |

Fuente: elaboración propia

El gráfico 4.13 representa el número de consultas que se dieron durante los tres periodos que se muestran en la tabla 4.23 del consultorio tres, donde el mayor número de consultas corresponde al tercer periodo con un total de 728 consultas, el cual supera el doble de las consultas de los periodos anteriores.

Gráfica 4.13 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 3



Fuente: elaboración propia

Consultorio 4

En la siguiente tabla 4.24 se muestra la comparación de los tiempos del antes y el ahora, se obtuvo una mejora de 9.06 min, se obtuvo una disminución de tiempo de proceso en el consultorio 4, donde antes de hacer mejora se tenía un tiempo de 85.24 min y ahora está dentro de un promedio de 76.18 min. Aunque en algunas áreas del proceso el tiempo aumento es en segundos no afecta tanto debido que las mejoras que se realizaron se ven reflejadas en minutos.

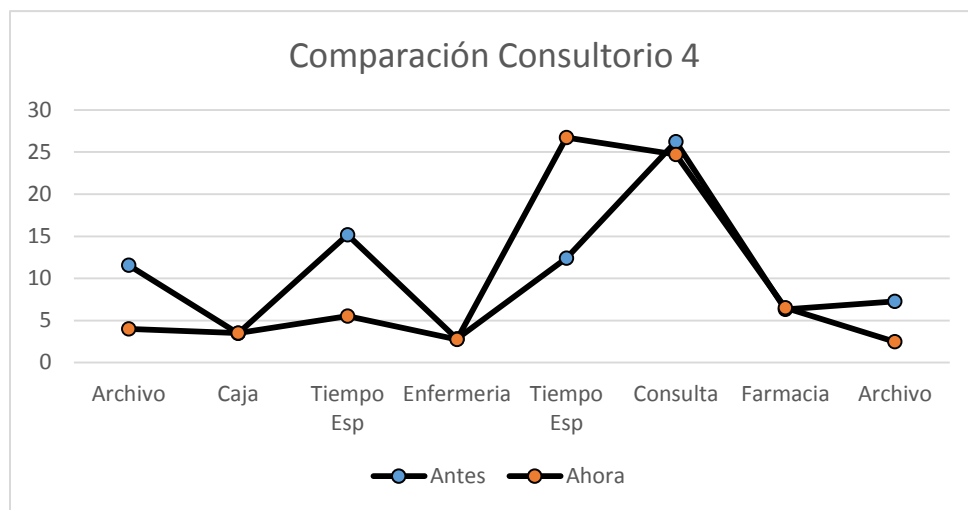
Tabla 4.24 Comparación de tiempos de proceso consultorio 4

| COMPARACIÓN CONSULTORIO 4 | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|-------------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | total |
| Antes Promedio Min | 11.575 | 3.475 | 15.158 | 2.827 | 12.408 | 26.252 | 6.297 | 7.252 | 85.2472222 |
| Ahora Promedio Min | 3.985 | 3.508 | 5.531 | 2.759 | 26.710 | 24.710 | 6.495 | 2.485 | 76.1867261 |
| COMPARACIÓN | 7.589 | -0.033 | 9.627 | 0.067 | -14.302 | 1.542 | -0.198 | 4.767 | 9.06049609 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 4.14 se puede visualizar el comportamiento de los tiempos que se tienen del consultorio cuatro, obteniendo una mejora ya que el tiempo disminuyó favorablemente para el proceso.

Gráfica 4.14 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 4



Fuente: elaboración propia

La comparación del consultorio cuatro se presenta en la tabla 4.25 muestra el aumento de consultas que hubo durante periodos de dos meses donde el primer periodo corresponde los meses febrero- marzo de 2015 con un total de 313 consultas, el segundo periodo consta de abril- mayo con un total de 398 consultas estos dos periodos sin tener mejoras y el tercer periodo de los meses septiembre – octubre con un total de 725 consultas donde este último periodo fue contabilizado con la mejora llevada a cabo lo que marca una diferencia de consultas entre el primer y tercer periodo de 412 consultas más y del segundo y tercer periodo una diferencia de 327 consultas más.

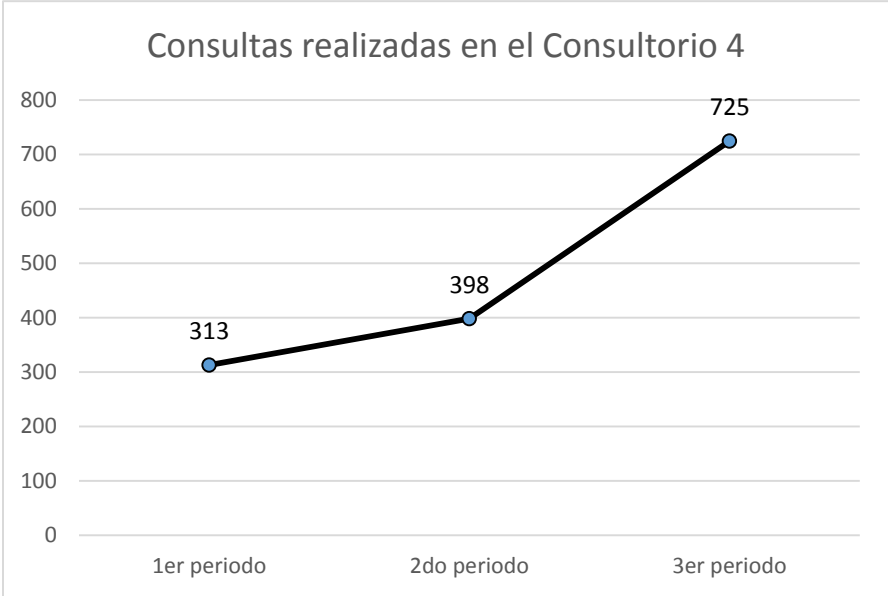
Tabla 4.25 Comparación de consultas consultorio 4

| Comparación Consultorio 4 | |
|---------------------------|------------------|
| Periodo | No. De consultas |
| 1er periodo | 313 |
| 2do periodo | 398 |
| 3er periodo | 725 |
| Diferencia 1-3 | 412 |
| Diferencia 2-3 | 327 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 4.15 representa el número de consultas que se dieron durante los tres periodos que se muestran en la tabla 4.25 del consultorio cuatro, donde el mayor número de consultas corresponde al tercer periodo con un total de 725 consultas.

Gráfica 4.15 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 4



Fuente: elaboración propia

Consultorio 5

En la siguiente tabla 4.26 se representa los tiempos del antes y el ahora del consultorio cinco en cual se obtuvo una mejora de 6.60 min. Se alcanzó disminuir los tiempos en las áreas que afectan directamente al paciente por su expediente. Como se puede visualizar en algunas áreas del proceso los tiempos aumentaron pero en segundos lo cual no afecta tanto al proceso ya que en las que hubo disminución de tiempos fue en minutos.

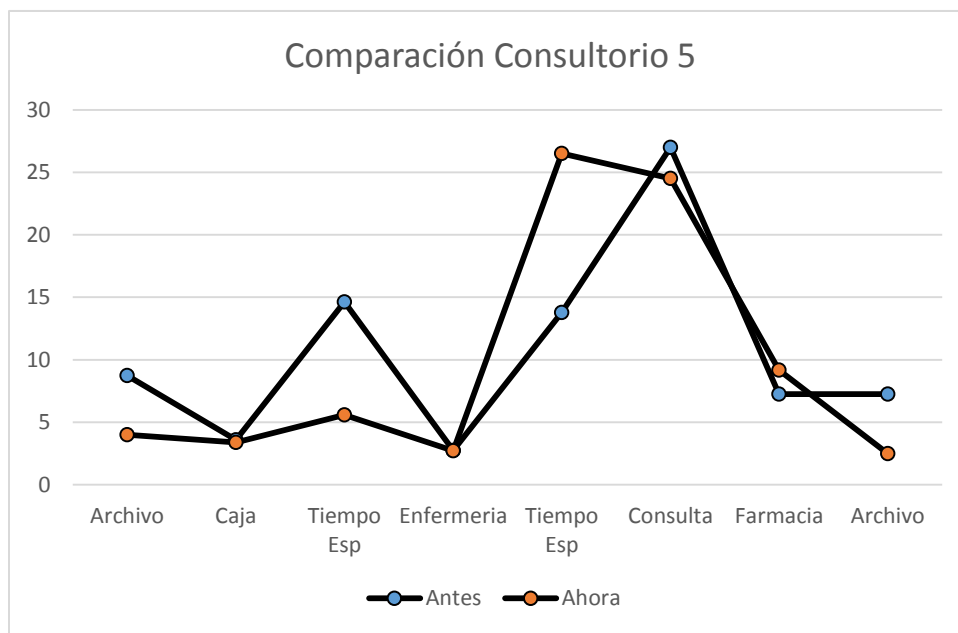
Tabla 4.26 Comparación de tiempos de proceso consultorio 5

| COMPARACIÓN CONSULTORIO 5 | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|-------|------------|------------|------------|----------|----------|---------|--------------|
| | Archivo | Caja | Tiempo Esp | Enfermería | Tiempo Esp | Consulta | Farmacia | Archivo | Total |
| Antes Promedio Min | 8.726 | 3.58 | 14.628 | 2.7333 | 13.791 | 27 | 7.246 | 7.246 | 84.953 |
| Ahora Promedio Min | 3.998 | 3.371 | 5.584 | 2.709 | 26.514 | 24.514 | 9.163 | 2.494 | 78.350 |
| COMPARACIÓN | 4.728 | 0.208 | 9.044 | 0.023 | -12.72 | 2.485 | -1.916 | 4.752 | 6.603 |

Fuente: elaboración propia

En el siguiente gráfico 4.16 se puede visualizar el comportamiento de los tiempos del consultorio cinco, este representa los tiempos que se tenían antes de tener el expediente digitalizado y el ahora con el expediente digitalizado. Se obtuvo una mejora ya que el tiempo disminuyó favorablemente para el proceso.

Gráfica 4.16 Comparación de tiempos de proceso de consultorio 5



Fuente: elaboración propia

La tabla 4.27 nos muestra el aumento de consultas que hubo durante comparaciones de periodos de dos meses donde el primer periodo corresponde los meses febrero- marzo de 2015 con un total de 439 consultas, el segundo periodo consta de abril- mayo 2015 con un total de 448 consultas estos dos periodos sin tener mejoras y el tercer periodo de los meses septiembre – octubre 2015 con un total de 699 consultas donde este último periodo fue contabilizado con la mejora ya elaborada lo que marca una diferencia de consultas entre el primer y tercer periodo de 260 consultas más y entre el segundo y tercer periodo una diferencia de 251 consultas.

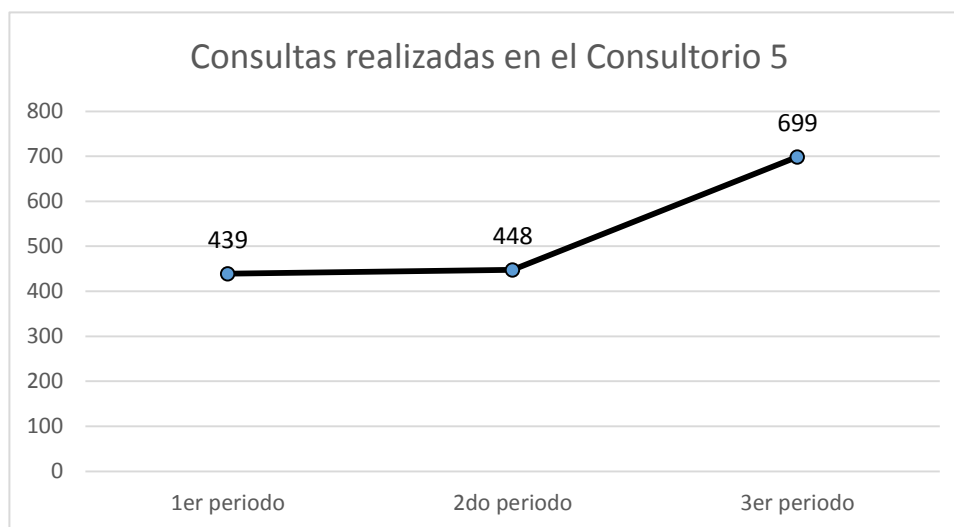
Tabla 4.27 Comparación de consultas consultorio 5

| Comparación Consultorio 5 | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Periodo | No. De consultas |
| 1er periodo | 439 |
| 2do periodo | 448 |
| 3er periodo | 699 |
| Diferencia 1-3 | 260 |
| Diferencia 2-3 | 251 |

Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico 4.17 representa el número de consultas que se dieron durante los tres periodos que se muestran en la tabla 4.27 del consultorio cinco, donde el mayor número de consultas corresponde al tercer periodo con un total de 699 consultas.

Gráfica 4.17 Consultas realizadas durante tres periodos diferentes del consultorio 5



Fuente: elaboración propia

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Se realizó un análisis del entorno actual de la empresa con base a las mejoras propuestas, por lo que mediante el ciclo del modelo de productividad se pudo lograr analizar el proceso de consulta externa y conocer los factores que afectan al mismo tales como: tiempos muertos, falta de comunicación, falta de organización, cargas de trabajo establecidas por área del proceso, mala organización en los expedientes, entre otros factores que afectan directamente al proceso los cuales generaban cuellos de botella que daban como resultado el no poder satisfacer más del 50% de la demanda.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar una propuesta de mejora utilizando el Modelo de Producción Total/ Teoría de colas aplicada al procesos de consulta externa que reciben los pacientes del Hospital Regional de Zacatelco se ve beneficiado el proceso con el análisis de la problemática mediante el Ciclo de productividad donde en la etapa de medición se hizo la toma de tiempos de cada área del proceso de los cinco consultorios con los que se cuenta en el hospital, la segunda etapa evaluación nos permitió hacer un comparativo de periodos diferentes para poder visualizar en qué situación se encontraba el hospital, de igual forma la aplicación de los cálculos mediante teoría de colas para poder tomar decisiones en la tercer etapa la cual consta de la planeación en esta se generó la propuesta de la mejora la consto de realizar el expediente digitalizado mediante una base de datos la cual está conectada mediante una Red LAN a las áreas del proceso que influyen directamente con el expediente y por último la cuarta etapa mejora la cual consto de la aplicación del expediente digitalizado y las actividades que deben ejercer cada área que forma parte del proceso el cual fue aceptado por el director Dr. José Gabriel Aguilar Juárez.
3. Gracias al paso tres del ciclo de productividad Planeación y los análisis realizados se generó la propuesta y aplicación de la mejora para un flujo de atención en beneficio de los usuarios de la consulta externa del Hospital, la cual consto de la realización del expediente digitalizado.
4. Una vez establecido el expediente digitalizado se logró estandarizar el tiempo de la consulta de 20 a 30 minutos por consulta, donde los promedios por consultorio estas entre: Consultorio 1 tiene un promedio de 24.61 minutos, consultorio 2 con un

promedio de 24.63 minutos, consultorio 3 con 24.93 minutos, el consultorio 4 tiene un promedio de 24.71 y el consultorio 5 nos arroja un promedio de 24.51 minutos. Estos tienen una variación por que dependerán del paciente que se esté atendiendo y la gravedad de su enfermedad, pero se logró estandarizar el tiempo de consulta marcando límites de tiempo ya mencionados. De esta manera se logró incrementar el número de consultas que se encuentran en un promedio de 16 consultas diarias por consultorio lo que da un total de 80 consultas diarias, esto se logró gracias a la agilización del proceso debido a que el expediente es digitalizado y una vez que el paciente se le da la cita su expediente se manda directamente a la siguiente área del proceso para que este pueda seguir su trámite sin tener que esperar tiempo excesivo.

5. Conforme el análisis de teoría de colas se logró medir la pérdida de clientes que se tiene actual mente la cual es de un 18.25% por lo que a comparación de la pérdida que se tenía anteriormente se logró disminuir un 50.3% de pérdida de clientes ya que anteriormente se tenía una pérdida del 68.55%. Esto nos permitió ver claramente cómo se disminuyó el porcentaje de perdida de cliente y al mismo tiempo nos da una alternativa de aumentar un servidor para poder incrementar el servicio al cliente.
6. Con base a las técnicas de mejoramiento de la productividad categorizada como: Tecnologías basadas en procesos o tareas se lograron reducir los tiempos de los cuellos de botella lo cual permitió agilizar el proceso ya que se hizo una medición del trabajo en cuanto a tiempos de duración del proceso, de acuerdo al diseño del puesto se establecieron las actividades que deben ejercer cada uno de los puestos de trabajo para lo que el área de archivo debe generar el expediente completo del paciente con los formatos pertinentes ya sea este un paciente sano, hipertenso o embarazada y el expediente debe ser entregado al área de enfermería sin ningún formato faltante para que esta área se encargue exclusivamente de las actividades que le competen como son la toma de signos vitales y pruebas del azúcar en caso de ser necesario y como técnica final y la más importante de este trabajo el proceso de datos asistido por computadora, el cual nos permitió poder generar la base de datos y con ello el expediente digitalizado ayudo a agilizar el proceso ya que el expediente se encuentra resguardado y no hay perdida de información por lo que al tenerlo digitalizado nos ayuda a reducir tiempos de espera.

7. Se logró alcanzar un 81.75% de pacientes atendidos el cual es arrojado por el análisis de teoría de colas esto con la ayuda del ciclo de productividad total lo que trae consigo el incremento de consultas y aumenta la eficiencia de trabajo en el hospital logrando así poder crecer en el sector salud y ayudar a las personas que necesitan de un servicio médico.
8. Con cada una de las mediciones, mejoras y análisis realizados con ayuda del ciclo de productividad total y teoría de colas se puede concluir que se lograron alcanzar los objetivos establecidos y se dio respuesta a las preguntas de investigación que se propusieron al inicio de esta investigación al igual que para el Hospital Regional de Zacatelco le abre las puertas para poder crecer en cuestiones de eficiencia laboral y poder incrementar la estructura física del mismo.

Recomendaciones

1. Que el hospital Regional de Zacatelco cuente con más ingresos económicos para poder aumentar su estructura ya que de acuerdo a los datos arrojados el hospital cuenta con demanda superior a su estructura física por lo que le sería de mayor ayuda el crecer en cuestión de su estructura física del mismo para que este pueda incrementar consultorios y otro servidor en el área de archivo para poder agilizar más el proceso de igual manera el aumentar consultorios lo cual disminuiría el tiempo de espera que se encuentra entre el área de enfermería y la consulta.
2. Controlar el proceso y mantenerlo o mejorarlo para que los porcentajes de pérdida de clientes no aumenten. De igual manera con el ciclo de productividad volver a canalizar el proceso para encontrar nuevas oportunidades de mejora.
3. El análisis de teoría de colas puede extenderse hacia otro tipo de distribuciones de probabilidad para modelar el tiempo entre llegadas y de atención, ya que dichas variaciones pueden modificar el comportamiento aquí descrito.
4. Actualizar la base de datos para que esta no se sature y que este actualizada por fines legales.

Trabajos futuros

Debido a que la información y mejoras que se realizaron solo están del periodo 2015- 2016, estos pueden generar cambios administrativos, aumento de población, cambios

gubernamentales, entre otros esta investigación da foro a realizar un análisis de la calidad del servicio para ver si el aumento de atención de consultas no afecta la calidad del mismo.

Un análisis de teoría de colas de los servidores de consultas para poder distribuir el aumento de población que se genere con el paso del tiempo.

Referencias

- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Salud en Tabasco, 11(1-2), 333-338.
- Aguirre, Gas. H. (1997). *Administración de la calidad de la atención médica*. Rev. Med IMSS (Mex) 1997;35 (4): 257-264.
- Álvarez R., (2007). *Estadística aplicada a las ciencias de la salud*. España. Editorial Díaz de Santos.
- Anaya, J. (2007). *Logística integral la gestión operativa de la empresa*. Madrid. Tercera edición. Editorial ESIC.
- Blasco J. y Pérez J., (2007). *Libro Metodologías de la investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: Ampliando Horizontales*. España, Editorial Club Universitario.
- Cao, R. (2002). *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. España. Editorial Netbiblo.
- De Micheli, Alfredo. (2005). *En torno a la evolución de los hospitales*. Gaceta Médica de México, vol.141, no.1. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132005000100010&script=sci_arttext.
- De Val Pardo, I. (2006). *Centros Hospitalarios. Pensamiento estratégico y creación de valor*. Washington, D. C. Organización Panamericana de la Salud.
- Espinoza, J. (2004). *Satisfacción del usuario en la consulta externa del Centro de Salud José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Tesis para optar el Grado de Magíster en Gerencia de Servicios de Salud*. UPCH, Lima.
- Fernández J. (2003). *Grado de satisfacción del usuario externo en los servicios de consultorios externos del Hospital Militar Geriátrico. Tesis para optar el Grado de Especialista en Medicina Integral y Gestión en Salud*. UPCH. Lima. Perú.

Fred R., D. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. México, D.F. Editorial PEARSON EDUCATION.

Garrido, A. (2006). *Socio-psicología del trabajo*. Barcelona. Editorial OUC.

Hernández R. y Mendoza G. (2008). *Metodología de la investigación*. México. Editorial Mc Graw Hill.

Hernández R., Fernández C. y Baptista L. (2014). *Metodología de la investigación*. México. 6ta edición. Editorial Mc Graw Hill.

Hillier, F. & Liberman G. (2006). *Introducción a la investigación de operaciones*. México. Octava edición. Editorial Mc Graw Hill.

Hillier, F. & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. México. Novena edición. Editorial Mc Graw Hill.

Jiménez Rojas, A. (2001). *Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa del sector de maquinaria no eléctrica*. Ingeniería.2001-00-00. Vol:6.No.2 pág:81-87

Jiménez, A., Delgado, E. & Gaona, G. (2001). *Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa del sector de maquinaria no eléctrica*. Ingeniería. 6(2), 81-87. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/reving/article/view/2707/3907>

Jiménez, F. Jiménez, F. J., & Espinoza, C. (2007). *Costos industriales*. Costa Rica. Editorial Tecnológica de CR.

Kotler, P. (2003). *Fundamentos de marketing*. México. Sexta edición. Editorial Pearson.

Krajewski L, Ritzman L & Malhotra (2008). *Administración de Operaciones*. México. Editorial Pearson Educación.

Landean R., (2007). *Elaboración de trabajos de investigación*. Venezuela, Editorial ALFA.

Lerma, A. & Márquez, E. (2010). *Comercio y marketing internacional*. México. Editorial CENGAGE Learning.

Malagón, G., Galán, R., & Pontón, G. (2000). *Administración Hospitalaria*. Bogotá, D. C. Colombia. Editorial Médica Panamericana.

Martinez, H. (2012). *Metodología de la Investigación*. México. Editorial CENGAGE Learning.

Muñoz, David F. Administración de Operaciones. *Enfoque de administración de procesos de negocios*. México. CENGAGE Learning. (2009).

Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. México. Editorial McGraw-Hill.

Ortiz R., Muñoz S., Lechuga D. Y Torres e. (2003). *Consulta externa en instituciones de salud de Hidalgo, México, según opinión de los usuarios: En Revista Panamericana de Salud Pública*. 2003; 13 (4): 229-238.

Ozuna, G.N. (2012). *La cultura organizacional y su relación con la productividad de una institución financiera*. Tesis en Maestría Administración. Instituto Politécnico Nacional. México. México.

Prokopenko, J. (1989)., *La gestión de la productividad*. Manual práctico. ISBN 92-2-305901-1. Suiza. Editorial Ginebra.

Ramírez, Sánchez T., Nájera, Aguilar P. y Nigenda, López G. (1998). *Percepción de la calidad de la atención de servicios de salud en México: Perspectiva de los usuarios, 1994: En Salud Pública de México*. Cuernavaca. 40 (1). P.7. (En línea) <http://www.scielosp.org/pdf>.

Rodriguez, V., Bao, R., & Cárdenas, L. (2008). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Mexico D.F.: Limusa.

Rojas E. (2004). *Satisfacción del usuario en la consulta externa de los servicios de medicina general, cirugía, ginecología y pediatría. Hospital de Naylamp- Es Salud de Lambayeque, 2004*. Tesis para optar el Grado de Magíster en Salud Pública con Mención en Gestión de Servicios de Salud. UPCH. Lima.

Sumanth D. (2001). *Administración para la Productividad Total*. México. Primera reimpresión. Editorial Miembro de la Cámara Nacional de la Industria.

Sumanth D. (2003). *Administración para la Productividad Total*. México. Segunda reimpresión. Editorial Miembro de la Cámara Nacional de la Industria.

Taha H. (2012). *Investigación de Operaciones*. México. Editorial Pearson Educación.

Talavera, G. (17 de enero de 2011). Formando investigadores. Recuperado el 26 de marzo de 2014, de <http://formandoinvestigadores-gft.blogspot.mx/2011/01/estado-del-arte.html>

Velázquez, G. (2008). *Administración de los sistemas de producción*. México. Editorial Limusa.

Páginas web

Concepto de Salud OMS 2015

<http://concepto.de/salud-segun-la-oms/>

Concepto Sistema de salud OMS 2015

<http://www.who.int/features/qa/28/es/>

Organización Mundial de la Salud OMS 2015

<http://www.who.int/topics/hospitals/es/>

Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015)

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/040ssa204.html>

Concepto de productividad Real Academia Española.

<http://definicion.de/productividad/#ixzz47YHpzpnz>

Mapa de ubicación.

<https://www.google.com.mx/maps/search/hospital+comunitario+de+zacatelco/@19.4028319,-98.1085564,14z>

Glosario

Atención a la salud/servicio de atención a la salud

Es el conjunto de acciones coordinadas de promoción y de educación para la salud, protección específica, detección, limitación del daño, atención médica de enfermedades y rehabilitación, que se desarrollan por interacción de diferentes grupos de profesionales y técnicos, con el fin de preservar la salud del individuo o recuperarla, en conjunto con la familia o la comunidad. De Val Pardo, I. (2006).

Consultorio

Es el área física que cuenta con instalaciones y equipo necesario para que el personal médico y paramédico brinde consulta externa a pacientes ambulatorios. Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015)

Consulta externa

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015) Nos dice que es la atención médica que se otorga al paciente ambulatorio, en un consultorio o en el domicilio del mismo, que consiste en realizar un interrogatorio y exploración física, para integrar un diagnóstico.

Consulta externa de especialidad

La Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015) nos dice que es la atención que imparten los médicos especialistas a pacientes ambulatorios de las cuatro especialidades médicas básicas y demás subespecialidades, que consiste en realizar un interrogatorio y exploración física, para integrar un diagnóstico.

Consulta externa general

Según la Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015) Es la atención que otorga el médico general o familiar, a los pacientes ambulatorios en la unidad médica o en el domicilio, que consiste en realizar un interrogatorio y exploración física, para integrar un diagnóstico.

Consulta de primera vez

De acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015) es la atención otorgada a una persona, por personal de salud, cuando acude a la primera consulta por una enfermedad o motivo determinado en la unidad.

Consulta subsecuente

Según la Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015). Es la otorgada a una persona, por personal de salud, cuando asiste por la misma enfermedad o motivo por el que ya se le otorgó una consulta en la unidad.

Enfermería

Según la OMS (2015) La enfermería abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal.

Hospital

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2015) Los hospitales son un componente importante del sistema de atención de salud. Son instituciones sanitarias que disponen de personal médico y otros profesionales organizados y de instalaciones para el ingreso de pacientes, y que ofrecen servicios médicos y de enfermería y otros servicios relacionados durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Los hospitales ofrecen una gran diversidad de servicios de atención aguda, de convalecencia y de cuidados paliativos, con los medios diagnósticos y terapéuticos necesarios para responder a manifestaciones agudas y crónicas debidas a enfermedades, así como a traumatismos o anomalías genéticas. De ese modo generan información esencial para las investigaciones, la educación y la gestión.

Tradicionalmente orientados a la atención individual, los hospitales tienden cada vez más a estrechar vínculos con otras partes del sector de la salud y con las comunidades a fin de optimizar el uso de los recursos dedicados a fomentar y proteger la salud individual y colectiva.

Salud

Según la Organización Mundial de Salud (2015) menciona que el concepto de salud tiene una definición concreta: es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona. Esta definición es el resultado de una evolución conceptual, ya que surgió en

reemplazo de una noción que se tuvo durante mucho tiempo, que presumía que la salud era, simplemente, la ausencia de enfermedades biológicas. A partir de la década de los cincuenta, la OMS revisó esa definición y finalmente la reemplazó por esta nueva, en la que la noción de bienestar humano trasciende lo meramente físico. La Organización Panamericana de la Salud aportó luego un dato más: la salud también tiene que ver con el medio ambiente que rodea a la persona.

Servicio de salud

De acuerdo con Malagón, G., Galán, R, y Pontón, G. (2000) En salud, la clientela clave es la comunidad entera, deseosa de obtener su bienestar físico, psicológico y social; se quedó rezagado el concepto de que la salud es sinónimo de “ausencia de enfermedad” y se extendió la perspectiva al fomento, a la prevención, a la salud pública, a la rehabilitación y a la pronta reincorporación del individuo a sus labores habituales.

Si bien la razón de ser de un hospital es la preservación de las condiciones físicas ideales del individuo y la meta fundamental es salvaguardar la vida, el concepto de hospital encierra todo un universo que abarca los más variados recursos, elementos y dispositivos.

Sistema salud

Según la Organización Mundial de la Salud (2015) nos indica que un sistema de salud es la suma de todas las organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo principal consiste en mejorar la salud. Un sistema de salud necesita personal, financiación, información, suministros, transportes y comunicaciones, así como una orientación y una dirección generales. Además tiene que proporcionar buenos tratamientos y servicios que respondan a las necesidades de la población y sean justos desde el punto de vista financiero.

Procedimiento médico

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015) Es el conjunto de actividades que realiza el médico o el personal de salud para la prevención específica y el diagnóstico o tratamiento quirúrgico o no quirúrgico, de las enfermedades, lesiones u otros problemas relacionados con la salud.

Tipos de consulta externa

Existen algunas clasificaciones que determinan y condicionan la consulta externa, estas son:

Medicina General: Las consultas externas de medicina general, son los sustitutos de los consultorios médicos, especialmente de los llamados familiares. Dichas consultas proporcionan atención médica a un núcleo considerable de personas y a veces complementan su accionar con servicios dentales, de tipo general, laboratorio, rayos X y emergencia.

Especialidades: Las consultas de especialidades contribuyen a diagnosticar y tratar los padecimientos relevantes de su área de especialidades que le sean referidos de la consulta externa o como urgencia. Ello, teniendo su grupo de médicos especialistas, con entrenamiento y capacidad en su área.

Ambas: Las consultas mixtas son aquellas en las que no sólo ofrecen medicina general sino también especialidades básicas como gineco-obstetricia y pediatría.

En estas unidades, la medicina preventiva se destaca como un servicio individualizado en lo referente a control de enfermedades transmisibles, e inmunización, etcétera”. Norma Oficial Mexicana 040-SSA2-2004 (2015).

Anexos


Anexo A. Historial Clínica Perinatal

| SALUD | | HISTORIA CLINICA PERINATAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------------------|------------|----------|------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--|------------------|--|----------------------------|--|---------------------------|--|--------------------|--|-----------------|--|
| Nombre _____ | | Clue _____ | | | | | | | | Expediente _____ | | | | | | | | | |
| Domicilio _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edad | | Escolaridad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Menor de 20 | | Menos de 3 años | | | 3 a 5 años de Primaria | | | Primaria completa | | | | | | | | | | | |
| Mayor de 35 | | Ninguna | Secundaria | | Preparatoria | | Se ignora | | | | | | | | | | | | |
| Antecedentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Familiares | | Si | | No | | Personales | | Si | | No | | Obstétricos | | Fecha Ultimo Parto | | Nacidos vivos | | | |
| Hipertensión | | | | | | Hipertensión | | | | | | Gestas | | Mes | | Año | | Nacidos muertos | |
| Cardiopatías | | | | | | Cardiopatías | | | | | | Paras | | Partos vaginal | | Cesáreas | | | |
| Diabetes | | | | | | Diabetes | | | | | | Gemelares | | Fecha de ultima cesárea | | R.N. Mueren: | | | |
| TB. Pulmonar | | | | | | T.B. Pulmonar | | | | | | Abortos | | Mes | | Año | | 1a Semana | |
| Cancer | | | | | | Cancer | | | | | | | | | | | | 2a Semana | |
| Tiroides | | | | | | Tiroides | | | | | | | | | | | | | |
| Epilepsia | | | | | | Epilepsia | | | | | | | | | | | | | |
| Otros | | | | | | Otros | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Pevio (Kg) | | | | | | Hb | | | | | | Examen General de Orina | | Elisa | | VIH/SIDA | | | |
| Peso Inicial (Kg) | | | | | | Mes de Gestación: | | | | | | Normal | | + | | + | | | |
| Mes de gestación | | | | | | | | | | | | Anormal | | - | | - | | | |
| Talla (cm) | | | | | | | | | | | | Normal | | Normal | | Ultrasonido | | | |
| | | | | | | | | | | | | Anormal | | Normal | | Anormal | | | |
| FUM. | | Fecha | | Grupo | | VDRL: | | Papanicolaou | | Examen de mamas | | Toxoide tetanico/difterico | | Si | | No | | | |
| FPP. | | RH | | | | | | | | | | | | Si | | No | | | |
| Consulta No. | | 1-2-3-4-5-6-7-8-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem. De Gestación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tensión Arterial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altura Fondo Uterino | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación/Situación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frecuencia Cardíaca Fetal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Movimientos Fetales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vitaminas (Fe, Ac, Fólico) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exámen (Bh, GO) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hemorragia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vasopresión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semanas de gestión | | Menor 37 | | 42 y más | | Inicio | | Espontaneo | | Inducido | | Membranas | | Integras | | Rotas | | Ruptura | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Hora | |
| Vía de resolución | | Vaginal | | Cesarea | | Distosía | | Hora | | Min | | Fecha | | Patología del emb | | Parto Puerperio | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Hipert. Crón | | Hemorragia 1 trim. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Preeclampsia | | Hemorragia 2 trim. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Eclampsia | | Hemorragia 3 trim. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Cardiopatía | | Anemia Crónica | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Diabetes | | Ruptura prem. Mn. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | TORCH | | Infección puerpe. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Otras Infec. | | Hemorragia Puerp. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Parasitosis | | Isonminización | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Amenaza de p. | | Otra | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Otra | | Ninguna | | | |


Anexo B. Línea de vida de niños y niñas de 5 a 9 años

| Registro de seguimiento de las acciones de | | PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD EN LA LÍNEA DE VIDA | | Niñas y niños de 5 a 9 años | | |
|--|---|---|--|-----------------------------|--|--|
| Instrucciones: Marca con un "+" las acciones que realizó en la columna más angosta Maca con un "x" las acciones que no realizó en la columna más angosta | |  | | | | |
| Nombre del paciente: _____ | | | | | | |
| No. de Expediente: _____ | | | | | | |
| No. | Acciones | Fecha de atención (día/mes/año) | | | | |
| 1 | Realiza exploración física completa | | | | | |
| 2 | Toma peso y talla en la Cartilla Nacional de Vacunación | | | | | |
| 3 | Evalúa la agudeza visual y auditiva | | | | | |
| 4 | Detecta otros trastornos que limiten el desarrollo y el aprendizaje | | | | | |
| 5 | Identifica problemas posturales | | | | | |
| 6 | Promueve la salud bucal | | | | | |
| 7 | Actualiza esquema de vacunación | | | | | |
| 8 | Brinda orientación nutricional | | | | | |
| 9 | Promueve la actividad física y la prevención de accidentes | | | | | |
| 10 | Promueve la higiene personal familiar | | | | | |
| Día/mes/año | Observaciones del personal de salud | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |


Anexo C. Línea de vida de niños y niñas de 5 a 9 años

| Registro de seguimiento de las acciones de | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-------|-----|--|-----|-------|-----|-------|
| PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD EN LA LÍNEA DE VIDA | | | | | | | | | |
| Niñas y niños de 10 a 19 años | | | | | | | | | |
| Instrucciones: Maca con un "x" las acciones que realizó | | | | |  | | | | |
| Nombre del paciente: _____ | | | | | | | | | |
| No. de Expediente: _____ | | | | | | | | | |
| No. | Acciones | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha |
| 1 | Entrega actualizada de Cartilla Nacional de Vacunación | | | | | | | | |
| 2 | Realiza exploración física completa | | | | | | | | |
| 3 | Brinda orientación consejería | | | | | | | | |
| 4 | Proporciona información sobre métodos anticonceptivos | | | | | | | | |
| 5 | Maneja a la adolescente embarazada como paciente de alto riesgo | | | | | | | | |
| 6 | Detecta ITS y VIH/SIDA, brinda tratamiento | | | | | | | | |
| 7 | Verifica riesgo TB y toma muestras para baciloscopia de tos y flemas | | | | | | | | |
| 8 | Evalúa estado nutricional y proporciona información | | | | | | | | |
| 9 | Identifica casos de adicciones | | | | | | | | |
| 10 | Promueve la actividad física, la salud bucal y prevención de accidentes | | | | | | | | |
| 11 | Detecta Violencia familiar o de pareja y orientada o refiere casos | | | | | | | | |
| 12 | Realiza detección de cáncer | | | | | | | | |
| Día/mes/año | Observaciones del personal de salud | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |


Anexo D. Nota de evolución

| | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|--------------------|-----|
|  | NOTA DE EVOLUCIÓN | No. Expediente: _____ | | |
| A. IDENTIFICACIÓN | | | | |
| Nombre: _____ | | Edad: _____ | | |
| Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombre (s) | | |
| B. SIGNOS VITALES, DIAGNOSTICO, PRESCRIPCIÓN Y EVOLUCIÓN | | | | |
| PESO ACTUAL | | | Notas importantes: | |
| | Día | Mes | | Año |
| ESTATURA | | FECHA | | |
| PULSO | | | | |
| FRECUENCIA RESPIRATORIA | | | | |
| TENSIÓN ARTERIAL | Sistólica | | | |
| | Diastólica | | | |
| TEMPERATURA | | | | |

Anexo E. Línea de vida de mujeres y hombres de 20 a 59 años

| Registro de seguimiento de las acciones de PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD EN LA LÍNEA DE VIDA | | | | | | | | | |
|---|--|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----------------------------------|-------|
| | | | | | | | | Mujeres y hombres de 20 a 59 años | |
|  | | | | | | | | | |
| Instrucciones: | | | | | | | | | |
| Maca con un "x" las acciones que realizó | | | | | | | | | |
| Nombre del paciente: _____ | | | | | | | | | |
| No. de Expediente: _____ | | | | | | | | | |
| No. | Acciones | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha |
| 1 | Entrega actualizada de Cartilla Nacional de Vacunación | | | | | | | | |
| 2 | Brinda información sobre cáncer cérvico-uterino y si corresponde. | | | | | | | | |
| 3 | Proporciona sobre cáncer de mama, hace estudios pertinentes. | | | | | | | | |
| 4 | Aplica vacunas Td y SR, y administra ácido fólico, según corresponda | | | | | | | | |
| 5 | Proporciona orientación-consejería sobre salud sexual y reproductiva | | | | | | | | |
| 6 | Brinda información sobre planificación familiar y promueve el uso de condones | | | | | | | | |
| 7 | Detecta ITS y VIH/SIDA brinda tratamiento de ITS y se refiere a los casos VIH/SIDA | | | | | | | | |
| 8 | Aplica cuestionario para la detección de diabetes, hipertensión arterial, otras. | | | | | | | | |
| 9 | Verifica riesgo de TB, toma muestra para baciloscopia en presencia de tos y flemas | | | | | | | | |
| 10 | Identifica signos y síntomas de climaterio y menopausia a partir de los 40 años | | | | | | | | |
| 11 | Promueve actividad física y prevención de accidentes e información | | | | | | | | |
| 12 | Proporciona información sobre salud bucal | | | | | | | | |
| 13 | Detecta y refiere casos de violencia familiar o de pareja | | | | | | | | |
| Día/mes/año | Observaciones del personal de salud | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Anexo G. Consulta Subsecuente durante el embarazo

|  | | PAQUETE GARANTIZADO DE SERVICIOS DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN PARA UNA MEJOR SALUD | | | | Consulta Subsecuente durante el embarazo | | | |
|---|---|--|-------|-----|-------|--|-------|-----|-------|
| Instrucciones: Maca con un "x" las acciones que realizó | | | | | | | | | |
| Nombre del paciente: _____ | | | | | | | | | |
| No. de Expediente: _____ | | | | | | | | | |
| Segunda consulta | | | | | | | | | |
| No. | Acciones | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha | Ac. | Fecha |
| 1 | Realiza exploración física completa | | | | | | | | |
| 2 | Identifica signos y síntomas de alarma | | | | | | | | |
| 3 | Solicita examen general de orina | | | | | | | | |
| 4 | Proporciona complementos nutricionales | | | | | | | | |
| 5 | Administra primera dosis de toxoide tetánico y diftérico | | | | | | | | |
| 6 | Proporciona orientación a la embarazada y a su pareja | | | | | | | | |
| 7 | Registra todas las actividades en la Historia Clínica Perinatal | | | | | | | | |
| Tercera consulta | | | | | | | | | |
| 1 | Realiza exploración física completa | | | | | | | | |
| 2 | Valora presentación fetal | | | | | | | | |
| 3 | Identifica signos y síntomas de alarma | | | | | | | | |
| 4 | Solicita examen de laboratorio (BH, Glucemia y VDRL) | | | | | | | | |
| 5 | Proporciona complementos nutricionales | | | | | | | | |
| 6 | Orienta a la embarazada y a su pareja | | | | | | | | |
| 7 | Registra todas las actividades en la Historia Clínica Perinatal | | | | | | | | |
| Cuarta y Quinta consulta | | | | | | | | | |
| 1 | Realiza exploración física completa | | | | | | | | |
| 2 | Valora presentación fetal | | | | | | | | |
| 3 | Identifica signos y síntomas de alarma | | | | | | | | |
| 4 | Aplica segunda dosis de toxoide tetánico y diftérico | | | | | | | | |
| 5 | Proporciona complementos nutricionales | | | | | | | | |
| 6 | Refuerza orientación a la embarazada y a su pareja o familia | | | | | | | | |
| 7 | Registra todas las actividades en la Historia Clínica Perinatal | | | | | | | | |
| Día/mes/año | Observaciones del personal de salud | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |