

**SIMULACIÓN Y REDISEÑO DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO  
ASISTENCIALDE URGENCIAS FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE  
SANTANDER - CLÍNICA CARLOS ARDILA LULLE – FOSCAL**

**ANDREA VESGA SERRANO  
ID: 95263**

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PIEDRECUESTA, 2011**

**SIMULACIÓN Y REDISEÑO DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO  
ASISTENCIALDE URGENCIAS FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE  
SANTANDER - CLÍNICA CARLOS ARDILA LULLE – FOSCAL**

**Proyecto de grado presentada a la Escuela de ingenierías de la Universidad  
Pontificia Bolivariana para la obtención del Título de**

**Ingeniera Industrial**

**Director:  
ROLANDO JOSÉ ACOSTA AMADO  
Ph.D Ing. Industrial**

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PIEDECUESTA, 2011**

## DEDICATORIA

*A Dios Padre por haberme regalado sabiduría para culminar esta etapa de mi vida profesional,*

*A mis padres: Jorge Vesga M. y Mery Serrano G. por el esfuerzo y entrega incondicional durante todos los momentos vividos.*

*A mi Familia: Unidad y Fortaleza, dedico este logro.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al grupo de Investigación OPALO de la universidad Industrial de Santander y a la Ingeniera Lupita Serrano Gómez Docente de la Universidad Pontificia Bolivariana, por depositar la confianza en mí, como apoyo en el área de simulación para el desarrollo de la Tesis de Maestría de Ingeniería Industrial titulada “Modelo para el Mejoramiento de los Procesos en Prestación de Servicio: Caso Clínicas y Hospitales”.

A la Clínica Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle –FOSCAL-, por permitir la realización del proyecto de investigación, suministrando toda la información necesaria y por todo el apoyo y disponibilidad recibida por parte de sus integrantes.

Agradezco a mi Director de Proyecto de Grado Doctor Rolando José Acosta Amador, quien con su disciplina, apoyo y dedicación, me ha permitido explorar nuevos conocimientos en el área de simulación de la Ingeniería Industrial, lo cual ha significado un valioso crecimiento en el ámbito personal y profesional.

Agradezco al Semillero de Investigación en Modelado y Optimización de sistemas SIMOS de la Universidad Pontificia Bolivariana, coordinado por el profesor José Rolando Acosta Amado, quien con la entrega y compromiso de sus integrantes me apoyaron en la toma de tiempos en el área de Admisiones y consulta médica de urgencias de la FOSCAL.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, por la formación recibida por parte del personal docente. A mis compañeros y amigos, por sus conocimientos y el apoyo que me manifestaron en diversas ocasiones.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I.GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	18
1. 1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....	18
1.2 SERVICIOS OFRECIDOS POR LA FOSCAL.....	18
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	20
1.4 RESEÑA HISTÓRICA .....	21
CAPÍTULO II.GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
1. 1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.2 ANTECEDENTES .....	27
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	29
1.4 OBJETIVOS .....	31
1.4.1 Objetivo General .....	31
1.4.2 Objetivos específicos.....	31
CAPÍTULO III.MARCO REFERENCIAL .....	32
1. MARCO TEÓRICO.....	32
1.1 DEFINICIÓN DE PROCESOS.....	32
1.2 LA MEJORA CONTINUA DE PROCESOS Y SUS TRES DIMENSIONES .....	33
1.3 SIMULACIÓN DE PROCESOS .....	34
CAPÍTULO IV.ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
1.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
1.2 ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES Y MÉTODOS .....	36
CAPÍTULO V.DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO DE URGENCIAS FOSCAL.....	38
1.1 SERVICIOS ASISTENCIALES-AMBULATORIOS: SERVICIOS DE URGENCIAS .	38
1.2 MODELO PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS.....	41
1.2 .1 FASE 0. CONDICIONES INICIALES BÁSICAS.....	42
1.2 .2 FASE 1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESOS .....	42

1.3 APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR EL MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS .....	53
1.3.1 FASE 2: Análisis de procesos a partir de los factores estratégicos.....	54
1.3.2 FASE 3: Análisis de procesos a partir del flujo operativo .....	58
CAPÍTULO VI.CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN .....	102
1.1 SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE SIMULACIÓN .....	102
1.2 METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO .....	104
1.2.1 Paso 1. Formulación del problema de simulación.....	106
1.2.2 Paso 2. Establecimiento de objetivos y plan general del proyecto. ....	107
1.2.3 Paso 3. Modelo de conceptualización.....	107
1.2.4 Paso 4. Recopilación de la información. ....	113
1.2.5 Paso 5. Modelo de traducción .....	122
1.2.6 Paso 6. Verificación.....	123
1.2.7 Paso 7. Validación.....	123
1.2.8 Paso 8. Diseño experimental.....	124
1.2.9 Paso 9. Corridas y análisis .....	124
1.2.10 Paso 10. Más corridas.....	124
1.2.11 Paso 11. Documentación y reportes.....	124
1.3 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL DE SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES DEL SERVICIO DE URGENCIAS.....	126
CAPÍTULO VII.REDISEÑO Y SIMULACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE URGENCIAS .....	133
1.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CON ENFOQUE EN REDISEÑO.....	133
1.2 RESULTADOS DEL MODELO REDISEÑADO .....	134
1.3 MEDIDAS DE EFICIENCIA DEL MODELO ACTUAL Y PROPUESTO .....	137
1.4 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL SERVICIO DE URGENCIAS EN SUS PROCESOS.....	139
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	142
BIBLIOGRAFIA .....	145
ANEXOS.....	151

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de la empresa.....	18
Tabla 2. Definición de procesos.....	32
Tabla 3. Conceptos de Simulación.....	35
Tabla 4. Actividades a desarrollar durante el periodo del proyecto de Investigación. ....	36
Tabla 5. Procedimientos Servicio de Urgencias.....	39
Tabla 6. Técnicas para describir procesos y determinar aquellos que son críticos .....	42
Tabla 7. Cantidad de pacientes atendidos en cada estación de servicio del área de urgencias para valoración del segundo criterio Eficiencia del Proceso Electre I.....	55
Tabla 8. Asignación de costos del personal para valoración del tercer criterio Electre I...	56
Tabla 9. Matriz Decisional Electre I.....	57
Tabla 10. Crecimiento porcentual de pacientes 2010-2011.....	61
Tabla 11. Diez primeras causas de consulta de urgencias-FOSCAL 2010 .....	65
Tabla 12. Análisis de correlación EPI Vs Demanda corrido del año 2011. ....	66
Tabla 13. Análisis de correlación EPI VS Demanda corrido del año 2010.....	68
Tabla 14. Tasa de llegadas por día y por rango horario a pre admisiones (Del 1 al 30 de Enero de 2010).....	69
Tabla 15. Tasa de llegadas por día y por rango horario en triage(Lunes y domingos Mes de Enero 2010).....	71
Tabla 16. Porcentaje de clasificación de pacientes por edad .....	78
Tabla 17. Comportamiento de la demanda de urgencias según convenio (de Enero hasta Abril de 2010) .....	78
Tabla 18. Disponibilidad de camas en el servicio de urgencias.....	81
Tabla 19. Disponibilidad de salas en el servicio de urgencias .....	82
Tabla 20. Cantidad de consultorios y disponibilidad horaria en el servicio de urgencias ...	82
Tabla 21. Cantidad de médicos asistentes especialistas en el servicio de urgencias-Foscal .....	83
Tabla 22. Cantidad de jefes de enfermería en el servicio de urgencias- Foscal.....	84
Tabla 23. Cantidad de auxiliares de enfermería en el servicio de urgencias-Foscal.....	84
Tabla 24. Cantidad de camilleros en el servicio de urgencias Foscal.....	85
Tabla 25. Cantidad de secretarias en el servicio de urgencias Foscal .....	85
Tabla 26. Cantidad de auxiliares de admisión en el servicio de urgencias Foscal.....	85
Tabla 27. Cantidad de liquidadores en el servicio de urgencias Foscal.....	86
Tabla 28. Cantidad de tomadores de exámenes en el servicio de urgencias Foscal.....	86
Tabla 29. Hallazgos en el servicio de urgencias Foscal .....	87
Tabla 30. Consolidado oportunidad en resultados de laboratorios para el año 2010 y 2011. ....	96
Tabla 31. Oportunidad en atención en Consulta de Urgencias Clínicas y Hospitales de Floridablanca y Bucaramanga, Diciembre 31 de 2010 .....	97
Tabla 32. Número de pacientes egresados después de ser atendidos por el médico por rangos de tiempo- Día más crítico, mes más crítico.....	101
Tabla 33. Software para simular procesos .....	102

Tabla 34. Asignación de toma de tiempos FOSCAL para la estación de admisiones, mes de septiembre .....	114
Tabla 35. Asignación de toma de tiempos FOSCAL para los consultorios médicos, mes de octubre.....	114
Tabla 36. Métodos utilizados para el registro de tiempos.....	117
Tabla 37. Pre muestreo de los tiempos en triage .....	119
Tabla 38. Distribuciones probabilísticas de los procesos del área de urgencias .....	122
Tabla 39. Pacientes seleccionados para la simulación del modelo del servicio de urgencias .....	131
Tabla 40. Asignación del personal médico primera corrida .....	136
Tabla 41. Asignación del personal médico segunda corrida.....	137
Tabla 42. Asignación del personal médico tercera corrida .....	138
Tabla 43. Medidas de eficiencia de los escenarios propuestos en el Rediseño de procesos .....	138
Tabla 44. Propuestas de mejora para el servicio de urgencias de la Foscal en sus operaciones.....	139

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional FOSCAL.....	21
Figura 2. Perspectivas del Mejoramiento de procesos .....	34
Figura 3. Modelo conceptual Operativo para la Mejora en Procesos en Empresas de Servicios.....	41
Figura 4. Resultados del Grafo Electre I .....	58
Figura 5. Primer flujo de la consulta sin revaloración. ....	90
Figura 6. Pasos para la construcción de un modelo de simulación .....	105
Figura 7. Datos de entrada en el proceso de Admisiones .....	110
Figura 8. Capacidad de recurso médico en consultorios de medicina general .....	110
Figura 9. Hoja de cálculo del módulo Data del recurso para la asignación de camas .....	111
Figura 10. Hoja de toma de tiempos .....	116
Figura 11. Histograma de frecuencias del muestreo de la estación de servicio de triage .....	120
Figura 12. El módulo Estación (Station) de Admisiones .....	128
Figura 13. El módulo Estación (Station) de Triage .....	129
Figura 14. El módulo Ruta (Route).....	129
Figura 15. Construcción de las rutas y estaciones en la barra de herramientas Animate Transfer .....	129
Figura 16. Parámetros de réplica al ejecutar configuración.....	130

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Número de pacientes atendidos mensualmente en el Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle año 2010. ....	59
Gráfico 2. Número de pacientes atendidos mensualmente en el Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle año 2011. ....	60
Gráfico 3. Número de pacientes que ingresaron al Servicio de urgencias periodo 2010 y 2011. ....	60
Gráfico 4. Serie de tiempo del número de pacientes atendidos Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle en el primer semestre del 2010. ....	62
Gráfico 5. Cantidad de pacientes que ingresaron el mes de Agosto del 2010 cada día de la semana. ....	63
Gráfico 6. Cantidad de pacientes que ingresaron el mes de Mayo del 2011 cada día de la semana. ....	63
Gráfico 7. Serie de tiempo comparativo días de la semana año 2010 y 2011. ....	65
Gráfico 8. <i>Correlación Demanda- EPI IRA</i> .....	67
Gráfico 9. Cantidad de pacientes que ingresan por primera vez a Admisiones por horas. 70	
Gráfico 10. Cantidad de pacientes que ingresan por primera vez a Admisiones por horas (De Viernes a Domingo) .....	71
Gráfico 11. Cantidad de pacientes que ingresan a Triage por horas Mes de Enero. (Lunes y Domingo) .....	72
Gráfico 12. Cantidad de pacientes que ingresan por segunda vez a Admisiones por horas. ....	73
Gráfico 13. Cantidad de pacientes que ingresan al consultorio médico por horas. (Lunes y Domingo) .....	73
Gráfico 14. Comportamiento de la demanda por franja horaria (Comparativo mes de mayo de 2010-2011 y mes de agosto de 2011) .....	74
Gráfico 15. Series de tiempos comportamiento días Lunes de Enero y Mayo de 2010 y 2011 .....	74
Gráfico 16. Clasificación de pacientes atendidos en el área de urgencias en el 2010 según tipo de urgencia. ....	76

Gráfico 17. Clasificación de pacientes atendidos en el área de urgencias en el 2011 según tipo de urgencia .....	76
Gráfico 18. Tipo de Egreso del paciente en el área de urgencias en el año 2010 .....	77
Gráfico 19. Participación de la cantidad de pacientes por convenio (De Enero hasta Abril de 2010) .....	80
Gráfico 20. Participación de la cantidad de pacientes por Otro convenio (De Enero hasta Abril de 2010) .....	80
Gráfico 21. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias- Clasificación- Admisión – meta 15 minutos.....	92
Gráfico 22. Diagrama Caja y bigotes para acceder a la consulta de Urgencias- Clasificación- Admisión – meta 15 minutos.....	92
Gráfico 23. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias- Triage II- meta 30 minutos.....	93
Gráfico 24. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias general-- meta 60 minutos.....	94
Gráfico 25. <i>Tiempo promedio de traslado a otros servicios -- meta 6 horas</i> .....	95
Gráfico 26. Tiempo promedio en la entrega de resultados de laboratorio -- meta 60 minutos.....	95
Gráfico 27. Diagrama Caja y bigotes para acceder a Admisiones- Clasificación Triage....	98
Gráfico 28. Diagrama Caja y bigotes para acceder a Consulta médica- Admisiones .....	98
Gráfico 29. Diagrama Caja y bigotes del tiempo en acceder a la consulta médica hasta autorizar la orden de salida.....	99
Gráfico 30. Diagrama Caja y bigotes del tiempo esperado por el paciente entre el egreso dado por el médico y el egreso dado por la enfermera. ....	100
Gráfico 31. Número de pacientes atendidos por franja de tiempo en cada proceso .....	100

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MARCO LEGAL GENERAL QUE REGULA EL SERVICIO DE URGENCIAS .....	152
ANEXO B. FASE PRELIMINAR - LISTA DE CHEQUEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES INICIALES BÁSICAS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO .....	154
ANEXO C. CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN EN MACROS PARA EXCEL PARA LA VALORACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA EL .....	156
ANEXO D. PRE MUESTREO DE LA ESTACIÓN DE PREADMISIÓN, ADMISIÓN Y CONSULTA MÉDICA.....	157
ANEXO E. MÉTODO ELECTRE I PROCESOS URGENCIAS .....	158
ANEXO F. APLICACIÓN DEL PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS EN CADA ESTACIÓN DE SERVICIO .....	160
ANEXO G. MÉTODO ELECTRE - MATRICES .....	161
ANEXO H. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA POR DÍAS DE LA SEMANA AÑO 2010 Y 2011 .....	164
ANEXO I. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA VERSUS EPI 2010 – 2011 .....	166
ANEXO J. SERIES DE TIEMPOS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA EN EL MES DE MAYO POR DÍAS .....	168
ANEXO K. ALTERNATIVAS DE FLUJOS DE SERVICIO .....	169
ANEXO L. VERSIONES ANTERIORES DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN.....	173
ANEXO M. SUBMODELOS.....	176
ANEXO N. PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEL SEMILLERO PARA LA TOMA DE TIEMPOS .....	177
ANEXO O. FORMATOS DILIGENCIADOS DE LA TOMA DE TIEMPOS .....	178
ANEXO P. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS (Proceso de admisiones, triage y consulta médica).....	194
ANEXO Q. RUTAS DEFINIDAS EN EL PLANO IMPORTADO DEL MODELO ACTUAL EN ARENA .....	195
ANEXO R. MODELO ACTUAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS EN ARENA .....	196
ANEXO S. FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTUAL Y PROPUESTO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS .....	197
ANEXO T. MODELO DE SIMULACIÓN CON ENFOQUE REDISEÑO.....	199

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** SIMULACIÓN Y REDISEÑO DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO ASISTENCIAL DE URGENCIAS FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE SANTANDER - CLÍNICA CARLOS ARDILA LULLE – FOSCAL

**AUTOR(ES):** ANDREA VESGA SERRANO

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Industrial

**DIRECTOR(A):** ROLANDO JOSÉ ACOSTA AMADO

### **RESUMEN**

En este documento se presenta la aplicación de una metodología para la construcción de un modelo de simulación que describe el proceso actual del servicio asistencial de urgencias de la Fundación Oftalmológica de Santander-Clínica Carlos Ardila Lulle. Se estudiaron los procesos que componen el servicio de urgencias en detalle a través de diferentes técnicas para la identificación de los mismos bajo un modelo de mejoramiento de procesos desde el enfoque operativo y estratégico. En el enfoque operativo se desarrolló un proyecto de simulación, validando parcialmente el modelo de simulación pues debido al tamaño del sistema real, construir el modelo completo demanda recursos cuya disponibilidad va más allá del nivel de pregrado. Se incluyen en el modelo solo los pacientes y procesos de servicio más frecuentemente observados en el sistema construyendo el modelo de manera incremental utilizando el software Arena. A pesar de esta simplificación, el modelo permitió identificar los procesos críticos y proponer mejoras en el servicio. Se consideraron varios escenarios para proponer un mejoramiento en la prestación del servicio a través del rediseño de los procesos cambiando algunos parámetros de interés para la administración con el fin de evaluar la factibilidad en la reducción de tiempos de espera y número de personas en cola. Diferentes alternativas de horarios y disposición de los recursos médicos fueron probadas. Como resultado se obtuvo una reducción del 32% en los tiempos de atención y espera de pacientes.

### **PALABRAS**

#### **CLAVES:**

MEJORAMIENTO DE PROCESOS, REDISEÑO, SIMULACIÓN, SALUD, SERVICIO DE URGENCIAS.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** SIMULATION AND PROCESS REDESIGN SERVICE EMERGENCY CARE FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE SANTANDER - CLÍNICA CARLOS ARDILA LULLE – FOSCAL

**AUTHOR(S):** ANDREA VESGA SERRANO

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Industrial

**DIRECTOR:** ROLANDO JOSÉ ACOSTA AMADO

### ABSTRACT

In this document, an application of the methodology for building a simulation model describing the current process for delivering emergency services in the Foundation for Ophthalmology of Santander-Carlos ArdilaLulle Clinic is presented. The processes carried out in the emergency services were studied in detail by using different techniques to map them into a process improvement model from an operational and strategic approach. In the operational approach, a simulation project was developed in which the model was partially validated given the size of the real system and considering that building the model for the entire system demands resources that are beyond the scope of the undergraduate level. Only the patients and service processes more frequently observed in the system were included in the model building it in an incremental fashion using ARENA. In spite of this simplification, the model allowed the identification of the critical processes and the proposal of improvements in the delivery of the service. Several scenarios were considered to propose a process improvement in the delivery of the service by changing some parameters of interest for the decision makers in order to evaluate the feasibility of reducing the waiting times and the number of patients in queue. Different alternatives in the schedules and availability of medical resources were considered. As a result, a 32% reduction in waiting and service times was obtained.

### KEYWORDS:

IMPROVING PROCESS, REDESIGN, SIMULATION, HEALTH CARE SYSTEMS, EMERGENCY SERVICE

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento de los procesos, es una estrategia aplicada por las empresas con el propósito de responder a las exigencias de un mercado exigente y cambiante. Los procesos se consideran actualmente como la base operativa en gran parte de las organizaciones y gradualmente, se han convertido en la base estructural de un número creciente de empresas<sup>1</sup>; ejemplo de ellas son la empresas de salud, ya que para éstas es una estrategia vital porque su portafolio de servicios abarca diversas características y complejidad inherente en todos los procesos que se ejecutan, por tanto, en ellas existen altas probabilidades de incurrir en errores y desaprovechar sus recursos<sup>2</sup>.

Una de las acciones que se han implementado en razón a ello, ha sido la creación del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad-SOGC- y el Observatorio de Gestión de la Calidad en Atención en Salud por el Ministerio de Protección Social que permitiera medir en las Clínicas y hospitales el nivel de calidad de su servicio por medio de los indicadores de gestión para un mejoramiento continuo basado en la gestión por procesos. Sin embargo, aún no se ha logrado alcanzar ciertos estándares de calidad, debido a que las demoras en los procedimientos y tratamientos y en la cantidad de tutelas registradas por los pacientes por la falta de un mejor servicio, aún impiden alcanzar estos estándares<sup>3</sup>.

Debido a esta problemática que se presenta hoy en día en el sector, el Ministerio de Salud afirma que su desarrollo aún es bajo y que es importante estudiar y proponer un mejoramiento en estas empresas de salud, debido a que el mercado lo exige y las instituciones la requieren<sup>4</sup>.

Para la Fundación Oftalmológica de Santander, esta situación no es ajena, pues esta institución también se encuentra en un proceso de mejora que requiere de estrategias que permitan optimizar de forma significativa la utilización de los recursos y mejorar la calidad asistencial. Es en ésta y en muchas más instituciones prestadoras de salud, encontrar en común la congestión o saturación en las salas de urgencias de sus instalaciones ocasionando tiempos de espera inaceptables desde el punto de vista de la calidad del servicio, siendo el retraso en la atención una causa frecuente de quejas y reclamos que deteriora la imagen del servicio, además de la falta de planificación y programación adecuada por medio de métodos cuantitativos que permitan la utilización óptima de sus

---

<sup>1</sup>ZARATIEGUI, José Ramón. La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. Economía Industrial no.330. 1999

<sup>2</sup> Servicio de calidad de la atención sanitaria. La Gestión por procesos [Online]. Sescam Toledo, Publicado el 21 de Octubre de 2002. Citado 02 de Marzo de 2011. Disponible en: [http://www.chospab.es/pv\\_obj\\_cache/pv\\_obj\\_id\\_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf](http://www.chospab.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf)

<sup>3</sup>GUEVARA, Jacqueline G. El 2011, otro año crítico para la salud. Revista Poder 360. Publicado el 2 de Octubre de 2010. Citado 29 de Febrero de 2011. Disponible en: [http://www.poder360.com/article\\_detail.php?id\\_article=4784](http://www.poder360.com/article_detail.php?id_article=4784)

<sup>4</sup> GUERRERO, Jaime. Implementación del componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud, Informe línea de base 2006. Ministerio de Protección Social, Bogotá D.C.p.7

recursos y planes de contingencia para problemas de sobrecapacidad, la utilización de herramientas matemáticas para el pronóstico de la demanda de pacientes para la debida programación del personal necesario y el requerimiento de otros recursos que permitan tener una respuesta acertada a la demanda del servicio.

Una de la forma de lograr el mejoramiento de procesos es a través del rediseño de los mismos; y para su aplicación, existen diversas herramientas que evalúan esas propuestas de mejoras, una de ellas es a través de la simulación; técnica que permite entender las relaciones entre los elementos de un determinado sistema y conocer el comportamiento dinámico ante diversos escenarios sin necesidad de ser llevados a cabo sobre el sistema real, realizando diversas pruebas y diseños de experimentos que midan el desempeño del mismo.

Es por esto que el propósito de este proyecto de investigación es hacer la simulación y rediseño de los procesos más frecuentes del servicio asistencial de urgencias en la Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila lulle – Foscal, partiendo de los lineamientos del modelo planteado por Serrano& Ortiz para el mejoramiento de los procesos en empresas de servicios: Caso Clínicas y Hospitales, que permita simular el sistema actual del servicio de urgencias y modelar el rediseño propuesto que evalúe las medidas de desempeño de sus procesos.

Para el desarrollo del proyecto se partió de conocer el servicio de urgencias por medio de un diagnóstico para identificar los procesos críticos a través de un análisis estratégico y operativo. Desde la parte estratégica se realiza por medio de métodos multicriterio y desde el enfoque operativo, se hace a partir de un análisis estadístico del comportamiento de la demanda y bajo la construcción de un modelo de simulación de manera incremental que refleje la situación actual de los procesos de urgencias que más frecuentan ciertos segmentos de pacientes de la clínica bajo estudio a partir de la metodología propuesta por Banks & otros autores, con el fin de identificar los procesos críticos del área de urgencias, plantear diferentes escenarios y observar el comportamiento del sistema en cada caso.

Debido a los resultados obtenidos por la simulación, se realizó una propuesta de rediseño en los procesos del servicio de urgencias, haciendo diversas corridas en el software de simulación Arena con el fin de mejorar los niveles de desempeño en sus procesos en términos de eficiencia principalmente, tales como: el uso eficiente del personal médico, disminución en los tiempos de espera en la atención del servicio, eliminación y simplificación de los procesos cuellos de botella, entre otros beneficios.

## CAPÍTULO I.GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se presenta la identificación general de la empresa objeto de estudio, los servicios ofrecidos por ésta, junto con la estructura organizacional; identificando la división ambulatoria en la cual se realiza el proyecto de investigación y la reseña histórica de la institución como resumen de lo que hasta hoy es la Fundación Oftalmológica de Santander-Carlos Ardila Lulle-.

### 1. 1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La Fundación Oftalmológica de Santander Clínica Carlos Ardila Lulle- FOSCAL, institución privada, de carácter fundacional, con más de 25 años de experiencia en el sector salud del país, caracterizada por ofrecer servicios integrales de salud con énfasis en la atención de alta complejidad a todos los usuarios, brindándoles una medicina de calidad, confiable y segura. Su acción se enmarca dentro de los más altos estándares de calidad, con procesos confiables y seguros y con especial desarrollo del talento humano, la investigación, la docencia y nuestra responsabilidad social.<sup>5</sup> En el cuadro siguiente se plasma un resumen de los datos generales de la empresa objeto de investigación.

Tabla 1. Datos generales de la empresa

<b>Nombre de la Empresa</b>	Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle – FOSCAL 
<b>Número de empleados</b>	1314 empleados directos- 500 empleados indirectos
<b>Teléfono</b>	Tels PBX: 57-7-6382828 - 57-7-6386000
<b>Dirección</b>	Urbanización el Bosque - Autopista a Floridablanca. Bucaramanga - Colombia

Fuente: Información suministrada por la Fundación Oftalmológica de Santander-Carlos Ardila Lulle

### 1.2 SERVICIOS OFRECIDOS POR LA FOSCAL

Esta institución privada cuenta con amplias áreas funcionales, hospitalización, salas de cirugía, servicio de urgencias, unidades de cuidado intensivo, cirugía ambulatoria, helipuerto y todos los servicios de apoyo necesarios para la excelente atención del paciente.

A continuación se enlistan los servicios que se ofrecen en la Fundación Oftalmología de Santander-Clinica Carlos Ardila Lulle.

<sup>5</sup> FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE SANTANDER- CARLOS ARDILA LULLE. [Online]. Disponible en <http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/direccionamiento-estrategico>. Citado el 28 de Febrero de 2011.

- **Servicios Asistenciales**

Servicios Hospitalarios	Servicios VIP	Servicios Ambulatorios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía Ambulatoria</li> <li>• Cirugía – Unidad Quirúrgica</li> <li>• Hospitalización General</li> <li>• Hospitalización VIP</li> <li>• Programa de Asistencia en el Hogar – PAH</li> <li>• Sala de Partos</li> <li>• Servicios de Apoyo</li> <li>• Unidades de Cuidado Intensivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalización 9 Piso</li> <li>• Urgencias</li> <li>• Laboratorio Clínico</li> <li>• Chequeo Medico Preventivo y del Estado de Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio de Urgencias</li> <li>• Consulta Externa</li> <li>• Óptica</li> <li>• Farmacia</li> <li>• Unidad de Terapias</li> </ul>

- **Servicios De Apoyo**

Servicios de Apoyo		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacteriología</li> <li>• Enfermería</li> <li>• Enfermería de Cuidado Crítico</li> <li>• Fonoaudiología</li> <li>• Grupo de Soporte Nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrición y Dietética</li> <li>• Odontología General</li> <li>• Odontología Pediátrica</li> <li>• Ortodoncia</li> <li>• Optometría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortóptica</li> <li>• Periodoncia</li> <li>• Psicología Rehabilitación</li> </ul>

- **Especialidades Quirúrgicas**

Especialidades Quirúrgicas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía Bariátrica</li> <li>• Cirugía Cardiovascular y Hemodinamia</li> <li>• Cirugía de Cabeza y Cuello</li> <li>• Cirugía de Torác</li> <li>• Cirugía General</li> <li>• Cirugía Mano</li> <li>• Cirugía Maxilofacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía Pediátrica</li> <li>• Cirugía Plástica y Reconstructiva</li> <li>• Cirugía Vascular</li> <li>• Coloproctología</li> <li>• Gineco-Obstetricia</li> <li>• Medicina Bioreproductiva y Genética</li> <li>• Medicina Materno Fetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurocirugía</li> <li>• Oftalmología: Pediátrica, Glaucoma, Retina, Oncológica, Cirugía Refractiva, Ceroplástica, Estrabismo, Trasplante de córnea</li> <li>• Ortopedia y Traumatología</li> <li>• Otorrinolaringología</li> <li>• Urología</li> </ul>

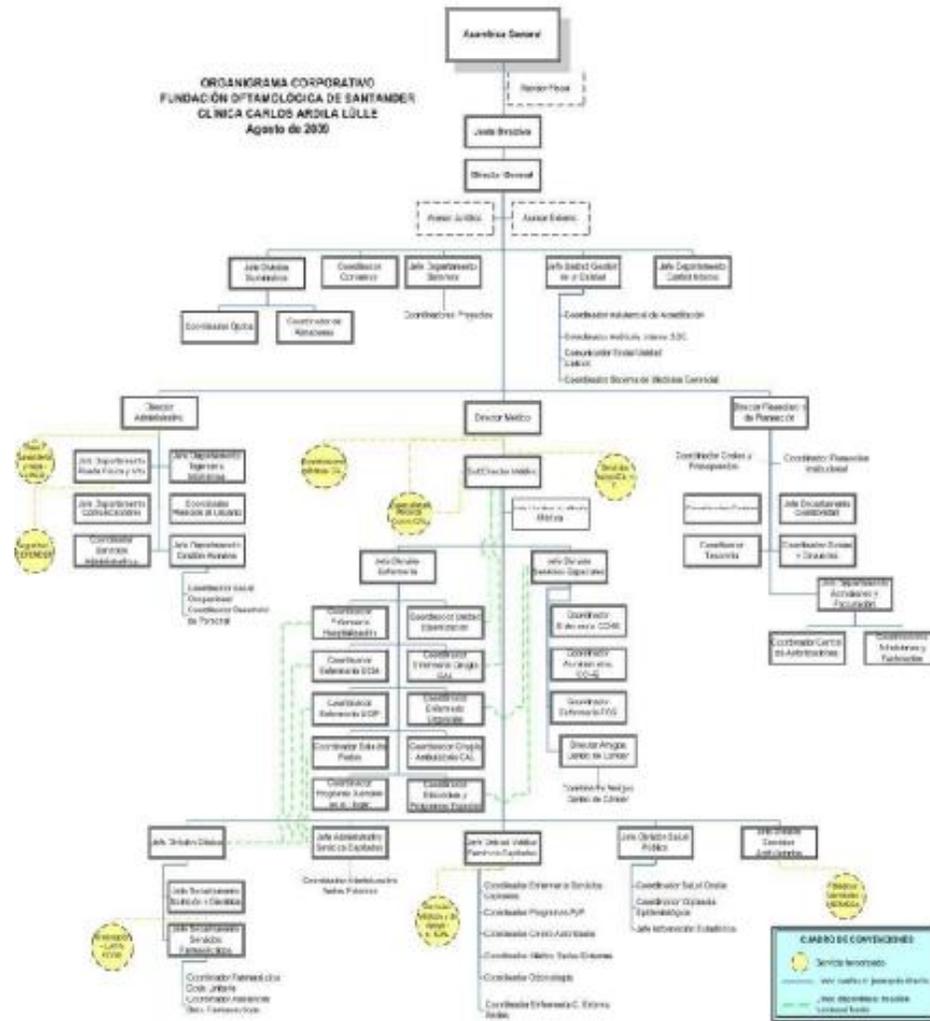
- **Especialidades Clínicas**

Especialidades Clínicas		
• Anestesiología y Clínica del Dolor	• Medicina Interna	• Neumología Pediátrica
• Cardiología	• Medicina Nuclear	• Neurología
• Dermatología	• Nefrología	• Oncología
• Gastroenterología – Endoscopia digestiva	• Medicina General	• Patología
• Genética	• Medicina Interna	• Pediatría
• Hematología	• Medicina Nuclear	• Psiquiatría
• Infectología	• Nefrología	• Radiología e Imágenes Diagnósticas
• Medicina General	• Nefrología Pediátrica	• Reumatología
	• Neumología	

### 1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Foscil cuenta con una estructura organizacional vertical por unidades funcionales. El Servicio Ambulatorio de Urgencias pertenece la dirección médica de la clínica tal como se presenta en la figura 1. Esta división ambulatoria la dirige el Coordinador Dr. Hervin Prada y la coordinadora de enfermería, la Jefe María Cecilia, cuenta con un total de 14 cargos distribuidos así: 6 Enfermeras(os) profesionales, 13 Enfermeras auxiliares, 3 Médicos especialistas, 2 Camilleros, 7 Médicos generales, un Médico internista, un Cirujano, un Ortopedista, un Médico en el sala de Observación, 3 Liquidadores, 1 Auxiliar de tesorería en caja, 1 Auxiliar de archivo y salida de usuarios, 4 Auxiliares de admisiones, 1 Secretaria del área asistencial, una Gestora auxiliar responsables del proceso administrativo para la prestación del servicio y un Auxiliar encargado del servicio al cliente.

Figura 1. Estructura organizacional FOSCAL



Fuente: Fundación Oftalmológica de Santander-Clinica Carlos Ardila Lulle. Códigode Buen Gobierno Corporativo y de ética. [Online]. Publicado en Noviembre de 2009. Citado el 08 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.foscal.com.co/docs/CBGC-Noviembre-2009.pdf>

## 1.4 RESEÑA HISTÓRICA

La institución es el resultado de una idea visionaria generada en 1976 por el doctor Virgilio Galvis Ramírez, cuando se crea la Fundación Oftalmológica de Santander - FOS, en el Hospital Ramón González Valencia, hoy llamado Hospital Universitario de Santander.

Posteriormente, en 1979 la institución abre sus puertas en una vieja casona como respuesta a la necesidad prioritaria de brindar atención oftalmológica a la población de escasos recursos económicos.

Cuatro años después, se inaugura el moderno edificio de la FOS para brindar atención oftalmológica a través de la Unidades Móviles y los programas de Extensión a la Comunidad, convirtiéndose en modelo de trabajo en América Latina como un significativo aporte de la institución para la solución de los problemas de salud ocular.

El 14 de Mayo de 1993 se inaugura el complejo médico Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle - FOSCAL, para atender la salud de todos los colombianos y mostrarle al país una de las principales obras de Santander. Es así como se consolida esta obra con el apoyo del industrial santandereano doctor, Carlos Ardila Lülle.

En el 2002 la institución inauguró la Torre Milton Salazar, unidad de odontología, triage, curaciones, atención de enfermería y centro autorizador de servicios.

Durante el 2006 se inauguró el Centro de Cáncer y Enfermedades Hematológicas, el cual ofrece a los usuarios la tecnología más avanzada instalada en Latinoamérica para el tratamiento del cáncer.

Para ampliar los servicios de la institución, en el 2009 se inauguró en Bucaramanga la sede de atención ambulatoria FOSCAL Bolarqui, para generar cobertura en salud a un amplio sector de la comunidad.

Actualmente, la Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle - FOSCAL, es la institución prestadora de servicios de salud más completa e integral del nororiente colombiano y una de las más importantes del país, que ha equiparado su calidad, servicio y avances tecnológicos, a aquellos ofrecidos en el exterior. Estas cualidades han convertido a la FOSCAL, en un punto de referencia nacional. Incluso, cada vez más extranjeros viajan hasta Bucaramanga en búsqueda de servicios similares a los de su lugar de residencia, con gran valor agregado y excelentes costos.

## CAPÍTULO II.GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

El tema objeto de estudio de esta investigación es la simulación y rediseño de los procesos del servicio ambulatorio de urgencias de la FOSCAL, por tanto, en este capítulo se presenta la descripción del problema de investigación que abarca las empresas de servicio, en especial las empresas de salud, caso clínicas y hospitales, y la importancia de éstas en implementar estrategias para el mejoramiento de sus procesos. También se presentarán los antecedentes que han surgido a nivel nacional e internacional en cuanto a técnicas de simulación para el mejoramiento de procesos y los objetivos principales que se desarrollarán en este proyecto.

### 1. 1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El mejoramiento de los procesos es una estrategia aplicada por las empresas con el propósito de responder a las exigencias de un mercado exigente y cambiante. Los procesos se consideran actualmente como la base operativa en gran parte de las organizaciones y gradualmente, se han convertido en la base estructural de un número creciente de empresas<sup>6</sup>.

Es por esto que las organizaciones consiguen mayor efectividad, cuando todas sus actividades se relacionan entre si y se gestionan de una manera sistemática con un enfoque basado en procesos, donde las decisiones y mejoras se adoptan a partir de información fiable que incluya las percepciones de todas las partes interesadas<sup>7</sup>.

Por tanto, hablar de la gestión de procesos corresponde a una política de mejoramiento continuo de calidad para avanzar en el desarrollo organizacional, el control de costos, conseguir una gerencia basada en valores y con alto nivel de eficacia, donde cada uno, de los funcionarios de distintos departamentos dentro de la empresa tiene presente como aporta al logro de los objetivos organizacionales<sup>8</sup>.

Esta estrategia ha obtenido excelentes resultados en empresas japonesas de manufactura o de servicios, generalmente integradas en el método sistemático o científico de mejora de los procesos<sup>9</sup>. La aplicación de estas herramientas en el sector terciario también a logrado aportar un crecimiento económico significativo en las sociedades avanzadas.

En este sector terciario se encuentra el sector salud, uno de los más dinámicos de la economía nacional y con enormes perspectivas y necesidades de crecimiento y

---

<sup>6</sup>ZARATIEGUI, José Ramón. La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. Economía Industrial no.330. 1999

<sup>7</sup>Consortio de Organizaciones privadas de promoción al desarrollo de la Micro y Pequeña empresa. Gestión de Procesos para Instituciones de de Micro finanzas.[Online]. Publicado en Enero de 2007 Lima. Citado 25 de Febrero de 2011. Disponible en:[http://mision.redcamif.org/fileadmin/usuarios/documentos/Herramientas/Manual\\_de\\_Gestion.pdf](http://mision.redcamif.org/fileadmin/usuarios/documentos/Herramientas/Manual_de_Gestion.pdf)

<sup>8</sup>Ibid.

<sup>9</sup>ZARATIEGUI.Op.cit.,p.5

modernización en temas tan destacados como: la diversificación, implementación de proyectos a través de alianzas estratégicas y fusiones, ampliación de la cobertura, mejora de la prestación del servicio y de la infraestructura, modernización de equipos y por supuesto, la internacionalización<sup>10</sup>, fortaleciéndose como un “sector de talla mundial” por su calidad y recurso humano calificado en la prestación del servicio, lo que ha generado en los extranjeros una oferta atractiva.

Para el cumplimiento de la visión que se tiene en el sector respecto a los temas más destacados expuestos anteriormente, La Agenda Interna de Productividad y Competitividad de Santander, actualmente se está fortaleciendo en áreas especializadas de salud, con el apoyo de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y aplicación de eficientes esquemas administrativos<sup>11</sup>.

En cuanto a la mejora de sus procesos y más aún, por las inconformidades que hoy en día se establecen por parte de los usuarios, el Ministerio de Protección social ha llevado a cabo diversas acciones que mejoran el sistema, una de ellas ha sido la creación del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad-SOGC- y el Observatorio de Gestión de la Calidad en Atención en Salud mediante la Resolución 1446 del 2006, aspectos que han permitido que las instituciones prestadoras de servicio de salud (IPS) clínicas y hospitales midan el nivel de la calidad de su servicio por medio de indicadores de gestión para un mejoramiento continuo en todos sus procesos.

Sin embargo, aún no se ha logrado alcanzar ciertos estándares de calidad, ya que el Gobierno Nacional manifiesta que aún se necesita continuar avanzando en la prestación de un sistema que asegure servicios de mejor calidad, teniendo en cuenta que el país ha hecho esfuerzos en la ampliación de la cobertura y que se siguen presentando problemas en recobros del no POS(Plan Obligatorio de Salud) por la falta de acceso a tratamientos para enfermedades de alto costo, demoras en los procedimientos y tratamientos, y una cantidad de tutelas registradas por los pacientes por falta de un mejor servicio que mejore su calidad de vida; todo esto son aspectos importantes que intervienen de una manera u otra en la calidad total del sistema.<sup>12</sup>

Otra falencia que se presenta actualmente en este sector, según el estudio realizado por Mckinsey, comenta que los sistemas de información sobre facturación y los costos son precarios, existe una alta dispersión de indicadores tales como empleado por cama, gastos de personal por cama y gastos generales por cama; que muestran grandes diferencias en eficiencia y productividad. En cuanto a la calidad de los servicios, es el único país sin instituciones prestadoras de servicios de salud acreditadas internacionalmente, sin embargo, 12 instituciones de ellas se encuentran en proceso de

---

<sup>10</sup>Guía de Inversión en el sector salud. Medellín, Colombia. [Online]. Citado 05 de Marzo de 2011. Disponible en: versión HTML <http://www.scribd.com/doc/37520305/Guia-Salud>

<sup>11</sup> Ministerio de Comercio, industria y turismo, Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para Productividad y Competitividad de Santander. Documento regional. Bogotá D.C, Junio de 2007. p.51

<sup>12</sup>GUEVARA, Jacqueline G. El 2011, otro año crítico para la salud. Revista Poder 360. Publicado el 2 de Octubre de 2010. Citado 29 de Febrero de 2011. Disponible en: [http://www.poder360.com/article\\_detail.php?id\\_article=4784](http://www.poder360.com/article_detail.php?id_article=4784)

acreditación de Joint Commission International, donde sólo una de ellas pertenece a nivel local.<sup>13</sup>

Dentro del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) que funciona actualmente a nivel nacional, se encuentran las Instituciones prestadoras de servicio de salud (IPS), Clínicas y Hospitales vigiladas por el Estado. En estas instituciones se ha trabajado en cuanto al mejoramiento de los procesos por medio de la Unidad Sectorial de Normalización en Salud, la cual ha desarrollado el Manual de Estándares de Acreditación para Entidades Territoriales y la Guía Técnica de “Buenas Prácticas en Seguridad del Paciente<sup>14</sup>”, donde en ella se presentan guías básicas para la implementación de las pautas de auditoría con el fin de mejorar la calidad de la atención en salud y generar un valor agregado para los usuarios de los servicios y desde luego dentro de la organización. Sin embargo, el Ministerio de Protección Social resalta que el promedio de implementación de la auditoría en las instituciones prestadoras del servicio se encuentra actualmente calificadas con 13 puntos<sup>15</sup>, valor que representa un desarrollo bajo y que es importante estudiar y proponer un mejoramiento en estas empresas de salud, debido a que el mercado lo exige y las instituciones la requieren.

Por otra parte, es necesario resaltar que estas instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana no han realizado una mejora de procesos con un enfoque en el rediseño de los mismos, ya que el 5,26% de 19 encuestadas, aseguran conocer metodologías acerca del rediseño de procesos, pero al indagar sobre el conocimiento y aplicación de este enfoque, se encontró que las empresas pertenecientes al sector no conoce una técnica o herramientas de Rediseño de Procesos<sup>16</sup> que les permita lograr un mejor desempeño dentro de la organización; pues en estas se han trabajado mejoras incrementales o mejoras pequeñas en las prácticas existentes que redundan en el rendimiento de la compañía; tampoco han utilizado herramientas cuantitativas como la simulación para solucionar problemas relacionados con la programación adecuada de los recursos para suplir la demanda, la realización de un pronóstico adecuado de la demanda para requerimiento de insumos y personal, entre otros problemas que no afecte de manera directa la situación actual de sus operaciones en la toma de decisiones.

Debido a la situación actual que se maneja en el sector salud y principalmente por la necesidad que las instituciones prestadoras de salud (IPS), como lo es el caso de la Fundación Oftalmológica de Santander- Clínica Carlos Ardilla lulle, la cual busca

---

<sup>13</sup> Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia. Informe final, sector turismo de Salud, Bogotá D.C, Mayo de 2009.p.99

<sup>14</sup> Ministerio de Protección Social. Dirección general de calidad de servicios, Unidad sectorial de Normalización. Guía técnica “Buenas Prácticas para la Seguridad del Paciente”. Bogotá D.C. Publicado el 4 de Marzo de 2010.Citado 25 de Febrero de 2011 Disponible en: <http://www.minproteccion-social.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUÍA%20TÉCNICA%20DE%20BUENAS%20PRÁCTICAS%20EN%20SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE.PDF>.

<sup>15</sup> GUERRERO, Jaime. Implementación del componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud, Informe línea de base 2006. Ministerio de Protección Social, Bogotá D.C.p.7

<sup>16</sup>PICO, Ana J y SERRANO A, Jeimy L. Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de servicio en instituciones prestadoras de salud (IPS) clínicas y hospitales de Bucaramanga y su área metropolitana. Escuela de estudios industriales y empresariales. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2010.p.96

satisfacer un derecho muy importante en la sociedad, actualmente se encuentra en proceso de acreditación por entes internacionales. La fundación cuenta actualmente con problemas en el área de urgencias en cuanto a la congestión de pacientes que ingresan a esta área, ya que deben esperar un largo tiempo para ser atendidos. Un factor principal de esto es que las fluctuaciones de la demanda en determinadas horas del día superan la capacidad de la que dispone el área para prestar el servicio de salud eficientemente. A pesar de que la clínica ha implementado estrategias de mejora, no se ha realizado un estudio cuantitativo basado en la simulación que permita una programación adecuada del personal, planificación de los recursos, análisis de la logística, diseño de planes de contingencia, entre otros.

Dado lo anterior, este proyecto de investigación busca proponer una mejora en estos procesos por medio de la simulación como una herramienta apropiada para examinar este sistema sin afectar a los pacientes que son atendidos, permitiendo encontrar diversas maneras de mejorar el nivel de satisfacción de los usuarios a través de la eficiente utilización de los recursos y de esta manera, la clínica bajo estudio permita alinearse con los propósitos y requerimientos de acreditación y con el plan estratégico regional para llegar a ser un sector de talla mundial.

## 1.2 ANTECEDENTES

El Rediseño de Procesos en Clínicas y Hospitales a nivel mundial se ha implementado como un enfoque que permite el mejoramiento continuo de procesos, que busca satisfacer mejor los requisitos de los clientes buscando garantizar que la transformación del Input en Output se haga de mejor forma, más rápida y más económica<sup>17</sup>.

A pesar de que la simulación de sistemas de salud es un campo en el que se ha trabajado muy poco, como es en el caso de México y en general América Latina, y donde el aspecto más relevante del sistema es la prioridad de atención y el equipo de trabajo en forma simultánea, como la participación de varios especialistas, doctores y enfermeras<sup>18</sup>; algunas instituciones han manifestado la necesidad de indagar en estos estudios para aportar mejoras en la salud como derecho fundamental en la sociedad, y en algunos países han logrado grandes beneficios respecto a este enfoque de Rediseño como lo ha sido en Chile.

En este país, el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, por ejemplo, ha evaluado distintas alternativas de mejora para el proceso de Hospitalización Quirúrgica programada, ya que uno de los principales problemas que se presentaba era los largos tiempos de espera entre intervenciones y de los cuales implicaban altos costos de servicio; para ello, una solución asertiva fue aplicar por medio del rediseño de los procesos hospitalarios y un modelo de simulación que permitiera resolver, de la mejor forma posible, la toma de decisiones estratégicas para optimizar los procesos dentro del Hospital en pro de la calidad de sus servicios.<sup>19</sup>

En cuanto a la mejora de procesos enfocado al Rediseño de los mismos y utilizando herramientas que evalúen las ventajas de implementarlo, como lo es la simulación, en Colombia se ha estudiado muy poco este tipo de mejoramiento en los procesos, pues se han realizado mejoras continuas del día a día que proporcionan beneficios a las instituciones, pero un rediseño como tal, basado en métodos cuantitativos, no es realizado por la mayoría de estas instituciones.

Las instituciones de salud en Colombia han sido destacadas en América Latina por estar a la vanguardia de la calidad, exhibir sus resultados y atreverse a participar de una comparación internacional. Dentro de estas se encuentran la Fundación Santa Fe de Bogotá, ocupando un cuarto lugar del ranking de los mejores centros médicos, caracterizándose por cumplir los altos estándares de calidad, ya que ésta ha sido la primera en obtener acreditación Joint Commission de Colombia. Por otro lado se destaca

---

<sup>17</sup> DAVENPORT, Thomas and SHORT, James E. The new industrial Engineering: Information technology and Business process redesign. 1990.p.3

<sup>18</sup> VILLAREAL, Daniel. Simulación y Optimización de Procesos discretos y continuos: Estado del Arte y Tendencias. Monterrey, México. [Online].Citado 26 de Febrero de 2011. Disponible en: <http://www.promodel.com.mx/downloads/SimulacionyOptimizacion.pdf>

<sup>19</sup>Universia. Evaluación de Alternativas de Mejora para el Proceso de Hospitalización Quirúrgica Programada en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Publicado 17 de Junio de 2010. Citado 26 de Febrero de 2011. [Online].Disponible en: [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/evaluacion-alternativas-mejora-proceso-hospitalizacion-quirurgica-programada-hospital-clinico-universidad/id/50506259.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/evaluacion-alternativas-mejora-proceso-hospitalizacion-quirurgica-programada-hospital-clinico-universidad/id/50506259.html)

la Fundación Valle del Lili, de Cali, Colombia, en la posición 7<sup>o</sup>, y en total son seis las instituciones dependientes de facultades de medicina las que forman parte de este ranking. Como grupo se destacan porque son las que tienen las mayores tasas de investigación y porque son las que tienen la mayor cantidad de enfermeras universitarias por cama.<sup>20</sup>

Sin embargo, no sólo estas entidades han tenido reconocimiento en el mercado internacional, también se encuentra el Hospital Pablo Uribe Tobón de Medellín, la Fundación Cardiovascular, entre otras que también ha logrado acreditarse en la prestación de sus servicios de salud con el fin de mejorar la calidad de la atención del usuario y cumpliendo los estándares óptimos diseñados para fomentar el mejoramiento continuo de la calidad y sean factibles para alcanzarla<sup>21</sup>.

Otros proyectos que se han aplicado en estas instituciones, según el Ministerio de Protección social, para asegurar la calidad de los procesos de altas a los pacientes o egreso del mismo, han sido los rediseños en los procesos, asegurando procesos de evaluación de pruebas diagnósticas; pues estudios realizados demuestran que de una a cada cinco hospitalizaciones presentan eventos adversos después del egreso del paciente, por lo que se encontró que la falta de estandarización de procesos provocaba inconvenientes al tratar al paciente después de su intervención o procedimiento tratado, pues a muchos médicos no se les asignaba el mismo paciente, y cuando eran remitidos a otros diferentes, éste no contaba con la información suficiente para poder continuar eficientemente el proceso de atención.

Con base en este concepto se propuso determinar ciertas tasas de reingresos hospitalarios y evaluar las oportunidades de mejoramiento para que estas entidades de salud cuenten con la información necesaria que les proporcione a los pacientes y a todas las partes interesadas en atención de salud<sup>22</sup>, confiabilidad y aseguramiento de la calidad.

Respecto al caso de estudio, la Fundación Oftalmológica de Santander-Carlos Ardila Lulle se ha esforzado en alcanzar altos estándares de calidad por medio de mejoras en sus procesos, para cumplir con los requisitos mínimos que establece el ente acreditador, en cuanto a la atención asistencial del paciente y los demás procesos de apoyo que se requieren, tales como, el direccionamiento, la gerencia, gestión de recursos humanos, gestión de la información, ambiente físico, tecnología y sedes ambulatorias integradas en

---

<sup>20</sup>ALMEIDA, Andrés. América Economía, Negocios e Industrias. Los 35 de la fama: conozca el ranking de los mejores hospitales y clínicas de América Latina. Publicado 6 de Septiembre de 2010 [Online]. Citado 27 de Febrero de 2011. Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/los-35-de-la-fama-conozco-el-ranking-de-los-mejores-hospitales-y-clinicas-de-lat>.

<sup>21</sup>Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Ministerio de Protección Social. Acreditación en Salud. [Online]. Citado 26 de Febrero de 2011. Disponible en: <http://www.acreditacionensalud.org.co/acreditacion.php?IdSub=117&IdCat=29>.

<sup>22</sup>Ministerio de Protección Social. Evaluación de pruebas Diagnosticas antes de la alta Hospitalaria. [Online]. Publicado Junio 28 de 2010 .p.14-15. Citado 29 de febrero de 2011. Disponible en: [http://issuu.com/observatoriocalidad/docs/evaluacion\\_pruebas\\_diagn\\_sticas\\_antes\\_del\\_egreso\\_h](http://issuu.com/observatoriocalidad/docs/evaluacion_pruebas_diagn_sticas_antes_del_egreso_h).

red<sup>23</sup>. Pero estas mejoras incrementales, no han sido enfocadas al Rediseño de los mismos y tampoco se han simulado estos procesos como herramienta fundamental para la toma de decisiones estratégicas de la institución en cuanto a sus procesos críticos.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En las instituciones prestadoras de salud convergen numerosos tipos de actividades como pueden ser la actividad asistencial de primero, segundo o tercer nivel, o especializada, y toda una serie de apoyo y servicio que son necesarios y de muy diversas características. Debido a esta gran diversidad y a la complejidad inherente a todos los procesos que se ejecutan en estas instituciones, existen altas probabilidades de incurrir en errores y desaprovechar recursos tanto humanos como materiales. Una gestión por procesos estructurada, con los recursos y coordinación adecuados, permite optimizar de forma significativa la utilización de los recursos y mejorar la calidad asistencial<sup>24</sup>.

Así mismo, el mejoramiento continuo es una metodología gerencial innovadora, cuyo propósito es el desarrollo organizacional armónico. En ella, de forma ordenada y planeada, todos los colaboradores de la institución desempeñan un papel activo en la comprensión de los procesos y en la solución de los problemas, mediante la recopilación y análisis de datos para generar y probar hipótesis acerca de las causas de los errores y, finalmente, diseñar, implementar y probar soluciones<sup>25</sup>.

La gestión de los procesos es importante aplicarla en las instituciones de salud como la Foscil para la mejora de la misma en sus procesos y generar un impacto positivo en ellas como en el cumplimiento y requerimientos de los clientes, el incremento en los niveles de productividad, disminución de costos, reducción de inventarios, mejora en la logística de sus procesos, mayor rentabilidad, mejora en la competitividad de la empresa, distribución de recursos de forma eficiente entre otros<sup>26</sup>, ya que con el manejo de esta gestión se consigue una orientación hacia el cliente, generando valor al mismo y convirtiendo al recurso humano en el verdadero motor de la empresas.<sup>27</sup>

---

<sup>23</sup>Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Estándares de Acreditación para las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Ambulatorias.[Online]. Citado 04 de Marzo de 2011. Disponible en:[http://www.unydos.com/acreditacion/catalogo/docs/lineamientosIPSambulat\\_.pdf](http://www.unydos.com/acreditacion/catalogo/docs/lineamientosIPSambulat_.pdf)

<sup>24</sup> Servicio de calidad de la atención sanitaria. La Gestión por procesos [Online]. Sescam Toledo, Publicado el 21 de Octubre de 2002. Citado 02 de Marzo de 2011. Disponible en: [http://www.chospab.es/pv\\_obj\\_cache/pv\\_obj\\_id\\_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf](http://www.chospab.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf)

<sup>25</sup>Centro de Gestión Hospitalaria. XIX Foro Internacional del CGH. Estándares Superiores de Calidad: estrategias y herramientas de mejoramiento continuo. [Online]. Publicado el 26 de Noviembre de 2009. Citado 02 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.cgh.org.co/noticias.php?tipo=noticia&id=58>

<sup>26</sup>HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial Mc. Graw Hill. 1993. p.16. ISBN 9586001687.

<sup>27</sup>MURO Pedro. Arp calidad, Consultoría On-line. Los beneficios de la gestión por procesos [Online]. Publicado el 25 de Abril de 2010. Citado el 08 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://arpcalidad.com/los-beneficios-de-la-gestin-por-procesos/>.

Además de esto, las instituciones prestadoras de salud puedan contribuir al cumplimiento del plan estratégico que se tiene del sector salud según la Agenda Interna Sectorial; convirtiéndose en un sector con altos estándares de calidad, investigación y desarrollo, que garantice atención integral en salud para los colombianos y sea competitivo en el contexto internacional.<sup>28</sup>

Realizar este estudio en la Fundación Oftalmología de Santander-Clínica Carlos Ardila Lulle es importante, ya que es una de las instituciones médicas más importantes del país y una de la que ha equiparado su calidad, servicio y avances tecnológicos, a aquellos ofrecidos en el exterior por medio de la fundación FOSUNAB; proyecto que actualmente cuenta la institución con miras a la oferta de servicios de salud en mercados internacionales como fuente pujante de innovación y tecnología que aportan al progreso de la región<sup>29</sup>.

Por otra parte, esta investigación permite identificar el estado actual de la institución en cuanto a los problemas críticos de sus procesos en el servicio de urgencias y proponer una mejora en ellos por medio de técnicas de rediseño de procesos que ayuden a la mejora de sus operaciones por medio de la simulación, de tal forma que se puedan obtener tiempos de reacción más cortos, eliminación de cuellos de botella, mejor atención en el servicio al cliente, mejora en la calidad, mejora en las medidas de desempeño del sistema, entre otros beneficios, que permitan incrementar la productividad de la institución y por supuesto, alinearse a los requerimientos del proceso de acreditación.

---

<sup>28</sup> Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la productividad y competitividad, Documento Sectorial salud. Bogotá D.C, octubre de 2007.p.24

<sup>29</sup> Clínica FOSCAL. Zona Franca permanente especial- Fundación FOSUNAB. [Online]. Disponible en:<http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/zona-franca-permanente-especial-fundacion-fosunab>

## **1.4OBJETIVOS**

### **1.4.1Objetivo General**

Apoyar el rediseño de los procesos críticos de servicios asistenciales de Urgencias de la Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle – FOSCAL con apoyo de expertos, mediante la simulación, buscando el mejoramiento de los mismos en términos de eficiencia.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico que permita recolectar la información pertinente de cada proceso e identificar los procesos críticos del servicio ambulatorio de Urgencias.
- Realizar la simulación de los procesos actuales del servicio de urgencias mediante el software Arena, modelando las entidades que componen el servicio, las variables de entrada y de salida y los diferentes criterios de decisión.
- Proponer acciones para la propuesta de rediseño de los procesos bajo estudio, que permita mejorar las operaciones en el servicio de urgencias de la Clínica la Foscal.
- Realizar la simulación de los flujos de procesos propuestos en el rediseño, de tal forma que se permita evidenciar el desempeño superior en las variables bajo análisis.

## CAPÍTULO III.MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se presenta el marco conceptual de la investigación relacionada con los conceptos básicos en cuanto a la definición de proceso, los diferentes enfoques en el mejoramiento de procesos y la definición de la técnica de simulación expuesta por varios autores y su importancia como base principal para el desarrollo del proyecto.

### 1. MARCO TÉORICO

Actualmente son más las organizaciones que deciden mejorar la calidad de sus productos o servicios, con el fin de cumplir los requisitos de sus clientes, aumentando de esta manera el nivel de satisfacción de los mismos<sup>30</sup>. Para cumplir con esto, todo tipo de empresa debe contar siempre con procesos y sistemas que funcionen tal como lo requiere el cliente, pues no existe un producto o servicio sin un proceso y de la misma manera, no existe un proceso sin un producto o servicio<sup>31</sup>. Para esto, es indispensable que la empresa cuente con una cultura orientada a la mejora continua, a la sistematización de procesos, la participación del personal, el trabajo en equipo, creatividad y demás, para mantener una ventaja competitiva frente a las exigencias del mercado e incremento de la competencia<sup>32</sup>.

#### 1.1 DEFINICIÓN DE PROCESOS

De acuerdo a la revisión literaria que se realizó del término de procesos, se puede concluir, según los autores a continuación citados, que un proceso es el conjunto de pasos ordenados, donde ingresan al sistema de manufactura o servicios, ciertos recursos o insumos para ser transformados en un producto final, siendo éste la salida del sistema para cumplir con un fin o requerimientos del cliente. Ver Algunas definiciones de procesos en la siguiente tabla<sup>33</sup>.

Tabla 2. Definición de procesos

AUTORES	DEFINICIÓN
PALL(1987)	Es la organización lógica de gente, materiales, energía, equipos y procedimientos en actividades de trabajo, diseñadas para producir un específico resultado final (producto del trabajo).

<sup>30</sup> AULISO, Roberto et al. Claves para las mejoras de los procesos en las organizaciones. En: Revista electrónica FCE. Julio, 2005 no.5 Universidad Católica.p.2

<sup>31</sup> HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial Mc. Graw Hill. 1993. ISBN 9586001687

<sup>32</sup> AULISO, Roberto et al Op.cit

<sup>33</sup> SUÁREZ B, Manuel F. La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España, Tesis Doctoral. Universidad Ramón Lull- Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas Barcelona, Diciembre de 2007.p.39

AUTORES	DEFINICIÓN
<b>HARRINGTON(1993)</b>	Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos
<b>DAVENPORT(1993)</b>	Ordenamiento de actividades de trabajo a través del tiempo y el espacio, que cuenta con un inicio y un fin y con una clara definición de entradas y salidas en su estructura de acción.
<b>VENKA TRAM(1994)</b>	Conjunto de actividades lógicas que producen un resultado, el cual puede ser mejorado mediante la re-configuración de sus elementos
<b>DONNA C.S SUMMERS(2005)</b>	Un proceso recibe entradas y realiza actividades de valor agregado sobre esas entradas para crear una salida, cualquier empresa tiene procesos clave que debe realizar perfectamente bien para atraer y retener a clientes, a quienes pueda venderles sus productos o servicios.
<b>ISO 9000:2008</b>	Una actividad u operación que recibe entradas y las convierte en salidas puede ser considerado proceso. Casi todos las actividades y operaciones relacionadas con un servicio o producto son procesos.

Fuente: SUÁREZ B, Manuel F a partir del artículo de: Tinnila, M. (1995). "Strategic perspective to business process redesign". Management Decisión. 33 (3): p. 28.

## 1.2 LA MEJORA CONTINUA DE PROCESOS Y SUS TRES DIMENSIONES

La Mejora Continua de Procesos (MCP) presenta en la literatura diversas variantes, esquemas y modalidades de cambio de los procesos de una organización. Varios autores han descrito diferentes perspectivas que giran en torno a una idea central, entendida de manera simple, como el análisis sistemático de las actividades y los flujos de los procesos a fin de mejorarlos<sup>34</sup>.

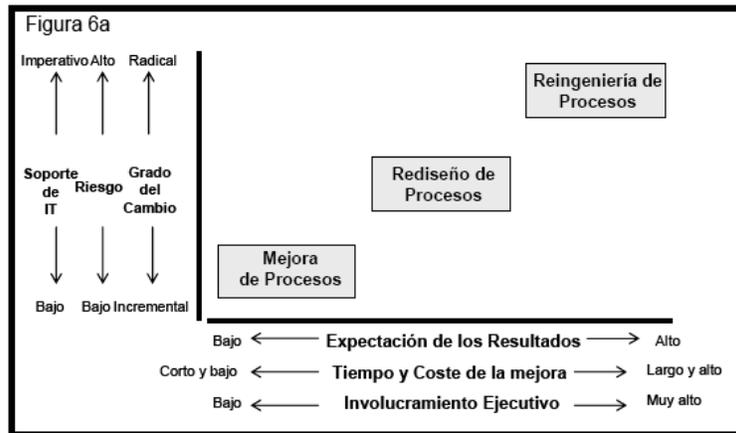
La Mejora Continua de Procesos se ha clasificado en tres dimensiones principales o modalidades, que a continuación se enuncian<sup>35</sup>:

- ***La Mejora Continua de Procesos con enfoque incremental o Kaizen.***
- ***La Mejora de Procesos con enfoque en Rediseño.***
- ***La Reingeniería de Procesos (relacionada con la transformación organizacional). Ver figura 2.***

<sup>34</sup> BARRAZAI S, Manuel F et al. Aplicación y Evolución de la Mejora continúa de Procesos en la Administración pública. En: Revista Journal GCG GEORGETOWN UNIVERSITY – UNIVERSIA, 2008. Vol 2, no 1. ISSN 1988-7116

<sup>35</sup> SUÁREZ B, Manuel F, Op.cit.p.57.

Figura 2. Perspectivas del Mejoramiento de procesos



Fuente: MACDONALD, J. Together TQM and BPR are winners. The TQM Magazine.p.22

Una de las técnicas que se utilizan para evaluar los cambios en los procesos existentes dentro de las organizaciones en cuanto al rediseño y mejora de los mismos<sup>36</sup>, sin afectar el estado actual del sistema productivo y los costos que implican estos cambios antes de ponerlos en ejecución, es la simulación, por lo tanto, a continuación se conceptualiza la simulación de procesos.

### 1.3 SIMULACIÓN DE PROCESOS

Mediante el uso de la simulación, se encuentran soluciones expertas que permitan un direccionamiento empresarial más claro y confiable y de paso, contribuya a la formación de operarios o empleados mejor capacitados para satisfacer necesidades reales del medio empresarial y de la sociedad en general<sup>37</sup>. Esta técnica permite a su vez entender las relaciones entre los elementos de un determinado sistema y simular su comportamiento dinámico ante diversos escenarios, sin necesidad de ser llevados a cabo sobre el sistema real<sup>38</sup>.

A continuación se describen algunas de las definiciones más aceptadas y difundidas de la palabra simulación por varios autores que han estudiado y considerado una herramienta importante en la evaluación de nuevos diseños, de diseños alternativos, entre otros.

<sup>36</sup> GUASCH, Antoni et al. Modelado y simulación, aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. México D.F.:Alfaomega, 2005.p.266

<sup>37</sup> Ibíd.p.66

<sup>38</sup> PARRA M, Carlos M et al. Modelación y simulación computacional de un proceso productivo de una pequeña empresa utilizando dinámica de sistemas. En: Ingeniería y desarrollo, Julio 19 de 2006.no 20. ISSN 0122-3461

Tabla 3. Conceptos de Simulación

AUTOR(ES)	DEFINICIÓN
<b>propone H. Maisel y G. Gnugnoli</b>	Simulación es una técnica numérica para realizar experimentos en una computadora digital. Estos experimentos involucran ciertos tipos de modelos matemáticos y lógicos, que describen el comportamiento de sistemas de negocios, económicos, sociales, biológicos, químicos o físicos a través de largos periodos de tiempo.
<b>Robert E, Shannon</b>	"Proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema".
<b>Coss, R. 1982</b>	Consiste en diseñar un modelo matemático de un sistema real y experimentar diversas posibilidades con él para determinar el comportamiento de dicho sistema, así como evaluar diversas estrategias para que de esta manera se pueda optimizar el funcionamiento del mismo. Con la ayuda del ordenador se ejecuta el modelo a través del tiempo, con el fin de generar muestras representativas de las mediciones de su funcionamiento <sup>39</sup> .
<b>Antoni Guash et al. 2005</b>	La simulación es una herramienta adecuada para el análisis y la ayuda a la toma de decisiones por su capacidad para modelar estas relaciones y los factores aleatorios inherentes a estos sistemas, esta permite explorar múltiples opciones, sin la necesidad de una inversión de recursos importantes y sin degradar el nivel de servicio actual.
<b>Céspedes Viñuela et al. 2007</b>	Es un proceso que conecta los problemas del mundo real con las matemáticas, interpretando la realidad con el propósito de predecirla. Específicamente, la simulación es la representación de un proceso o fenómeno mediante otro más simple, el que permite analizar sus características.

Fuente: Elaboración Propia

<sup>39</sup> LLORENTE ALVAREZ, et al. Aplicaciones de la simulación en la gestión de un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias* 2001; 13:90-96.p 2-3.

## CAPÍTULO IV. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS

Este capítulo expone la estrategia a implementar para llevar a cabo la investigación, contemplando el diseño metodológico, las actividades procedimentales y las técnicas o métodos a utilizar para lograr cada uno de los objetivos establecidos en el contexto de la investigación.

### 1.1 DISEÑO METODOLÓGICO

El proyecto de investigación a realizar será de tipo exploratorio descriptivo, ya que dentro de las instalaciones de la Fundación Oftalmológica de Santander-Carlos Ardila Lulle se dispondrá de un tiempo determinado en contacto con el personal involucrado en los procesos a evaluar y se investigará sobre problemas pocos estudiados en la organización. Será de tipo documental respecto a la revisión de los documentos ya existentes creados por la empresa, en cuanto a la caracterización, flujogramas y demás documentos que sirvan de soporte para conocer y analizar el estado actual en el que se encuentra el área de Urgencias de la clínica bajo estudio.

Como segundo elemento de la metodología a utilizar se encuentra el estudio de campo, este se deriva de la necesidad de conocer detalladamente los subprocesos que involucran el área de Urgencias de la entidad, para esto se utilizarán algunos formatos de recolección de información tales como listas de chequeo, fichas de observación, entrevistas semi-estructuradas y cuestionarios.

De acuerdo con lo anterior, se infiere que las fuentes para la recolección de la información serán primarias ya que dentro del trabajo de campo se realizarán entrevistas a los líderes de cada subproceso que involucran a la Unidad de Urgencias y mediante la observación directa y análisis de la información suministrada se propondrá el rediseño de procesos y la simulación de los mismos por medio del software Arena para hacer el respectivo análisis de las variables que infieren en los procesos y demostrar la mejora de los mismos.

### 1.2 ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de los objetivos de la investigación, a continuación se proponen las actividades procedimentales a realizar durante la ejecución del proyecto, junto con los métodos a utilizar para lograr el alcance de ellos.

Tabla 4. Actividades a desarrollar durante el periodo del proyecto de Investigación.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MÉTODO</b>
Inducción de los procesos que involucran el servicio asistencial de Urgencias	Observación directa
Recolección de la información pertinente para el análisis de procesos	Datos estadísticos
Diagnóstico o evaluación de las condiciones actuales de	Observación directa

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MÉTODO</b>
los procesos críticos de la clínica	Entrevistas Listas de Chequeo Análisis de los datos estadísticos
Aplicar el modelo de <i>Decisión Multicriterio Electre</i> <sup>40</sup> para identificar los procesos críticos cuantitativamente.	Microsoft Excel
Analizar estadísticamente el comportamiento de la demanda que acude al área de Urgencias para identificar a nivel mensual, semanal y diario los principales patrones que influyen en esta variable	Estadísticas de ingreso de pacientes al área de Urgencias
Simular los procesos actuales del área de Urgencias	Aplicación del Software de Simulación.
Análisis de los resultados de la simulación, aplicando métodos estadísticos para el control de variables.	Software de simulación ARENA y Microsoft Excel.
Proponer alternativas de solución para el mejoramiento del área bajo estudio, simplificando el flujo de las operaciones, disminuyendo los tiempos de ciclo y balanceo de línea identificando los cuellos de botella de cada operación.	Plan de acción de las mejoras y evaluación de las estrategias.
Identificar y seleccionar la propuesta de la mejora de procesos con un enfoque basado en el Rediseño	Análisis de la información recolectada y resultados de la primera Simulación.
Simulación de la propuesta de mejoramiento de los procesos involucrados en el área de Urgencias.	Software de Simulación ARENA.
Determinar y ajustar los indicadores de desempeño en el área de Urgencias que permitan llevar un control y seguimiento a sus procesos.	Análisis de la Información suministrada en el Depto. de Estadísticas
Análisis y presentación de los resultados que proporciona la simulación según la propuesta de mejora.	Tabulación de datos y estadísticas arrojadas en la simulación.
Realizar un plan de mejoramiento detallado para futura aplicación del modelo.	Documento escrito
Sustentación de la propuesta de mejora a la FOSCAL	Documento escrito y presentación.
Documentación y entrega del informe final del proyecto de grado.	Documento escrito

Fuente: Elaboración Propia

<sup>40</sup>DECISION MULTICRITERIO ELECTRE I: Esta técnica de decisión multicriterio es utilizada para seleccionar la mejor alternativa que solucione un problema con múltiples criterios, en éste se evalúan diversas alternativas, atributos o características, criterios de ponderación entre otros; es una técnica que evalúa cuantitativa y cualitativamente.

## **CAPÍTULO V. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO DE URGENCIAS FOSCAL**

Para el desarrollo de la primera fase del proyecto de investigación, se coordinaron las debidas reuniones con la Unidad de Calidad de la institución para presentar la propuesta inicial del modelo planteado en la tesis de maestría referente para el presente proyecto de investigación y allí confirmar después de una segunda reunión el área a la cual se iba implementar las fases preliminares del modelo. Luego de llegar a este acuerdo, la unidad suministró todos los procedimientos documentados del servicio de urgencias para conocer debidamente cada proceso que allí se presenta, una vez esto, se realizó un cronograma para entrevistas con los líderes responsables de cada proceso y utilizando la observación directa, se ejecutó la identificación de los procesos del servicio de urgencias y su funcionamiento, así como los hallazgos para posibles planes de mejora en la propuesta de rediseño.

En este capítulo, se describirá el funcionamiento general del proceso del servicio de urgencias de la FOSCAL realizada con la metodología anteriormente mencionada, la revisión bibliográfica de las diferentes técnicas para el diagnóstico de procesos propuesto por la tesis de maestría y el apoyo en ésta para la aplicación del modelo conceptual de mejoramiento de procesos a partir de los factores estratégicos con la técnica ELECTRE y el flujo operativo mediante el análisis estadístico y la simulación de los procesos del servicio de urgencias.

### **1.1 SERVICIOS ASISTENCIALES-AMBULATORIOS: SERVICIOS DE URGENCIAS**

El Decreto 412 de 1992, define la urgencia como la alteración de la integridad física y/o mental de una persona, causada por un trauma o por una enfermedad de cualquier etiología que genere una demanda de atención médica inmediata y efectiva tendiente a disminuir los riesgos de invalidez y muerte. La atención de urgencias, es entendida como toda atención que se brinda de manera inmediata a un usuario-paciente; que solicita el servicio sin cita previa, en cualquier momento, es decir, las veinticuatro horas del día; de tal forma que cuando se solicita el servicio de urgencias, este se debe brindar, pues de lo contrario puede poner en peligro la vida o integridad física del usuario.

Legalmente, la atención de urgencias se define como el conjunto de acciones realizadas por un equipo de salud debidamente capacitado y con los recursos materiales necesarios para satisfacer la demanda de atención generada por las urgencias. También existen otras leyes, decretos, resoluciones que regulan los servicios de urgencias como la misma ley 100 de 1993, la Resolución 5261 de 1994, el Decreto 1101 de 2006, entre otras, las cuales se encuentran relacionadas en el Anexo A del presente documento, junto con una descripción breve de su referenciación.

La unidad de urgencias de la clínica bajo estudio, se caracteriza por ser de las más completas e importante del oriente colombiano para la atención de las urgencias; presta sus servicios a toda la población 24 horas al día durante todo el año, con un equipo de médicos generales y especialistas de los cuales, tanto cirujanos como internistas y pediatras son de permanencia en el área, para atender las más críticas contingencias en salud, en la búsqueda permanente de ser un soporte vital efectivo en servicios de salud a la población.

El servicio de Urgencias ha establecido bajo el cumplimiento del marco legal regulatorio y su nivel de complejidad, los procesos de admisión del usuario, clasificación- triage, consulta

médica, interconsulta médica, egreso y facturación para la prestación de su servicio; los cuales se describen en más detalle en la tabla 5 relacionando los procedimientos documentados en la Institución para estos procesos y los responsables de gestionarlos, así como los involucrados en la ejecución de las actividades que ellos realizan.

Tabla 5. Procedimientos Servicio de Urgencias

PROCEDIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	RESPONSABLES
<b>REALIZAR LA ADMISIÓN DE UN USUARIO EN URGENCIAS</b>	La prestación del servicio inicia una vez acude el usuario al área de urgencias de la clínica, ingresando con el control normal dado por el vigilante por la puerta asignada para tal fin. Se desplaza hasta las ventanillas dispuestas para que el personal de servicio realice la primera fase del proceso: la admisión. En este proceso se hace inicialmente una pre-admisión donde se corroboran derechos del usuario y luego si la admisión propiamente dicha, la cual se hace una vez se haya clasificación la urgencia del usuario en la siguiente fase del proceso denominada: Triage. Entonces, este proceso tiene como entrada el paciente con la urgencia de salud y sus documentos que le permiten la atención, su transformación hace referencia a la verificación de sus datos en el sistema y como salida la autorización para ser atendido en esta Unidad de Urgencia, esto siempre y cuando el paciente no se encuentre con una emergencia crítica, puesto que a este usuario le prevalece el derecho a la vida, el cual siempre debe ser atendido una vez ingrese, sin disponer de un convenio, autorización o pago a priori al servicio de urgencia.	<b>DIRECCIÓN FINANCIERA Y PLANEACIÓN, DPTO. ADMISIÓN Y FACTURACIÓN.</b> AUXILIAR DE ADMISIONES URGENCIAS ENFERMERA PROFESIONAL DEL TRIAGE
<b>REALIZAR ADMISIÓN DE UN USUARIO PARA CONSULTA OFTALMOLÓGICA DE URGENCIAS</b>	Para la admisión de un usuario para consulta oftalmológica de urgencias, este usuario debe realizar el mismo procedimiento de aquel usuario general que ingresa al servicio de urgencias, el cual debe pasar por la ventanilla de admisiones para realizar su debida pre-admisión, luego pasar por el triage para clasificar su urgencia, allí se le da una autorización para que el paciente sea atendido en el edificio de la FOS fuera del área de urgencias, y una vez esta clasificación el usuario pasa nuevamente a admisiones para allí informarle su desplazamiento al edificio FOS de la Clínica. Este usuario se le da salida en el tablero de información del software SERVINTE que se maneja en el área por parte del auxiliar de admisiones.	<b>DIRECCIÓN FINANCIERA Y PLANEACIÓN, DPTO. ADMISIÓN Y FACTURACIÓN.</b> VIGILANTE AUXILIAR DE ADMISIONES URGENCIAS ENFERMERA PROFESIONAL
<b>REALIZAR CLASIFICACIÓN DE USUARIOS EN URGENCIAS</b>	Una vez el usuario es pre-admitido se dirige a la espera del servicio en la siguiente fase del proceso. Es a este proceso quien su transformación consiste en realizar la selección y clasificación de los usuarios basados en sus requerimientos terapéuticos y los recursos disponibles y así determinar o no la prioridad en la atención. El tipo de clasificación a realizar al paciente que ingresa por el servicio de Urgencias puede ser de la siguiente manera, en razón a su tipo de patología o síntoma presentado: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Clasificación 1 ó Triage 1- Emergencia:</i> usuario con severa anomalía hemodinámica, ventilatorio del sistema nervioso central. Es necesario una atención inmediata. Se define como urgencia crítica.</li> <li>✓ <i>Clasificación 2 ó Triage 2- Agudo:</i> usuario con estabilidad hemodinámica, ventilatorio y neurológica, cuyo problema presenta un riesgo de inestabilidad o complicación. Es necesaria una atención en menos de 30 minutos. Se define como urgencia no crítica.</li> </ul>	<b>DIRECCIÓN MÉDICA-DIVISIÓN AMBULATORIA, SERVICIO URGENCIAS</b> AUXILIAR DE ADMISIONES MÉDICO O ESPECIALISTA ENFERMERA PROFESIONAL DEL TRIAGE

PROCEDIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	RESPONSABLES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Clasificación 3 ó Triage 3- vía rápida:</i> usuario con estabilidad ventilatorio, hemodinámica y neurológica, sin riesgo evidente de inestabilidad o complicación. Requiere atención en menos de 4 horas. Se define como consulta prioritaria.</li> <li>✓ <i>Clasificación 4 ó Triage 4- no agudo:</i> paciente con patología, que no pone en riesgo su vida. Requiere atención en 24 horas. Se define como consulta externa.</li> <li>✓ <i>Clasificación 5 ó Triage 3 – EPS/IPS:</i> Paciente con triage 3 – consulta prioritaria atendida en otra EPS/IPS</li> <li>✓ <i>Clasificación 6 ó Triage 4 – EPS/IPS:</i> Paciente con triage 3 – consulta Externa atendida en otra EPS/IPS</li> </ul>	
<b>REALIZAR CONSULTA MÉDICA AL USUARIO EN URGENCIAS</b>	<p>Los pacientes clasificados según su urgencia, como se dijo anteriormente, se devuelven a la estación de pre-admisión a realizar, su admisión propiamente dicha si su triage le permite seguir en el servicio de urgencias o para salir del sistema ya que su clasificación no requiere dicha atención. Una vez se tiene autorizada la admisión, se inicia el proceso denominado consulta médica en urgencias, el cual hace referencia a la atención médica para registrar la impresión diagnóstica y el plan de manejo definido según anamnesis y estado físico del usuario. Las disposiciones a seguir en este proceso, pueden variar en su prestación en razón a la patología y al tratamiento médico referido y requerido por el usuario, presentando los siguientes escenarios: el paciente puede ser atendido y egresado una vez tiene su primera valoración (el cual para efectos del presente estudio se denominó como consulta médica sin revaloración), o el usuario puede requerir exámenes que demandan un tiempo en su realización y posterior evolución médica y egreso (llamado por los autores, consulta médica con revaloración), o puede requerir observación de un periodo de tiempo para tomar decisión de su tratamiento (el cual es trasladado a esta área de Observación por orden del médico) o el médico que realiza la consulta de urgencias con base en la impresión diagnóstica, puede solicitar al proceso denominado Interconsulta, para que el personal médico especialista valore al paciente y determine su plan de manejo y evolución.</p>	<b>DIRECCIÓN MÉDICA-DIVISIÓN AMBULATORIA, SERVICIO URGENCIAS MÉDICO O ESPECIALISTA PERSONAL DE ENFERMERÍA AUXILIAR DE ADMISIONES</b>
<b>REALIZAR INTERCONSULTA MEDICA AL USUARIO EN URGENCIAS</b>	<p>Con base en la patología del paciente, se requiere personal especialista para su valoración y tratamiento, por tanto este proceso hace referencia al aporte de médicos expertos para evaluar el estado de la enfermedad del paciente y para definir su manejo y control, buscando proporcionar de esta manera una buena atención al usuario propendiendo por su mejor calidad de vida.</p>	<b>DIRECCIÓN MÉDICA-DIVISIÓN AMBULATORIA, SERVICIO URGENCIAS MÉDICO O ESPECIALISTA PERSONAL DE ENFERMERÍA AUXILIAR DE ADMISIONES</b>
<b>REALIZAR LA FACTURA A UN USUARIO DEL SERVICIO DE URGENCIAS</b>	<p>Este proceso consiste en finalizar la prestación del servicio al usuario que ingresó por urgencias una vez fue dado de alta por el personal médico y apoyado con el personal de enfermería y cumpliendo con los requisitos para egresarlo de la Institución.</p>	<b>DIRECCIÓN FINANCIERA Y PLANEACIÓN, DPTO. ADMISIÓN Y FACTURACIÓN. LIQUIDADOR</b>
<b>REALIZAR EL</b>	<p>Finalizado el servicio médico se debe elaborar la factura del</p>	<b>DIRECCIÓN</b>

PROCEDIMIENTOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	RESPONSABLES
<b>EGRESO DE UN USUARIO DEL SERVICIO DE URGENCIAS</b>	<p>servicio prestado al usuario de urgencias, teniendo en cuenta las tarifas establecidas por convenios y los aspectos reglamentarios propios para realizar la factura por el servicio prestado.</p> <p>Una vez autorizado el egreso del usuario, este se desplaza a la ventanilla de salida para recibir una tarjeta que verifique la finalización del servicio al personal de vigilancia.</p>	<b>FINANCIERA Y PLANEACIÓN, DPTO. ADMISIÓN Y FACTURACIÓN.</b> <b>AUXILIAR DE ENFERMERÍA – JEFE DE ENFERMERÍA LIQUIDADOR</b>

Fuente: Información procedimientos Clínica bajo estudio, Mayo 2011

## 1.2 MODELO PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS

A partir del modelo propuesto en la tesis de maestría titulada “Modelo para el mejoramiento de los procesos de prestación de servicios: Caso clínicas y hospitales”, se tomó esta investigación como base para el desarrollo del presente proyecto, el cual propone realizar diferentes herramientas para el diagnóstico de procesos desde una primera fase de condiciones iniciales básicas, apoyando la realización de esta por medio de una plantilla en macros para Excel; una segunda fase, para la identificación y análisis de procesos desde tres perspectivas, tales como la operativa, estratégica y del cliente, en las cuales se apoyó en la realización de las dos primeras por medio del análisis estadístico y la simulación de los procesos actuales del servicio de urgencias. Para el análisis estratégico se apoyó en la aplicación de la técnica Electre como herramienta seleccionada por parte de la autora de la tesis; además, se apoyó en la investigación de las diferentes técnicas que ésta sugiere para la realización de este enfoque estratégico. En la figura 3 se muestra el modelo conceptual operativo planteado por los autores, el cual es tomado como base para el inicio de este proyecto de investigación.

Figura 3. Modelo conceptual Operativo para la Mejora en Procesos en Empresas de Servicios



Fuente: Ortiz & Serrano, 2010.

### 1.2 .1 FASE 0. CONDICIONES INICIALES BÁSICAS

Para el desarrollo de esta fase preliminar propuesto en el modelo conceptual anteriormente mencionado, se apoyó en la realización de esta fase por medio de la programación de la lista de chequeo en macros para Excel que permitiera registrar la valoración final de las características evaluadas en cada aspecto, tales como: los procesos, la servucción, el ambiente de trabajo, el talento humano, los sistemas de información, el cliente y la mejora, considerados importantes para evaluar las condiciones iniciales en que se encuentra la institución y para su debida implementación. En el Anexo B se presenta la lista de chequeo que se propuso junto a la autora de la tesis de maestría para la realización de esta fase preliminar y la aplicación que se hizo junto con el Director de la División Ambulatoria y la Jefe del Servicio de Urgencias.

Respecto a la programación de la lista de chequeo en macros para Excel se presenta en el Anexo C la generación del código que se desarrolló para su debida ejecución.

En esta valoración preliminar de la clínica bajo estudio aplicada en la División ambulatoria del servicio de urgencias, se obtuvo una valoración del 82% sobre el 100%, encontrándose que la aplicación del modelo conceptual para el mejoramiento de los procesos se hace factible, ya que se cumple con la mayoría de las características definidas en cada aspecto evaluado.

### 1.2 .2 FASE 1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESOS

En esta primera fase del modelo conceptual, se ayudó en complementar la revisión literaria y conceptual de las herramientas que se utilizan para el diagnóstico de los procesos, quedando como resultado lo siguiente:

Tabla 6. Técnicas para describir procesos y determinar aquellos que son críticos

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>MAPAS DE PROCESOS</b>	<p>Esta técnica permite identificar las principales actividades que desarrolle una organización, y que puedan ser identificadas como procesos, desde la identificación o diagnóstico de sus necesidades hasta la evaluación de sí, pasando por la intervención a través del diseño y producción de bienes y/o servicios. El mapa de procesos establece, además los vínculos entre los diversos tipos de procesos que se presentan en la organización, y gracias a este mapa permite mejorar los procesos de valor agregado, aislar problemas, análisis de las causas raíz y resolución de problemas<sup>41</sup>.</p> <p>El antecedente más importante respecto de la consideración de una organización como un conjunto de procesos, interrelacionados entre sí para crear valor, es la cadena de valor, concepto pionero de Michael Porter. A través de esta, la empresa puede desagregar sus</p>

<sup>41</sup>SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. Primera edición. México: Pearson Prentice Hall, 2006.p.211

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>actividades estratégicas y de apoyo, cada una de estas se descompone en un conjunto de procesos que se encuentran interconectados entre sí<sup>42</sup>.</p> <p>Para identificar todas las actividades que intervienen en su sistema productivo en el mapa de procesos, estos se clasifican de la siguiente manera: Procesos de dirección, de gestión, operativos y de apoyo. Los procesos involucrados en la dirección son todos aquellos que se relacionan con la formulación, seguimiento y evaluación de los objetivos y revisión de la estrategia<sup>43</sup>, sus actividades son realizadas por la alta gerencia. Los procesos operativos, consisten en aquellas actividades que se relacionan con la transformación de recursos para obtener un bien o servicio conforme a los requisitos del cliente<sup>44</sup>. Y los procesos de apoyo involucra todas aquellas actividades que se requieren para funcionar operativamente la empresa, proporcionan las personas y los recursos físicos necesarios por el resto de procesos y conforme a los requisitos de sus clientes internos<sup>45</sup>.</p> <p>El equipo debe definir el alcance del proceso objeto de estudio y su relación con otros procesos que la organización utiliza para planificar, ejecutar, revisar y adaptar su comportamiento.</p>
<b>FLUJO DE OPERACIONES DE SERVICIO</b>	<p>Los diagramas de flujo son muy útiles en las primeras etapas de la resolución de problemas porque permite a quienes estudian el proceso entender rápido y claramente lo que implica un proceso desde el principio hasta el final, este grupo que estudia estos procesos pueden ver claramente para lo que sirve el servicio en las diversas etapas del proceso. A través de un diagrama de flujo es fácil identificar las actividades de un proceso que causan problemas o que no agregan valor.</p> <p>La construcción de de estos diagramas requiere de los siguientes pasos<sup>46</sup>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los límites del proceso, determinando donde se inicia y finaliza el proceso.</li> <li>2. Definir los pasos del proceso, usando técnicas como lluvias de ideas para identificar los pasos u observarlos en funcionamiento.</li> <li>3. Clasificar los pasos en el orden en que ocurre en el proceso.</li> <li>4. Colocar los pasos en los símbolos apropiados del diagrama de flujo.</li> <li>5. Revisar que los pasos sean completos, sean eficientes y que estén libres de problemas como aquellas actividades que no agregan valor.</li> </ol>
<b>MAPEO DE LA CADENA VALOR</b>	<p>Es una plantilla que las empresas utilizan para determinar su posición de costos e identificar los diversos medios que puede emplear para facilitar la puesta en práctica a nivel de negocios. Esta cadena de valor se divide en actividades primarias y de apoyo. Las primarias se relacionan con la creación física de un producto o servicio, su venta y distribución a sus compradores y servicio después de la venta. Las actividades de apoyo ofrecen el respaldo necesario para que las actividades primarias tengan lugar.<sup>47</sup></p>

<sup>42</sup>MEDINA G, Alejandro. Gestión por procesos y creación de valor público, un enfoque analítico. Santo Domingo R.D: instituto tecnológico de Santo Domingo, 2005. p.169-170.

<sup>2</sup>PEREZ F. DE VELASCO, José Antonio. Gestión por procesos. 3ª edición. Madrid España: ESIC editorial, 2009., p.87.

<sup>44</sup> Ibid.,p.83

<sup>45</sup> Ibid.,p.84

<sup>46</sup>SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. Primera edición. México: Pearson Prentice Hall, 2006.p.216

<sup>47</sup> HITT, Michael A. et al. Administración estratégica: Conceptos, competitividad y globalización. 3era edición. México: International Thomson Editores, 1999.p.104

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>La cadena de valor muestra la manera en que un producto o servicio se mueve desde la etapa de adquisición de materias primas hasta el cliente final, su objetivo principal es “agregar todo el valor que se pueda en la forma más económica posible y, lo más importante es capturar ese valor”.<sup>48</sup></p> <p>Dentro de las actividades primarias se encuentran: la logística interna, operaciones, logística externa, mercadotecnia y ventas y servicio post venta. En las actividades de apoyo se encuentran: la adquisición, desarrollo tecnológico, administración de recursos humanos e infraestructura de la empresa.<sup>49</sup></p>
<b>DOFA</b>	<p>La matriz DOFA, es una herramienta de formulación de estrategias que conduce al desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA.</p> <p>Las estrategias FO se basan en el uso de las fortalezas internas de una firma con el objeto de aprovechar las oportunidades externas.</p> <p>Las estrategias DO tienen como objetivo la mejora de las debilidades internas, valiéndose de las oportunidades externas.</p> <p>Las estrategias FA se basan en la utilización de las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas. (Francés, 2006).</p> <p>Para construir esta matriz DOFA, se tiene en cuenta los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una lista de las fortalezas internas claves.</li> <li>• Realizar una lista de las debilidades internas decisivas</li> <li>• Lista de oportunidades externas importantes</li> <li>• Lista de amenazas externas claves</li> <li>• Comparación de las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultantes en su respectiva casilla o cuadrante.</li> <li>• Cortear las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes.</li> <li>• Comparar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes.</li> <li>• Conciliar las debilidades internas con las amenazas externas y registrar las estrategias DA resultantes.</li> </ul>
<b>TRIÁNGULO DE SERVICIO</b>	<p>Permite concebir el servicio holísticamente, que se encadena y se enfoca alrededor del cliente, con relaciones entre la estrategia, la gente y el sistema, siendo el cliente el centro del modelo.</p> <p>La estrategia, hace referencia a la dedicación corporativa al servicio en la cual desde el nivel estratégico hasta el operativo se comprometen a cumplir con los requerimientos del cliente o la oferta del servicio, donde la gente representa todos los individuos que hacen parte de la organización para cumplir su propuesta de valor, y el sistema, comprende todas las herramientas físicas y técnicas para la prestación del servicio, reglas y regulaciones de comportamiento para empleados y clientes, representando un trabajo en equipo, solucionando conflictos de manera adecuada con una dirección hacia el cliente<sup>50</sup>.</p>
<b>CÁLCULO DE CICLOS DE TIEMPOS</b>	<p>El tiempo del ciclo se considera como una medida de eficiencia, el cual genera un impacto sobre los clientes afectando aspectos, tales como el despacho y el costo. Esta medida es la cantidad total del tiempo que se requiere para completar el proceso, este no solo incluye el tiempo que se necesita para realizar el trabajo, sino también el tiempo que se requiere para</p>

<sup>48</sup> Ibid.,p.105

<sup>49</sup> Ibid.,p.106

<sup>50</sup> RESTREPO, Carlos E et al. Enfoque estratégico del servicio al cliente. En: Scientia et Technica Año XII, Diciembre 2006. no 32. Citado el 30 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/175258289-294.pdf>

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>trasladar documentos, esperar, almacenar, revisar y volver a realizar el trabajo o la actividad.<sup>51</sup></p> <p>El tiempo de ciclo es un aspecto fundamental en todos los procesos críticos de las empresas, reducirlo, implica liberar recursos, disminuir los costos de operación, mejorar la calidad de las salidas del sistema productivo y puede ayudar a incrementar las ventas. Para calcular el tiempo del ciclo real de un proceso, este tiempo probablemente será totalmente diferente al tiempo teórico del ciclo(tiempo de procesamiento), definido en los procedimientos escritos por la organización, existen cuatro formas de reunir esta información<sup>52</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas finales, en este caso se dispone de fechas de iniciación y de finalización de los procesos que pueden correlacionarse, información que puede obtenerse revisando registros o haciendo muestreo al finalizar el proceso.</li> <li>• Experimentos controlados, estos pueden proporcionar datos necesarios sobre el tiempo del ciclo, el cual abarca la selección de la muestra, introducción de la muestra controlada dentro del proceso y recolección de los datos relacionados con la muestra.</li> <li>• Investigación histórica, existen casos en los cuales se requiere de datos históricos para calcular los tiempos de ciclo en ciertos procesos para estimarlos adecuadamente, tener la documentación de las fechas de iniciación y finalización de diversas actividades o procesos es indispensable para analizar su comportamiento.</li> <li>• Análisis científico, este abarca la tarea de desagregar el proceso en sus componentes menores y estimar posteriormente el tiempo del ciclo para cada componente. Se puede emplear el conocimiento de las personas que intervienen directamente en cada proceso y por medio de los diagramas de flujo para con el fin de determinar si existen subprocesos.</li> </ul>
<b>DIAGRAMAS CAUSA- EFECTO</b>	<p>La Matriz de Causa Efecto es muy efectiva en el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios basándose en el cliente. Este tipo de diagrama facilita la identificación de relaciones que pudieran existir entre dos o más factores, sean estos: problemas, causas, procesos, métodos, objetivos, o cualquier otro conjunto de variables. Una aplicación frecuente de este diagrama es el establecimiento de relaciones entre requerimientos del cliente y características de calidad del producto o servicio, también permite conocer relacionar las diferentes variables de entrada y salida de un proceso, en correspondencia con la importancia que tienen para el cliente. Esta matriz se construye a partir del mapa del proceso (SIPOC).</p> <p>Los resultados esperados de esta herramienta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un análisis Pareto de las entradas claves para evaluar en el Análisis de los Modos de Fallos y sus Efectos (FMEA) y en los Planes de Control.</li> <li>• Estudio de capacidad de las variables clave de salida del proceso.</li> </ul> <p>Sobre una recta horizontal que representa el proyecto, se dibujan flechas hacia arriba indicando todas las posibles fuerzas motivadoras o impulsadoras, haciendo el tamaño de las flechas proporcional a la intensidad de las fuerzas que representan. Análogamente, se representan hacia abajo todas las posibles fuerzas restrictivas; basándose en el diagrama, el equipo puede empezar a formular una estrategia que tenga en cuenta estas fuerzas.</p> <p>Esta herramienta se utiliza para formular teorías sobre causas en procesos de poca complejidad. Resulta útil para realizar una búsqueda organizada de las causas raíces que provocan los problemas de calidad.</p> <p>Cuando se trata de mejorar procesos gerenciales, cuya complejidad es mayor, o se debe trabajar con datos intangibles, se recomienda emplear las siete herramientas gerenciales</p>

<sup>51</sup> HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Colombia: Mc Graw Hill, 1993.p.138

<sup>52</sup> *Ibíd.*,p.139-140

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<p><b>GRÁFICOS DE CONTROL</b></p>	<p>para la mejora de la calidad (Mizuno, 1988).</p> <p>Un <b>Gráfico de control</b> es utilizado específicamente para realizar el seguimiento de la tendencia o el rendimiento de un proceso en marcha. Se realiza observando la forma en que la variación del proceso hace que fluctúe la línea de tendencias entre dos límites calculados estadísticamente.</p> <p>Estos límites de control se derivan estadísticamente de muestras de un proceso estable. No deben confundirse con los límites de especificaciones, que se determinan a partir de los requisitos del cliente.</p> <p>Los Gráficos de Control son herramientas muy útiles para el análisis y previsión del rendimiento de un proceso a la hora de determinar si:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proceso está bajo control y por ello es estable.</li> <li>2. Las acciones correctivas han mejorado el proceso.</li> </ol> <p>Los beneficios fundamentales al aplicar esta herramienta son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejora la calidad del proceso mediante la reducción de la variabilidad del mismo.</li> <li>2. Reduce los defectos, centrando y controlando los procesos.</li> <li>3. Brinda información para corregir los procesos.</li> </ol> <p><b>Diagrama de dispersión</b></p> <p>Un diagrama de dispersión es una herramienta que permite mostrar la relación existente entre dos variables (las dos variables deben ser continuas) sobre un gráfico de ejes coordenados X e Y.</p> <p>Este diagrama se utiliza para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar con claridad si existe una relación, o correlación, entre dos variables</li> <li>• Determinar si la correlación es positiva – si X aumenta, Y también.</li> <li>• Determinar si la correlación es negativa – si X aumenta, Y disminuye.</li> <li>• Determinar si no tiene correlación – una variable no guarda ninguna relación lineal con la otra, es decir, el comportamiento de la variable independiente no estudia correctamente la variable dependiente a analizar.</li> </ul>
<p><b>CAPACIDAD DEL PROCESO</b></p>	<p>Es el rango en el cual ocurre la variación natural de un proceso, según queda determinado por el sistema de causas comunes, esto es, lo que puede lograr el proceso en condiciones estables. La capacidad del proceso solo tiene sentido si se han eliminado todas las causas de variación y el proceso se encuentra en control estadístico. Esta capacidad del proceso por lo general se compara con las especificaciones de diseño, y se mide según la proporción de resultados que pueden producirse dentro de las especificaciones.</p> <p>El conocimiento de la capacidad del proceso permite predecir cuantitativamente lo que el proceso puede llegar a cumplir por las especificaciones requeridas del equipo y el nivel de control necesario.</p> <p>La capacidad del proceso tiene tres componentes de importancia: las especificaciones de diseño, el centrado de la variación natural y el rango, es decir la dispersión de la variación. Para estudiar adecuadamente la capacidad de un proceso se debe tener en cuenta las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Dónde está centrado el proceso?</li> <li>• ¿Qué variabilidad existe en el proceso?</li> <li>• ¿es aceptable el desempeño, en relación con las especificaciones?</li> <li>• ¿Qué proporción del resultado se espera que cumpla con las especificaciones?</li> <li>• ¿Qué factores contribuyen a la variabilidad?</li> </ul>

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>Una de las razones para llevar a cabo este estudio de capacidad, podría ser para determinar una línea base de desempeño para un proceso, para dar prioridad a proyectos o para proporcionar a los clientes evidencia estadística en la calidad de sus procesos.</p> <p>Para realizar el estudio de capacidad de proceso, se propone a continuación los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escoger una maquina o segmento representativo del proceso</li> <li>2. Definir las condiciones del proceso</li> <li>3. Seleccionar un operador representativo del proceso</li> <li>4. Proporcionar materias primas que sean de grado estándar</li> <li>5. Especificar el método o tipo de medición que es utilizara.</li> <li>6. Proporcionar un método para registrar las mediciones y condiciones, en orden sobre las unidades producidas.</li> </ol>
<b>ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS</b>	<p>Se utiliza para ilustrar los pros y los contras relativos a un proyecto o situación de mejoramiento, mediante un análisis gráfico. Este análisis permite identificar dos fuerzas que compiten entre sí, entre ellas se encuentra las <b>fuerzas impulsoras</b>, las cuales facilitan el cambio y las <b>fuerzas restringentes</b>, las cuales evitan que el cambio ocurra. A partir de esta descripción y cuantificación se tendrán elementos de juicio para cambiar la situación, cabe resaltar que este modelo no es matemático, por lo que no resulta una solución cuantificable<sup>53</sup>.</p> <p>Esta herramienta se utiliza en cualquier momento que se espere un cambio significativo, permitiendo encontrar los factores principales que contribuyen al fracaso o éxito de la solución propuesta, el análisis del campo de fuerzas se relaciona con otras herramientas como multi-votación, matriz de planeación de acciones, diagrama de causa-efecto, diagrama de interrelaciones, entre otras.</p> <p>Para la Realización del Análisis se debe tener en cuenta los siguientes pasos<sup>54</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el cambio deseado</li> <li>• Hacer lluvia de ideas de las fuerzas impulsoras</li> <li>• Hacer lluvia de ideas de las fuerzas restringentes</li> <li>• Clasificar en orden de prioridad las fuerzas impulsadoras</li> <li>• Clasificar en orden de prioridad las fuerzas restringentes</li> <li>• Enumerar las acciones a tomar</li> </ul> <p>Una de las ventajas que se obtiene al aplicar esta herramienta es minimizar el impacto de las fuerzas restringentes y maximizando el impacto de las fuerzas impulsoras<sup>55</sup> en una organización, problema o proyecto.</p>
<b>DIAGRAMA SIPOC</b>	<p>Una de las herramientas fundamentales que posibilitan el comienzo de una gestión por procesos es el diagrama SIPOC.</p> <p>Esta herramienta es utilizada por un equipo de mejora para identificar todos los elementos relevantes de un proceso organizacional antes de que el trabajo comience. Ayuda a definir un proyecto complejo que puede no estar bien enfocado. (Summers, 2006).</p>

<sup>53</sup> Sociedad Latinoamericana para la Calidad. Análisis del campo de fuerzas (Force Field Analysis).[Online]. Publicado en el 2000. Citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en: [http://www.economicasunp.edu.ar/02-EGrado/materias/trelew/analisis\\_sistemas%20II/info/campo%20de%20fuerzas.pdf](http://www.economicasunp.edu.ar/02-EGrado/materias/trelew/analisis_sistemas%20II/info/campo%20de%20fuerzas.pdf)

<sup>54</sup> GONZÁLEZ H, Delly L et al. La Técnica del Análisis del Campo de Fuerzas. Sus características.[Online]. Citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2009a/514/Tecnica%20del%20Analisis%20del%20Campo%20de%20Fuerzas.htm>

<sup>55</sup> Sociedad Latinoamericana para la Calidad Op.cit.

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>El nombre de la herramienta incita a un equipo a considerar los suministradores del proceso (SUPPLIERS), las entradas (INPUTS), la secuencia de operaciones del proceso (PROCESS), las salidas (OUTPUTS), los requerimientos (REQUIREMENTS) y los clientes que reciben las salidas del proceso (CUSTOMERS).</p> <p>La herramienta de SIPOC es particularmente útil cuando no está claro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Quién provee entradas al proceso?</li> <li>• ¿Qué especificaciones se ponen en las entradas?</li> <li>• ¿Quiénes son los clientes verdaderos del proceso?</li> <li>• ¿Cuáles son los requerimientos de los clientes?</li> </ul> <p>Villa y Pons (2006) ofrecen una descripción detallada de los pasos a seguir para construir estos diagramas.</p> <p>A través de la vinculación de estructuras SIPOC de un extremo a otro dentro de la empresa, podemos identificar la interacción que tiene los procesos de toda la organización, ya que se puede visualizar como el resultado de un proceso se convierte en la entrada de otro, y así sucesivamente, de tal manera que, al final podemos visualizar a toda la organización como un conjunto de procesos interrelacionados.(Villa y Pons 2006)</p> <p>El diagrama SIPOC permitirá contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Dónde empieza y termina el proceso?</li> <li>¿Cuáles son los pasos principales del proceso?</li> <li>¿Cuáles son las salidas y entradas primordiales del proceso?</li> <li>¿Cuáles son los clientes claves del proceso (ambos directos o indirectos)?</li> <li>¿Cuáles son los proveedores principales (ambos directos o indirectos)?</li> </ul>
<b>SIMULACIÓN</b>	<p>Esta herramienta consiste en desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso para conducir experimentos con el propósito de entender el comportamiento del mismo y evaluar varias estrategias con las que se puede operar el sistema y con la ayuda del ordenador se ejecuta el modelo a través del tiempo, con el fin de generar muestras representativas de las mediciones de su funcionamiento<sup>56</sup></p> <p>La simulación es adecuada para el análisis y la ayuda a la toma de decisiones por su capacidad de modelar estas relaciones y los factores aleatorios inherentes al sistema, el cual permite explorar los procesos en varios escenarios con el proceso actual para analizar sus características y resultados, sin la necesidad de afectar el nivel del servicio actual.<sup>57</sup></p> <p>Simular cualquier tipo de proceso implica, definir inicialmente los valores de las variables o parámetros que lo afectan como los tiempos de servicio, distribuciones de probabilidad en tiempos de llegadas de los usuarios, condiciones de prioridad o restricciones del sistema, entre otros; de esta manera se pueden evaluar los resultados con el fin de determinar la capacidad de los procesos, los cuellos de botella u operaciones de mayor demora que afecta el funcionamiento general del sistema y así establecer técnicas de mejoras que se ajusten a las condiciones del servicio o proceso deseado.<sup>58</sup></p>
<b>QFD(QualityFunct</b>	Esta técnica permite a una organización priorizar las necesidades de los clientes, encontrar

<sup>56</sup> Coss Bu, Raúl. Simulación: un enfoque práctico. México: Editorial Limusa, 2003.p.12

<sup>57</sup> Guasch, A., Piera, M.A., Casanovas, J. y Figueras, J. Modelado y simulación, aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. México D.F. Alfaomega, 2005. p.266

<sup>58</sup> Chase. R., Jacobs R. y Aquilano N. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición. México: Mc Graw-Hill, 2004.p.312

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
<b>ionDeployment)- Despliegue de la función de Calidad</b>	<p>respuestas innovadoras, y mejorar procesos hasta una máxima efectividad, la cual permite a su vez sobrepasar las expectativas de sus clientes<sup>59</sup>. En el proceso de despliegue de la función de calidad se utiliza un conjunto de matrices para relacionar la voz del cliente con las necesidades técnicas, requerimientos de componentes, planes de control de procesos y operaciones de manufactura de un producto o servicio<sup>60</sup>.</p> <p>Éste proceso requiere de los siguientes pasos para desglosar la casa de la calidad:<sup>61</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. inicia por <b>estudiar las características de un producto y/o servicio superior que requiera el cliente</b>; donde se pueden utilizar varios métodos para recolectar la información válida y necesaria del cliente.</li> <li>2. <b>Listar los requerimientos del producto o servicio necesario para cumplir con las necesidades del cliente</b>; es decir, describir las necesidades de los clientes o las características de diseño, las cuales deben ser medibles, controladas y comparadas con metas y objetivos.</li> <li>3. <b>Desarrollar una matriz de relación entre las necesidades del cliente y las necesidades técnicas</b>. Este se realiza con el fin de mostrar si las necesidades técnicas finales resuelven adecuadamente las necesidades del cliente</li> <li>4. <b>Incluir la evaluación del mercado y puntos clave de venta</b>, mediante este proceso se puede identificar oportunidades de mejora y resalta los puntos fuertes y débiles de la competencia.</li> <li>5. <b>Evaluar los requerimientos técnicos de productos o servicios de la competencia y desarrollar objetivos</b>; ésta fase se realiza con el fin de determinar inconsistencias entre necesidades del cliente y necesidades técnicas, también se definen objetivos para cada una de las necesidades con base a los puntos débiles y fuertes existentes del servicio o producto y las calificaciones de importancia del cliente.</li> <li>6. <b>Seleccionar las necesidades técnicas a desglosar en el resto del proceso</b>. En este último paso, se identifica los requerimientos técnicos que tienen una alta relación con las necesidades del cliente para difundirse en el resto del diseño y proceso de producción o servucción, y de esta manera se pueda mantener una respuesta a la voz del cliente.</li> </ol>
<b>ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLOS Y SUS EFECTOS (FMEA)</b>	<p>Este enfoque es utilizado para identificar, estimar, dar prioridad y evaluar el riesgo de las posibles fallas en cada etapa de un proceso. Para su aplicación, se inicia por identificar cada elemento, ensamble o parte del proceso y listar los modos de falla potencial, sus causas y efectos de cada falla. Luego se calcula un número de prioridad del riesgo (RPN) para cada modo de falla; índice utilizado para medir los aspectos de importancia que se evalúan, tales como: la probabilidad de que la falla tenga lugar (incidencia), el daño resultante de la falla (severidad) y la probabilidad de detectar la falla interna (detección)<sup>62</sup>.</p> <p>El FMEA juega un papel fundamental en la identificación de los fallos antes de que se ocurran, es decir, posibilita las acciones preventivas.</p>
<b>MÉTODO DE FACTORES PONDERADOS</b>	<p>La correlación establecida como variable de ponderación en la matriz confeccionada es: fuerte (10 puntos), media (5 puntos), y baja (1 punto) (Amozarrain ,1999). Una vez calculado el total de puntos para los procesos relevantes el equipo selecciona los más significativos</p>

<sup>59</sup> GOETSCH, David L, et al. Despliegue de la Función de Calidad (QualityFunctionDeployment). Traducción del capítulo 5 del libro "introduction to total Quality". [Online]. Publicado en el 2000, citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en:

<http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/Industrial/Introduccion/Intronoche/Material%20de%20Clase/QF D.pdf>

<sup>60</sup> EVANS R, James y LINDSAY, William. Administración y control de la calidad. 4ª edición. México: International Thomson Editores.2000.p.406

<sup>61</sup> Ibid.,p.406-412

<sup>62</sup> CHASE B, Richard et al. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición. México: Mc Graw-Hill, 2004.p.312

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>tomando como referencia los de máxima puntuación.</p> <p>Es el método más general de los hasta aquí comentados, ya que permite incorporar en el análisis toda clase de consideraciones, sean estas de carácter cuantitativo o cualitativo.</p> <p>Brevemente consistirá en lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se identifican los factores más relevantes a tener en cuenta en la decisión.</li> <li>• Se establece una ponderación entre ellos en función de su importancia relativa.</li> <li>• Se puntúa cada alternativa para cada uno de estos criterios a partir de una escala previamente determinada.</li> <li>• Por último, se obtiene una calificación global,</li> </ul> <p><math>P_i</math>, de cada alternativa, teniendo en cuenta  <math>P_{ij}</math>, la puntuación de la misma en cada factor  <math>w_j</math>, el peso relativo del mismo</p> <p>Una vez seleccionado el orden de prioridad de los procesos más importantes para la mejora, el equipo del proyecto asignara un responsable del proceso objeto de mejora, delegando en estas personas el desarrollo de las etapas posteriores y, por consiguiente, el éxito del proyecto.</p>
<b>GRÁFICOS PARETO</b>	<p>Este diagrama está basado en la teoría de la escala de preferencias, conocido también como diagrama 89-20, la cual dice que en muchos casos el 80% de los efectos está producido por 20% de las causas. Aplicando esta regla para la solución de problemas, se puede observar que los defectos o posibilidades de mejora dependientes de causas variadas, suelen estar influidos por un pequeño número de causas y corregirlas se obtiene mayores resultados favorables.</p> <p>Este gráfico de Pareto se emplea para mostrar la frecuencia relativa de hechos, tales como, los productos defectuosos, reparaciones, reclamaciones, fallos o accidentes, entre otros. La información que presenta este gráfico se representa en forma descendente, desde la categoría que tiene mayor influencia hasta la de menor influencia<sup>63</sup>.</p> <p>Para la elaboración de esta técnica, con el fin de encontrar los problemas que mayor tienen influencia en un proceso se debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales</li> <li>• Ordenarlos de mayor a menor</li> <li>• Determinar el porcentaje acumulado del total para cada elemento</li> <li>• Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades) y el eje horizontal (elementos), el eje vertical derecho (porcentajes).</li> <li>• Dibujar las barras correspondientes a cada elemento</li> <li>• Trazar el gráfico lineal que representa el porcentaje acumulado</li> <li>• Análisis del diagrama localizando el valor de X para el 80% del valor acumulado.</li> </ul>
<b>TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO: PONDERACIÓN ADITIVA ELECTRE</b>	<p>Un problema de decisión puede considerarse como un problema multicriterio si existe por lo menos dos criterios en conflicto y al menos dos alternativas de solución. En esta técnica se busca identificar la mejor solución considerando simultáneamente múltiples criterios en competencia.<sup>64</sup></p>

<sup>63</sup> DE LA FUENTE, David et al. Organización de la producción en ingenierías. Universidad de Oviedo, 2006.p.170

<sup>64</sup> TOSKANO H, Gerard B. el proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. [Online]. Citado en 4 de Abril de 2011. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano\\_hg/cap2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap2.pdf)

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
PROMETHE	<p>Es también denominada como una Ponderación Aditiva, la cual es muy intuitiva a la hora de valorar las alternativas. El método relaciona el valor que toma cada alternativa para los distintos factores, y el peso que tiene cada uno de estos respecto al resto. Así lo que se obtiene para cada alternativa es una media ponderada de los valores para el conjunto de todos los factores. La mejor alternativa es la que obtiene una mayor media ponderada.</p> <p><b>MÉTODO DE PONDERACIÓN LINEAL (SCORING)</b></p> <p>El método de ponderación lineal es probablemente el más conocido y el más corrientemente utilizado en los métodos multicriterio. Este método permite abordar situaciones de incertidumbre o con pocos niveles de información<sup>65</sup>. Con dicho método se obtiene una puntuación global por simple suma de las contribuciones obtenidas de cada atributo. Si se tienen varios criterios con diferentes escalas, dado que los mismos no son sumables en forma directa, se requiere un previo proceso de normalización para que pueda efectuarse la suma de contribuciones de los atributos. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que el orden obtenido con este método no es independiente del procedimiento de normalización aplicado.</p> <p><b>PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO (A.H.P.)</b></p> <p>Consiste esencialmente en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos utilizando una estructura jerárquica. El propósito del A.H.P. es permitir que el decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, dándole la forma de una jerarquía de atributos, la cual contendría mínimamente tres niveles: El propósito u objetivo global del problema, ubicado en la parte superior, los varios criterios que definen las alternativas en el medio, y las alternativas concurrentes en la parte inferior del diagrama. En la medida que los criterios sean muy abstractos, tal como bienestar humano, o capacidad, por ejemplo, pueden incluirse sub-criterios más operativos en forma secuencial entre el nivel de los criterios y el de las alternativas, lo que da origen entonces a una jerarquía multinivel.</p> <p><b>Familia ELECTRE</b> (ELimination Et ChoixTraduisant la Réalité): desarrollada por Benayoun, Roy y Sussman en 1966 y posteriormente mejorado por Roy en 1971. El modelo ha seguido evolucionando, de manera que en la actualidad se cuenta con 4 versiones diferentes del mismo.</p> <p><b>MÉTODO ELECTRE</b> (Elimination Et ChoixTraduisant la Réalité)</p> <p>Familia de métodos basado en relaciones de superación para decidir acerca de la determinación de una solución, que sin ser óptima pueda considerarse satisfactoria; además de obtener una jerarquización de las acciones, alternativas bajo análisis. En la actualidad han sido desarrollados los procedimientos Electre I, II, III IV, IS y Electre TRI, los que brindan procedimientos para resolver diferentes tipos de problemas suscitados en el tratamiento de la teoría de la decisión.</p> <p><b>LA TÉCNICA ELECTRE I</b></p> <p>Es un método multicriterio menos simple, pero más correcto que el anterior. Se basa, fundamentalmente, en el cálculo de dos tipos de medidas (índices de concordancia y discordancia) que permiten establecer, de forma más clara, el grado en que una alternativa resulta mejor que otra. Posteriormente, fijando valores límites a esos índices es posible clasificar el conjunto de alternativas en dos tipos, las que son buenas (el núcleo) y las que pueden ser rechazadas. Aunque no nos detendremos a explicar con detalle su resolución, ilustraremos en el ejemplo la utilización de la técnica Electra I en la elección de la localización.</p>

<sup>65</sup> Ibid.,p.6

<b>TÉCNICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<p>Los métodos ELECTRE (ELimination Et ChoixTraduisant la REalité) pertenecen a los métodos multiatributo que manejan información cardinal. Se han desarrollado desde el LAMSADE de la Universidad Paris-Dauphine (Paris IX) desde el año 1968, en el que Bernard Roy y sus colaboradores desarrollaron el primer método ELECTRE. Desde entonces se ha extendido la utilización de los métodos ELECTRE por toda Europa, como lo demuestra la abundante literatura existente sobre estos métodos y sus aplicaciones (Roy, 1985).</p> <p>El primer parámetro que es importante en la elección de un método ELECTRE es el tipo de problemática que se tenga en el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la elección de un subconjunto con las alternativas “mejores”, o “satisfactorias” (problemática <math>\alpha</math>) los métodos adecuados son ELECTRE I y ELECTRE IS.</li> <li>• Para el reparto de las alternativas potenciales en categorías predefinidas por alternativas de referencia (problemática <math>\beta</math>) el método adecuado es ELECTRE TRI.</li> <li>• Para la ordenación de las alternativas potenciales (problemática <math>\gamma</math>) se pueden aplicar los métodos ELECTRE II, ELECTRE III y ELECTRE IV.</li> </ul> <p>Además, dependiendo de la lógica de sobreclasificación empleada en su desarrollo los métodos ELECTRE se pueden dividir en dos grandes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELECTRE I y ELECTRE II utilizan lógica con sobreclasificación nítida (descripción de los criterios de forma clásica).</li> <li>• ELECTRE III, ELECTRE IV, ELECTRE IS y ELECTRE TRI utilizan lógica con sobreclasificación borrosa (pseudo-criterios, cuasi-criterios o pre-criterios).</li> </ul> <p>De acuerdo con estos dos criterios (tipo de problemática y lógica utilizada) podemos establecer los pasos para la elección de los métodos ELECTRE según se muestra en la Figura</p> <p><b>Familia PROMETHEE</b> (PreferenceRankingOrganizationMETHodforEnrichmentEvaluations): desarrollada por Brans en 1984 y que cuenta con dos versiones posteriores.</p> <p>- PRES: Éste método (Brans y Vincke, 1985) consiste, como en Electre III, en la construcción de relaciones de superación valorizadas, incorporando conceptos y parámetros que poseen alguna interpretación física o económica fácilmente comprensibles por el decisor.</p> <p>Promethee hace uso abundante del concepto de pseudocriterio ya que construye el grado de superación entre cada par de acciones ordenadas, tomando en cuenta la diferencia de puntuación que esas acciones poseen respecto a cada atributo. La valuación de esas diferencias puede realizarse mediante funciones de valor posibles y que son utilizadas de acuerdo a las preferencias del decisor, quien además debe proporcionar los umbrales de indiferencia y de preferencia asociados a estos pseudocriterios.</p> <p>Otras variantes del método plantean situaciones más sofisticadas de decisión, en particular problemas con un componente estocástico. Así se han desarrollado las versiones Promethee II, Promethee III, Promethee IV y Promethee V. En Promethee V (Brans y Mareschal, 1992), se incorpora una filosofía de optimización entera a efectos de abordar problemas de selección</p> <p><b>MÉTODO DE UTILIDAD MULTIATRIBUTO (MAUT)</b></p> <p>Se trata de modelos de agregación de preferencias efectuadas respecto a criterios individuales, en los cuales se modelan las preferencias globales del decisor mediante de una función de valor.</p> <p>La teoría de la utilidad multiatributo desarrollada por Keeny y Raiffa (1976), a partir de la teoría de utilidad unidimensional de Von Neumann y Morgenstern (1944), busca expresar las preferencias del decisor sobre un conjunto de atributos o criterios en términos de la utilidad que le reporta, dentro de un contexto de la teoría de la decisión en condiciones de incertidumbre.</p>

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
<p><b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL que se apoya en la Matriz de impactos cruzados.</b></p>	<p>Consiste en un análisis estructural que se realiza con un grupo de integrantes, los cuales ayudan a seleccionar la información correspondiente a las variables que van directamente relacionadas con el objeto bajo estudio.</p> <p>“El objetivo del análisis estructural es precisamente poner de relieve la «estructura» de las relaciones entre variables, cualitativas, cuantificables o no, que caracterizan el sistema estudiado, ofrece la posibilidad de describir un sistema mediante el uso de una matriz que interconecta todos los componentes del sistema”<sup>66</sup></p> <p>El análisis estructural compone la motricidad que está asociada al grado en que una variable tiene la fuerza para influir sobre otra. Por su parte, el grado de dependencia está asociado al peso que tiene el sistema en sí mismo sobre cada una de las variables.<sup>67</sup></p> <p>Para la elaboración de este análisis se debe seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Lista de variables</b>, en la cual se contempla variables que caracterizan el sistema, además se reagrupan los datos para establecer la diferencia entre las variables internas, que caracterizan el subsistema objeto de estudio y las variables externas que constituyen en el contexto.</li> <li>2. <b>Descripción de las relaciones entre variables</b>, en este paso se debe elaborar una matriz en donde se presentan en filas y columnas en el mismo orden las variables internas y externas, estableciendo las relaciones entre cada una de las variables, con la siguiente calificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>0=No influye</li> <li>1= Influencia débil</li> <li>2=Influencia media</li> <li>3=Influencia fuerte</li> <li>4=Influencia potencial</li> </ul> </li> <li>3. <b>Análisis e interpretación de las gráficas</b>, la primera es la matriz de influencias directas (MID), la cual muestra un panorama de corto plazo; la matriz de influencias indirectas (MII), la cual muestra un panorama de mediano plazo e integran los efectos en cadena que requiere de tiempo y las indirectas potenciales que integran relaciones que eventualmente aparecerán más tarde en un largo plazo.</li> <li>4. <b>Identificación de las variables clave</b>, una vez obtenida la información anterior se observa en el segundo cuadrante las variables con mayor motricidad y mayor dependencia, las cuales son variables altamente dependientes y vulnerables.</li> <li>5. <b>Interés y límites del análisis estructural</b>, en este paso se excluye y se reducen las variables de poco interés, para identificar las variables esenciales del sistema entre varias decenas de otras variables.<sup>68</sup></li> </ol>

Fuente: Serrano L. & Vesga A.

### 1.3 APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR EL MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS

<sup>66</sup> GODET, Michael. De la anticipación a la acción: Manual de prospectiva y estrategia. Barcelona: Marcombo, España. 1993. p.73

<sup>67</sup> GOMEZ J, Roberto. Proceso de Análisis estructural. Elaboración de la matriz de impactos cruzados. [Online].Universidad de Costa Rica Publicado en el 2009. Citado el 04 de Abril de 2011. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis/2009/rjg/Elaboracion%20de%20la%20matriz%20de%20impactos%20cruzados.htm>

<sup>68</sup> Ibid.,p.105

### 1.3.1 FASE 2: Análisis de procesos a partir de los factores estratégicos

Con base en los lineamientos dados por la autora de la tesis de maestría, se debía alimentar y completar la matriz decisional como inicio a la aplicación de la técnica multicriterio Electre para realizar el análisis de procesos a partir del factor estratégico.

Esta matriz decisional, requiere de cierta información inicial como lo son la lista de alternativas (procesos a analizar) para incluir en el análisis multicriterio y seleccionar los criterios de juicio por parte del equipo técnico designado y determinar el peso relativo de dichos criterios para ser evaluarlos en cada proceso

Respecto a los criterios que se tuvieron en cuenta para aplicar la técnica de multicriterio, se determinaron los siguientes: el tiempo de servicio (que incluye el tiempo de espera o en cola del usuario para ser atendido y el tiempo del servicio), la eficiencia del proceso (Número de usuarios atendidos por mes), costo del personal involucrado en cada estación de servicio, eventos adversos e imagen institucional. De los cuales, se realizó el cálculo de los tres primeros criterios en cada proceso que interviene el servicio de urgencias. Para el cálculo de cada uno de estos datos, se realizó lo siguiente:

- *Primer Criterio: Tiempo de servicio (tiempo en cola + tiempo del servicio)*

Para determinar los datos de este primer criterio, sus cálculos se basaron en un pre muestreo que se realizó de los tiempos en cada estación de servicio, ya que actualmente la institución no registra tiempos estándar en los procesos de urgencias. Con lo que se cuenta actualmente sobre esta información es con un registro del tiempo de una estación de servicio a otra por medio del software Servinte, por tanto, no se tiene claro el tiempo real que se requiere en promedio en cada proceso.

Para el primer proceso de urgencias como lo es en el caso del proceso de pre-admisión se tomaron 21 pre muestras el día 23 de Junio a las 9:08 de la mañana utilizando el cronómetro para la medición de tiempos y seleccionando la metodología de regreso a ceros, de las cuales se registró un promedio de tiempo de 0.705 minutos.

En la estación de servicio de triage, se desarrolló la misma metodología del caso anterior, registrando un promedio del tiempo de servicio de 3.73 minutos, con un tamaño de la pre muestra de 25, tomados el día 23 de Junio a las 10:00 de la mañana mediante un pre muestreo por conveniencia. (Ver anexo D registro del pre muestreo de la toma de tiempos en los procesos de urgencias Admisiones, Triage, Consulta Médica y facturación).

Para las demás estaciones de servicio tales como: Consulta médica sin revaloración, consulta médica con revaloración, consulta médica con observación, interconsulta médica, facturación y egreso se realizó el cálculo de los tiempos de la misma metodología para el proceso de admisión, consulta médica general y facturación y para los demás se basó a partir de los siguientes supuestos:

Tipo de consulta	Supuesto
Consulta médica sin revaloración	T < 2 horas
Consulta médica con revaloración	2 < T < 4 horas
Consulta con Interconsulta	4 < T < 10 horas
Consulta con Observación	10 < T < 20 horas

En el anexo E se detalla los tiempos que se tuvieron en cuenta en cada proceso.

- *Segundo criterio: Eficiencia del Proceso (No de Usuarios por mes)*

Para este segundo criterio, se determinó la cantidad de usuarios que se atendieron en cada estación de trabajo durante el mes agosto, registrado como el mes más crítico durante el año 2010 tal como se presenta en la tabla 7. Por tanto, toda la información y cálculos de estos datos para la aplicación de la técnica multicriterio se hicieron con base en el reporte de oportunidad que suministró la coordinación de urgencias y un segundo informe generado por la unidad de Sistemas especificando con más detalle el tipo de orden que se aplica a los usuarios.

Tabla 7. Cantidad de pacientes atendidos en cada estación de servicio del área de urgencias para valoración del segundo criterio Eficiencia del Proceso Electre I

PROCESO	CANTIDAD DE PACIENTES
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	11603
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	8304
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	9634
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	4611
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	1115
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	702
INTERCONSULTA MÉDICA	124
FACTURACIÓN	6552
EGRESO DEL USUARIO	6552

Fuente: Serrano L. & Vesga A.

- *Tercer criterio: Costo del personal*

Basado en el costo de personal del servicio de urgencias, se coordinó una reunión con la responsable del presupuesto del área, con el fin de suministrar el costo requerido en detalle por cada uno del personal contratado para la prestación del servicio, contando con el último presupuesto del mes generado en mayo de 2011. Para el cálculo de este criterio en cada uno de los procesos, se asignó un porcentaje de aplicación del personal que incurría en cada uno de ellos, teniendo

en cuenta la utilización del recurso por medio del prorrateo, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Asignación de costos del personal para valoración del tercer criterio Electre I

COSTOS DE PERSONAL DE URGENCIAS MES DE MAYO DEL 2011					
PROCESO	PERSONAL INVOLUCRADO	VALOR TOTAL	% DE APLICACIÓN	VALOR ASIGNADO	TOTAL POR PROCESO
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	AUXILIAR DE ADMISIONES	2,690,400	0.27	720,213	
<b>TOTAL PREADMISIÓN</b>					<b>720,213</b>
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	ENFERMERO(A) PROFESIONAL	39,934,920	0.33	13,311,640	
	COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA UR	2,584,700	0.20	516,940	
<b>TOTAL TRIAGE</b>					<b>13,828,580</b>
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	AUXILIAR DE ADMISIONES	2,690,400	0.73	1,970,187	
<b>TOTAL ADMISIÓN</b>					<b>1,970,187</b>
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	MEDICO ESPECIALISTA-GENERAL	55,298,100	0.005	263,146	
	AUXILIAR DE ENFERMERA	41,748,790	0.21	8,697,665	
	SECRETARIO(A) AREA ASISTENCIAL	1,390,400	0.25	347,600	
	APRENDIZ SENA ETAPA PRODUCTIVA	772,500	0.25	193,125	
	COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA UR	2,584,700	0.2	516,940	
	CAMILLERO	3,717,460	-	0	
	ENFERMERO(A) PROFESIONAL	39,934,920	0.11	4,437,213	
<b>TOTAL SIN REVALORACIÓN</b>					<b>14,455,689</b>
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	MEDICO ESPECIALISTA-GENERAL	55,298,100	0.068	3,751,822	
	AUXILIAR DE ENFERMERA	41,748,790	0.21	8,697,665	
	SECRETARIO(A) AREA ASISTENCIAL	1,390,400	0.25	347,600	
	APRENDIZ SENA ETAPA PRODUCTIVA	772,500	0.25	193,125	
	COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA UR	2,584,700	0.2	516,940	
	CAMILLERO	3,717,460	0.33	1,239,153	
	ENFERMERO(A) PROFESIONAL	39,934,920	0.11	4,437,213	
<b>TOTAL CON REVALORACIÓN</b>					<b>19,183,518</b>
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	MEDICO ESPECIALISTA-GENERAL	55,298,100	0.927	51,283,132	
	AUXILIAR DE ENFERMERA	41,748,790	0.50	20,874,395	
	SECRETARIO(A) AREA ASISTENCIAL	1,390,400	0.25	347,600	
	APRENDIZ SENA ETAPA PRODUCTIVA	772,500	0.25	193,125	
	COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA UR	2,584,700	0.2	516,940	
	CAMILLERO	3,717,460	0.33	1,239,153	
	ENFERMERO(A) PROFESIONAL	39,934,920	0.33	13,311,640	
<b>TOTAL CON OBSERVACIÓN</b>					<b>87,765,985</b>
INTERCONSULTA MÉDICA	MEDICO ESPECIALISTA INTERNISTA	44,857,240	1	44,857,240	
	AUXILIAR DE ENFERMERA	41,748,790	0.08	3,479,066	
	SECRETARIO(A) AREA ASISTENCIAL	1,390,400	0.25	347,600	
	APRENDIZ SENA ETAPA PRODUCTIVA	772,500	0.25	193,125	
	COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA UR	2,584,700	0.2	516,940	
	CAMILLERO	3,717,460	0.33	1,239,153	
	ENFERMERO(A) PROFESIONAL	39,934,920	0.11	4,437,213	
<b>TOTAL INTERCONSULTA</b>					<b>55,070,338</b>
FACTURACIÓN	LIQUIDADOR(A)	643,500	1	643,500	
	AUXILIAR DE TESORERIA EN CAJA	943,100	1	943,100	
<b>TOTAL FACTURACIÓN</b>					<b>1,586,600</b>
EGRESO DEL USUARIO	AUXILIAR DE ARCHIVO Y SALIDA DE USU	899,000	1	899,000	
	AUXILIAR DE ENFERMERA	41,748,790	0.08	3,479,066	
<b>TOTAL EGRESO</b>					<b>4,378,066</b>

Fuente: Elaboración propia

Para asignar el porcentaje de aplicación se tuvo en cuenta la cantidad de usuarios atendidos en cada estación y el tiempo de servicio, por ejemplo, para el auxiliar de admisiones que se utiliza para la pre admisión y admisión del paciente, se determinó la cantidad de pacientes que un auxiliar podía atender en una hora por cada estación y el tiempo promedio del servicio en horas para determinar el valor de la hora con la cantidad de usuarios atendidos, para así determinar el porcentaje en cada estación de servicio.

(Ver anexo F. Aplicación del porcentaje de utilización del recurso en cada estación de servicio). Una vez calculado los datos iniciales de cada criterio a valorar en la matriz decisional del método ELECTRE, a continuación se encuentran los resultados finales en la tabla 9:

Tabla 9. Matriz Decisional Electre I

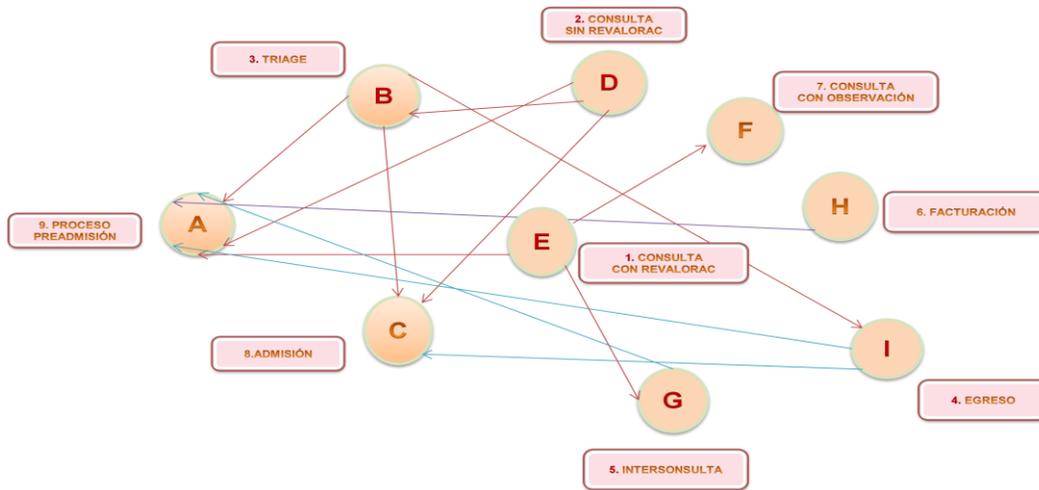
MATRIZ DECISIONAL					
PROCESOS	TIEMPO DE SERVICIO (t cola +servicio)	EFICIENCIA DEL PROCESO (No. Usuar/Mes)	COSTO DE PERSONAL	EVENTOS ADVERSOS	IMAGEN INSTITUCIONAL
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0.705	11603	720,213	2	3
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	14.745	8304	13,828,580	3.5	3
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	4.310	9634	1,970,187	2	3
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	333.655	4611	14,455,689	4	4
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	532.001	1115	19,183,518	5	5
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	701.784	702	87,765,985	5	5
INTERCONSULTA MÉDICA	2317.257	124	55,070,338	4.5	4
FACTURACIÓN	3.583	6552	1,586,600	0.5	1
EGRESO DEL USUARIO	107.642	6552	4,378,066	2	2

Fuente: Serrano & Vesga

Para la aplicación de su procedimiento, a pesar que existe software en el mercado para resolver la técnica, se apoyó en la realización de éste por medio de una plantilla en Excel para sus debidos cálculos, y donde se aplicó una programación en macros en algunas de las fases del procedimiento. En el Anexo G se encuentra las matrices de concordancia y discordancia, los umbrales y las matrices de dominancia que se realizaron para la aplicación del método. Para los dos últimos criterios definidos en la matriz decisional se utilizó una escala de 0 a 5, donde 0 no hay incidencia, 1 poca incidencia del proceso a este criterio y 5 como alta incidencia, los cuales fueron valorados por los expertos en la aplicación del modelo y asignados por los coordinadores del área de urgencias.

Los resultados de este primer enfoque estratégico en cuanto a la identificación de procesos críticos del servicio de urgencias de la clínica bajo estudio, se presentan en el grafo Electre representado en la figura 4, indicando como críticos aquellos procesos de consulta médica sin revaloración, consulta médica con revaloración, interconsulta, triage y egreso, identificándolos como los que mayor flechas de salida.

Figura 4. Resultados del Grafo Electre I



Fuente: Serrano & Vesga

### 1.3.2 FASE 3: Análisis de procesos a partir del flujo operativo

A partir del modelo tomado como base, se realizó esta fase a través de dos formas, el análisis estadístico y la simulación, para lo cual, se apoyó en sacar todas las estadísticas requeridas para la aplicación del modelo y la simulación de los procesos de urgencias, el cual se presentará en detalle en el siguiente capítulo.

Para este análisis se determinaron todas las estadísticas que se solicitaron para la aplicación del modelo, indicando a continuación el comportamiento de la demanda del servicio según la fluctuación mensual, semanal y horaria de la misma, según la clasificación de la urgencia, convenios y patologías epidemiológicas. También se identificó la capacidad instalada y recursos disponibles para la prestación del servicio, y de igual forma se analizaron los diferentes indicadores que la institución actualmente gestiona y registra para la evaluación del mismo.



- **Análisis del comportamiento de la demanda del servicio.**

La demanda de los servicios de urgencias tiene como principal característica que los pacientes acuden de una manera no programada, ya que el usuario asiste al servicio de urgencias para que sea atendido de manera inmediata porque sufre una enfermedad, le

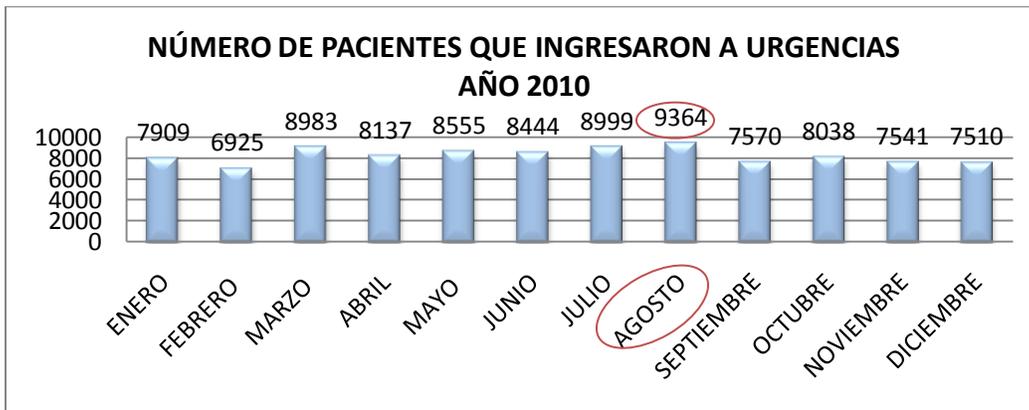
ocurrió un accidente o agresión que pone en riesgo su vida. Por esta razón, el servicio de urgencias de una Institución de salud, debe funcionar las 24 horas del día y todos los días de la semana y atender a toda la población que requiere dicho servicio<sup>69</sup>.

Conocer cómo es el comportamiento de la demanda de este tipo de servicio, es muy importante, ya que permite predecir de alguna manera la fluctuación del servicio, buscando minimizar entre otros, las filas de espera que comúnmente se registran a diferencia de otros servicios de salud como: la asignación de citas; la consulta externa, la programación de cirugías, entre otras, donde el usuario no debe esperar en cola en el lugar porque se le ha programado una cita con anterioridad para ser atendido.

Por lo tanto, el presente análisis tiene como fin mostrar el comportamiento que ha tenido la demanda de pacientes que ingresan mensualmente al área de Urgencias de la FOSCAL en el año 2010 y 2011 hasta el mes de mayo, evidenciando la fluctuación de la demanda por horas en los días de mayor y menor participación de la demanda en cada subproceso o estación de trabajo que intervienen en el servicio, y demás variables que intervienen en este comportamiento.

A continuación se presenta la cantidad de pacientes que fueron atendidos mensualmente durante el año 2010; registros que muestran un incremento mayor en el mes de julio y agosto con 8999 y 9364 pacientes respectivamente; es decir, que a mitad del año es cuando se observa el mayor flujo de pacientes y los meses de febrero con 6295 y Diciembre con 7510 pacientes, son los que menor flujo presentan. (Ver gráfico 1).

Gráfico 1. Número de pacientes atendidos mensualmente en el Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle año 2010.



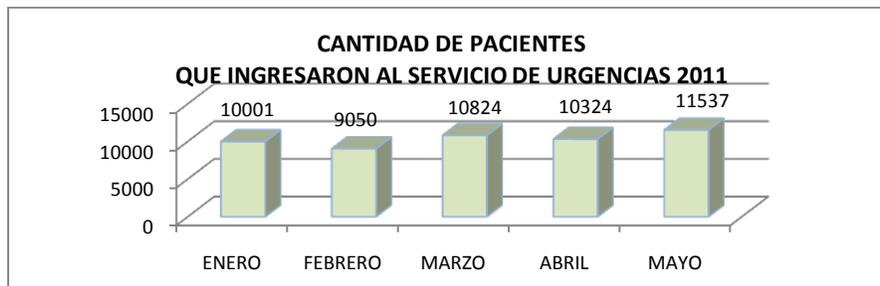
Fuente: Información suministrada por la coordinación de Urgencias.

Para el año 2011, el comportamiento de la demanda mensual del servicio de urgencias corrido hasta el mes de mayo se evidencia en el gráfico 2, mostrando una mayor

<sup>69</sup> Castaño V, Alejandro, Propuesta para la reorganización de la prestación de los servicios de urgencias en el distrito capital: Atención pre-hospitalaria, intra hospitalaria y sistema de referencia y contra referencia, Bogotá D.C, 2008.p.66.

fluctuación de pacientes en el mes de mayo, seguido a marzo, abril, enero y febrero, siendo éste con el de menor demanda de pacientes registrada.

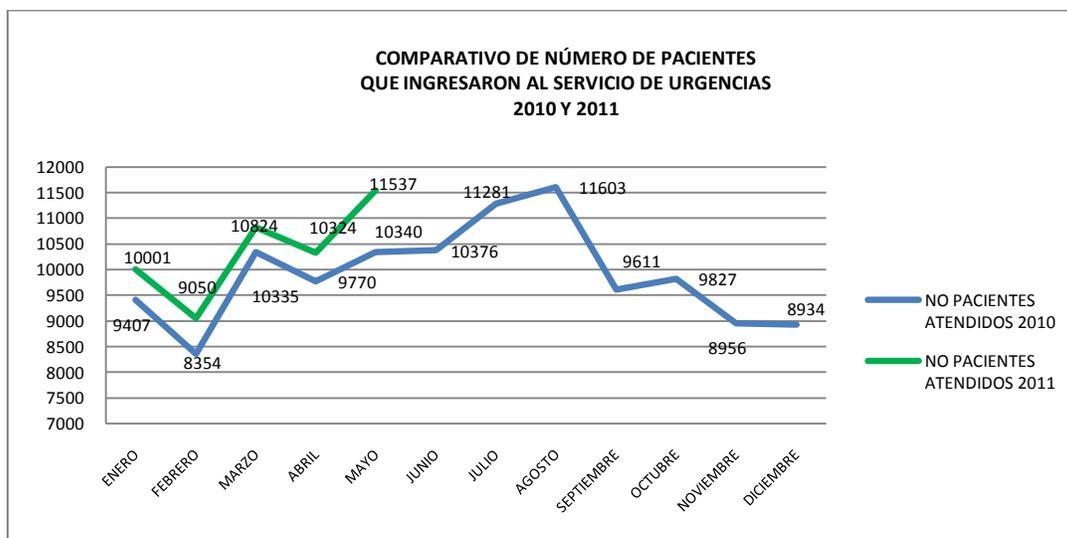
Gráfico 2. Número de pacientes atendidos mensualmente en el Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle año 2011.



Fuente: Elaboración propia con la Información suministrada por la coordinación de Urgencias.

Tomando el número de pacientes que acudieron mes a mes al servicio de urgencia para los dos periodos bajo estudio, se encontró que en el mes de agosto de 2010 y en el mes de mayo de 2011, se presenta el mayor incremento de la demanda con 11603 usuarios y 11537 respectivamente. Ver gráfico 3.

Gráfico 3. Número de pacientes que ingresaron al Servicio de urgencias periodo 2010 y 2011.



Fuente: Serrano & Vesga

Una vez comparado los dos periodos analizados se puede evidenciar que durante los primeros cinco meses se presenta un comportamiento similar en la serie de tiempo con flujos de demanda menores en el mes de febrero y mayor en el mes de mayo, presentando un crecimiento promedio anual de lo corrido del año 2011 respecto al año anterior del 20%, un máximo crecimiento del 34% y un mínimo del 14% como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 10. Crecimiento porcentual de pacientes 2010-2011

MES	PACIENTES 2010	PACIENTES 2011	INCREMENTO EN PACIENTES	CRECIMIENTO PORCENTUAL
ENERO	9407	10001	594	17%
FEBRERO	8354	9050	696	20%
MARZO	10335	10824	489	14%
ABRIL	9770	10324	554	16%
MAYO	10340	11537	1197	34%
JUNIO	10376	-	-	-
JULIO	11281	-	-	-
AGOSTO	11603	-	-	-
SEPTIEMBRE	9611	-	-	-
OCTUBRE	9827	-	-	-
NOVIEMBRE	8956	-	-	-
DICIEMBRE	8934	-	-	-
PROMEDIO	9900	10347	706	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>118794</b>	<b>51736</b>	<b>3530</b>	

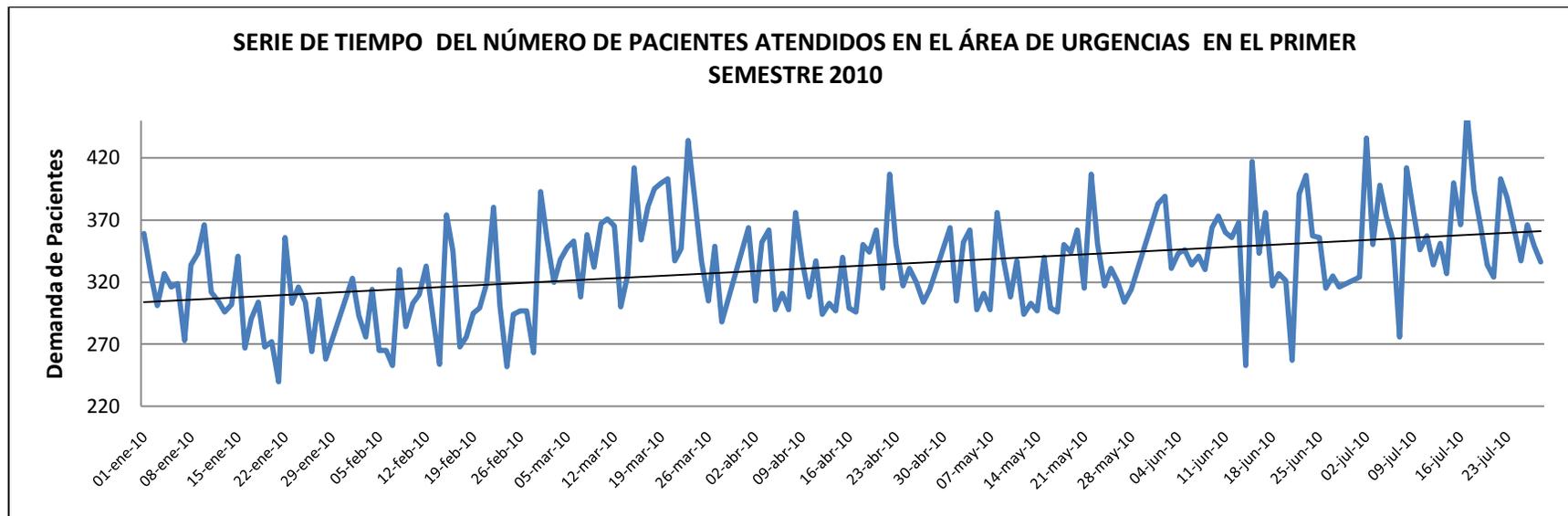
Fuente. Elaboración propia

Al analizar el número de pacientes atendidos mensualmente por el área de servicio de urgencias durante el primer semestre del año 2010, se observa que la serie de tiempo presenta un comportamiento estacionario y estacional con tendencia positiva. Este comportamiento se aprecia en el gráfico 4.

La presencia del factor estacional, se debe a la aparición de intervalos similares de tiempo en varios puntos de la serie, los cuales se repiten mes a mes e indican que los picos altos de la serie representan los días lunes, y allí empieza a disminuir el flujo de pacientes, indicando los picos más bajos en los días domingos de cada mes.

Cabe resaltar que este efecto estacional también es afectado por otro estacionario, en el cual, durante el periodo analizado se evidencia comportamientos bruscos que incrementan el valor de la serie en ciertos días de cada mes, como lo indican los días lunes, martes y algunos miércoles.

Gráfico 4. Serie de tiempo del número de pacientes atendidos Área de Urgencias Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle en el primer semestre del 2010.



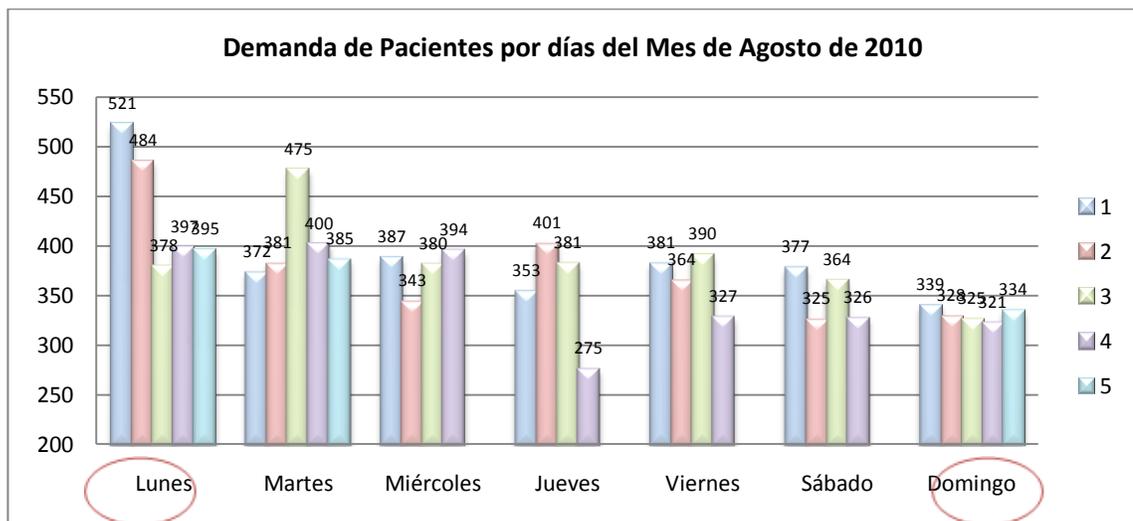
Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias- Foscál.

Adicional al incremento de la demanda en ciertos meses del año, ha ocasionado que el servicio de Urgencias se congestione y se incrementen las largas colas de espera en los pacientes, principalmente porque se realiza una planeación empírica del servicio para suplir la demanda esperada con respecto a la capacidad instalada del área como lo representa su talento humano, infraestructura (salas, camas, consultorios, laboratorios entre otros), es decir a la fecha no se ha realizado de manera analítica y cuantitativa un estudio que analice dicho comportamiento para asignar los recursos de una manera más acertada a dicha fluctuación.

Comportamiento de la demanda por días en el mes

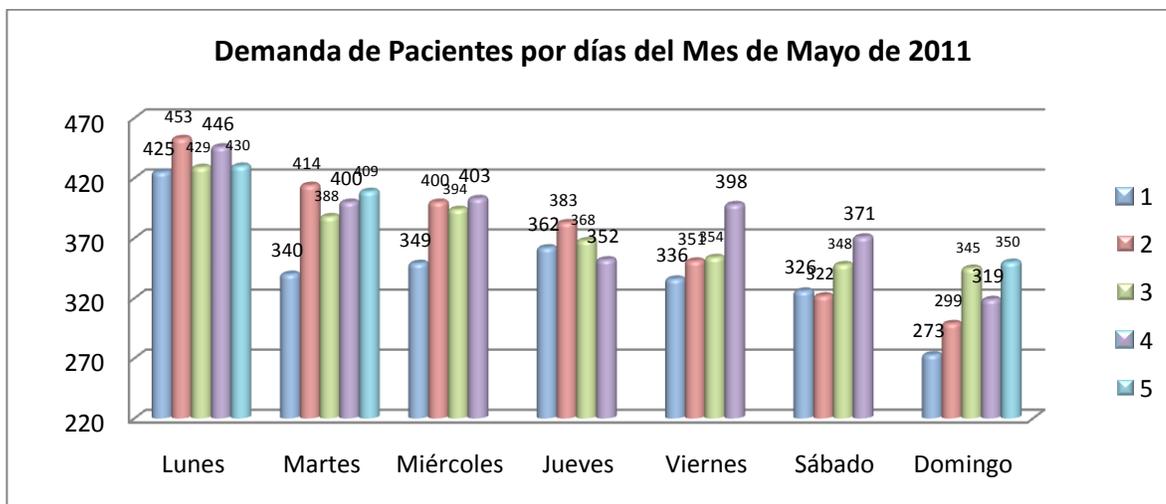
Para tener en cuenta cuales son los días que mayor fluctuación se presentan en la demanda, a continuación se muestra el mes de mayor demanda para los dos periodos analizados. En los gráficos 5 y 6 se evidencia la cantidad de pacientes que fueron atendidos según los días del mes. Las series enumeradas de 1 a 5 en estos gráficos representan el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto día de cada mes, por ejemplo, el primer lunes del mes de agosto del año 2010 se registró 521 pacientes, para el segundo lunes se registraron 484, siendo estos días los de mayor afluencia. Para el tercer martes del mes de agosto se incremento la demanda con 475 pacientes, y presentándose todos los domingos del mes con menor fluctuación de pacientes.

Gráfico 5. Cantidad de pacientes que ingresaron el mes de Mayo del 2010 cada día de la semana.



Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Gráfico 5. Cantidad de pacientes que ingresaron el mes de Mayo del 2011 cada día de la semana.

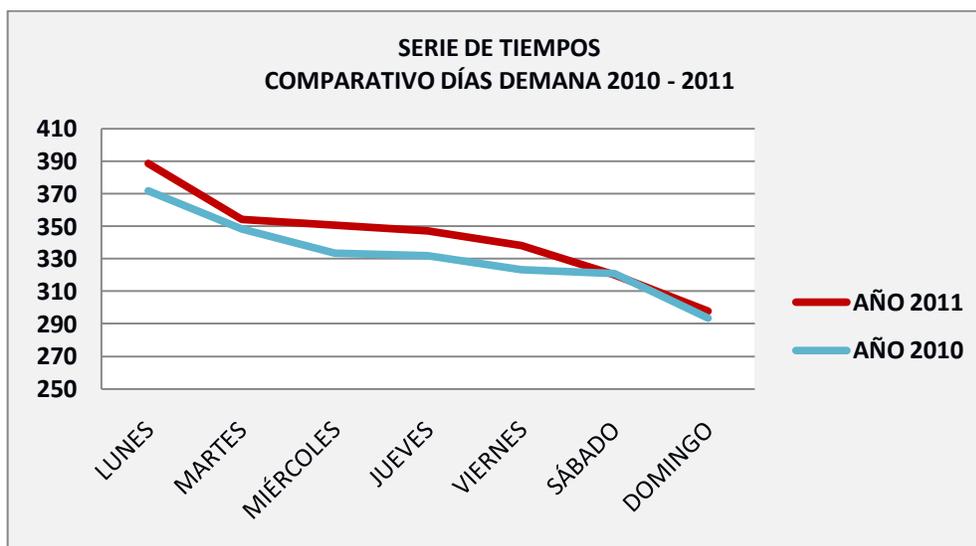


Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Foscal.

En estos gráficos se puede evidenciar que los días lunes del mes de julio y mayo de cada año respectivo son los que mayor demanda registran, y los domingos los de menor. En relación a los demás meses se presenta un comportamiento similar a esta tendencia. (Ver anexo H)

Para conocer este comportamiento en los demás meses del año, en el gráfico 7 se resume la demanda de pacientes promedio por días de la semana durante los dos periodos analizados, mostrando que para los días de mayor demanda y los que para la Foscal se presenta mayor congestión en el área de urgencias son los días Lunes, martes y miércoles, y para los de menor demanda se presenta los domingos. Esta serie de tiempo muestra un patrón de tendencia negativa, es decreciente el número de pacientes que ingresa a urgencias durante el transcurso de la semana.

Gráfico 6. Serie de tiempo comparativo días de la semana año 2010 y 2011.



Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Foscal.

Una vez analizada la fluctuación de la demanda en el servicio de urgencias de la Foscal y determinando los meses y días de mayor flujo de pacientes, se analizaron las posibles variables que pudieron intervenir en el incremento de la demanda para aquellos picos altos que se presentaron durante el periodo analizado, como las enfermedades epidemiológicas, o las épocas de pagos o las franjas de tiempos, etc.

#### Comportamiento de la demanda según enfermedades epidemiológicas

En relación con las enfermedades epidemiológicas, tomando como referencia las diez primeras causas de consulta de urgencias de la Foscal, según información suministrada por el departamento de estadística (Ver Tabla 11), se realizó un análisis correlacional con la demanda de pacientes con el fin de determinar si esta variable influye en el comportamiento real de la demanda.

Tabla 11. Diez primeras causas de consulta de urgencias-FOSCAL 2010

CODIGO	DIAGNÓSTICO	NUMERO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
A09X	DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	5514	23%
B349	INFECCION VIRAL NO ESPECIFICADA	4556	19%
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA (RESFRIADO COMUN)	2635	11%
A90X	FIEBRE DEL DENGUE [DENGUE CLASICO]	2231	9%
N390	INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO	2181	9%

CODIGO	DIAGNÓSTICO	NUMERO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
R509	FIEBRE NO ESPECIFICADA	2089	9%
J459	ASMA NO ESPECIFICADA	1234	5%
J209	BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1155	5%
H103	CONJUNTIVITIS AGUDA NO ESPECIFICADA	1141	5%
M545	LUMBAGO NO ESPECIFICADO	1137	5%
			100%

Fuente: Departamento de información estadística

Esta tabla 11 se muestra que la primera causa por la cual la mayoría de usuarios acuden a este servicio es la de Diarrea y Gastroenteritis (23%), seguido de la infección viral (19%) y la Rinofaringitis aguda (11%).

Para conocer si el efecto del incremento en la demanda depende de las enfermedades que más se presentaron en el servicio de urgencias, se realizó un análisis de correlación entre dichas variables para identificar si las EPI (Enfermedades Epidemiológicas) estudian el comportamiento real de la variable demanda, encontrándose los siguientes resultados en la tabla 12 para los primeros cinco meses del año 2011:

Tabla 12. Análisis de correlación EPI Vs Demanda corrido del año 2011.

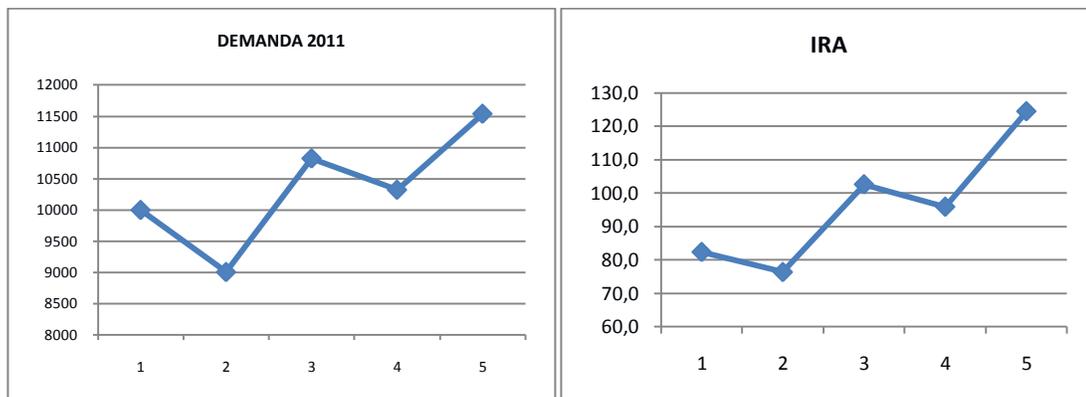
<b>AÑO 2011</b>		
<b>ENFERMEDAD</b>	<b>Estadísticas de la regresión Lineal simple</b>	
<b>IRA-Infección Respiratoria Aguda</b>	<b>Coficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,9562173</b>
	Coficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,91435158
	R <sup>2</sup> ajustado	0,88580211
<b>DENGUE</b>	<b>Coficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,191982512</b>
	Coficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,036857285
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,284190287
<b>VARICELA</b>	<b>Coficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,281575737</b>
	Coficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,079284896
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,227620139
<b>EDA-Enfermedad Diarreica Aguda</b>	<b>Coficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,005659061</b>

<b>AÑO 2011</b>		
<b>ENFERMEDAD</b>	<b>Estadísticas de la regresión Lineal simple</b>	
	Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	3,2025E-05
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,333290633

Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo 2011, se puede concluir que la IRA-Infección Respiratoria Aguda tiene una relación directamente proporcional a la demanda de pacientes con un coeficiente de correlación del 0.97; proporción que asegura que la variable de información IRA explica el comportamiento de la variable Demanda, es decir, que el comportamiento de los datos de esta enfermedad influyen de manera directa en el comportamiento de la fluctuación de la demanda (Ver gráfico 8).

Gráfico 7. *Correlación Demanda- EPI IRA*



Fuente: Elaboración propia

A pesar que las demás enfermedades no tienen un coeficiente de correlación alto, se presenta un comportamiento similar con la EDA en el mes de mayo (Ver Anexo I).

Para el Dengue y la EDA respecto a la demanda no existe una tendencia lineal definida y tampoco existe un coeficiente de correlación alto que estudie el comportamiento real de los datos de la variable analizada.

Durante el año 2010 el análisis de correlación entre las mismas enfermedades analizadas en el periodo anterior, se presentan los siguientes resultados (Ver tabla 13):

Tabla 13. Análisis de correlación EPI VS Demanda corrido del año 2010

<b>AÑO 2010</b>		
<b>ENFERMEDAD</b>	<b>Estadísticas de la regresión Lineal</b>	
<b>IRA-Infeción Respiratoria Aguda</b>	Coeficiente de correlación múltiple	0,077862733
	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,006062605
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,093331134
<b>DENGUE</b>	<b>Coeficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,569609106</b>
	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,324454534
	R <sup>2</sup> ajustado	0,256899987
<b>VARICELA</b>	<b>Coeficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,449166863</b>
	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,201750871
	R <sup>2</sup> ajustado	0,121925958
<b>EDA-Enfermedad Diarréica Aguda</b>	Coeficiente de correlación múltiple	0,018275367
	Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,000333989
	R <sup>2</sup> ajustado	-0,099632612

Fuente: Elaboración propia

Respecto al dengue, se presenta un coeficiente de correlación del 0.57 cercano a 1, donde presenta una relación entre las dos variables analizadas, para la Varicela se presenta un coeficiente menor del 0.45, IRA (0.077), la EDA (0.018); valores por debajo de 1, que indican que no existe una relación directa con la variable analizada como es la demanda. Sin embargo, al graficar el comportamiento de los datos para cada variable, se encuentra, que para la enfermedad del dengue, se presenta un comportamiento similar en picos altos en los meses de marzo y julio. Para la Varicela, se encuentra una similitud en el incremento de los datos analizados en los meses de enero y marzo. En cuanto a la IRA, se evidencia un comportamiento similar en la serie de tiempo durante los tres primeros meses y para la EDA, solo se evidencia un incremento similar en el mes de marzo (Ver anexo I).

Concluyendo que sí puede existir una relación entre los incrementos de la demanda y las enfermedades epidemiológicas, también pueden existir otros factores o variables

exógenas que influyen en la demanda. Por lo anterior, se analizó el comportamiento de esta teniendo en cuenta los días de las semanas como anteriormente se presentó y las franjas de horario con mayor fluctuación.

Este análisis, permitió determinar el efecto de regresión lineal que existe en la IRA, y en las demás enfermedades epidemiológicas a pesar que tuvieron un coeficiente de correlación bajo, se recomienda que en futuras investigaciones se analice el efecto en la regresión no lineal de estas variables. Estas enfermedades fueron utilizadas en el estudio de regresión lineal, ya que fue la información suministrada por la coordinación de urgencias.

*Demanda por tasa de llegadas y rango horario*

Las tablas que se presentan a continuación, muestran el patrón de las llegadas de los pacientes por rango horario para cada día del mes tomado. Las tablas agrupan la información para el mes de enero de 2010. Con esta información del comportamiento de la llegada de los pacientes por horas en cada subproceso que deben realizar los pacientes que ingresan al servicio, permite conocer cuáles son las horas pico para evaluar la capacidad de respuesta, es decir, una vez conocida la cantidad de pacientes en el área, se determina el requerimiento de personal e insumos suficientes y necesarios para cumplir eficientemente con el servicio.

Tabla 14. Tasa de llegadas por día y por rango horario a pre admisiones (Del 1 al 30 de Enero de 2010)

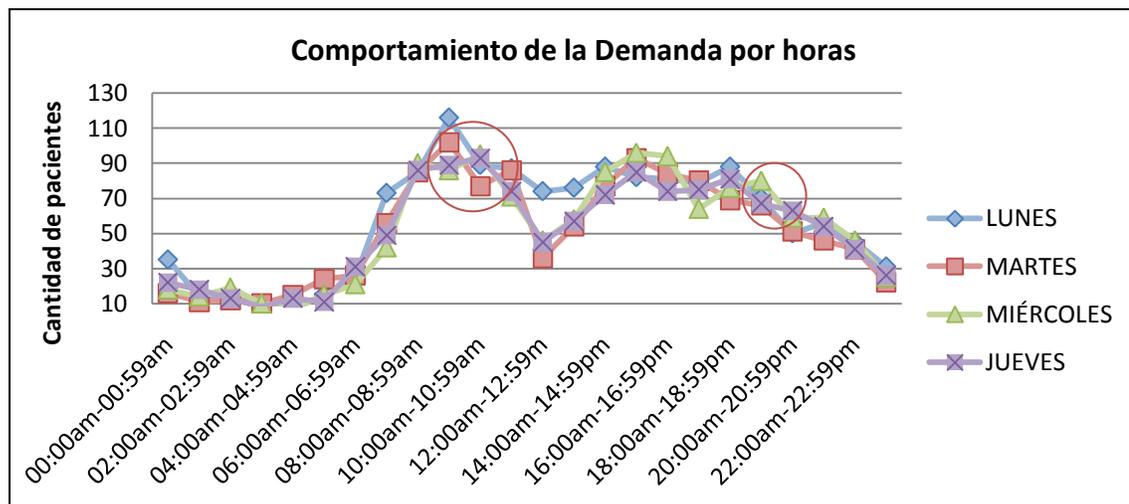
	CANTIDAD PACIENTES						
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
00:00am00:59am	35	16	18	22	24	20	34
01:00am01:59am	14	11	14	18	17	15	19
02:00am02:59am	14	12	19	13	11	16	16
03:00am03:59am	9	10	10	8	15	11	15
04:00am04:59am	7	15	7	13	15	10	12
05:00am05:59am	15	24	15	11	9	25	15
06:00am06:59am	25	26	21	31	26	28	29
07:00am07:59am	73	56	42	49	51	60	45
<b>08:00am08:59am</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>86</b>	<b>91</b>	<b>80</b>	<b>70</b>
<b>09:00am09:59am</b>	<b>116</b>	<b>102</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>104</b>	<b>79</b>
<b>10:00am10:59am</b>	<b>89</b>	<b>77</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>79</b>	<b>134</b>	<b>95</b>
11:00am11:59am	87	86	71	74	76	109	91
12:00am-12:59m	74	36	46	45	69	67	65
13:00am13:59pm	76	54	58	57	72	82	74
<b>14:00am14:59pm</b>	<b>88</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>72</b>	<b>98</b>	<b>91</b>	<b>72</b>
<b>15:00am15:59pm</b>	<b>82</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>113</b>	<b>75</b>
<b>16:00am-6:59pm</b>	<b>81</b>	<b>84</b>	<b>94</b>	<b>74</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>80</b>
17:00am17:59pm	79	80	64	75	93	96	78
<b>18:00am18:59pm</b>	<b>88</b>	<b>69</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>87</b>	<b>67</b>	<b>92</b>
19:00am19:59pm	70	66	80	67	85	82	81
20:00am20:59pm	50	51	59	63	76	77	80
21:00am21:59pm	56	46	59	54	47	49	47

	CANTIDAD PACIENTES						
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00am-22:59pm	45	41	46	41	42	60	36
23:00am-23:59pm	31	22	25	26	25	43	35
<b>TOTAL</b>	<b>1389</b>	<b>1239</b>	<b>1276</b>	<b>1247</b>	<b>1385</b>	<b>1537</b>	<b>1335</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Una vez identificada la cantidad demandada por horas en el proceso de Pre-admisiones se puede observar que el rango de horas que mayor fluctuación de pacientes que se presentan en el transcurso del día son: De 8am a 10am, de 2pm a 4pm y 6pm. Este incremento en la demanda se puede evidenciar en el gráfico 9 de dispersión para los días de lunes a jueves y el gráfico 10 para los días de viernes a domingo.

Gráfico 8. Cantidad de pacientes que ingresan por primera vez a Admisiones por horas. (De Lunes a Jueves)

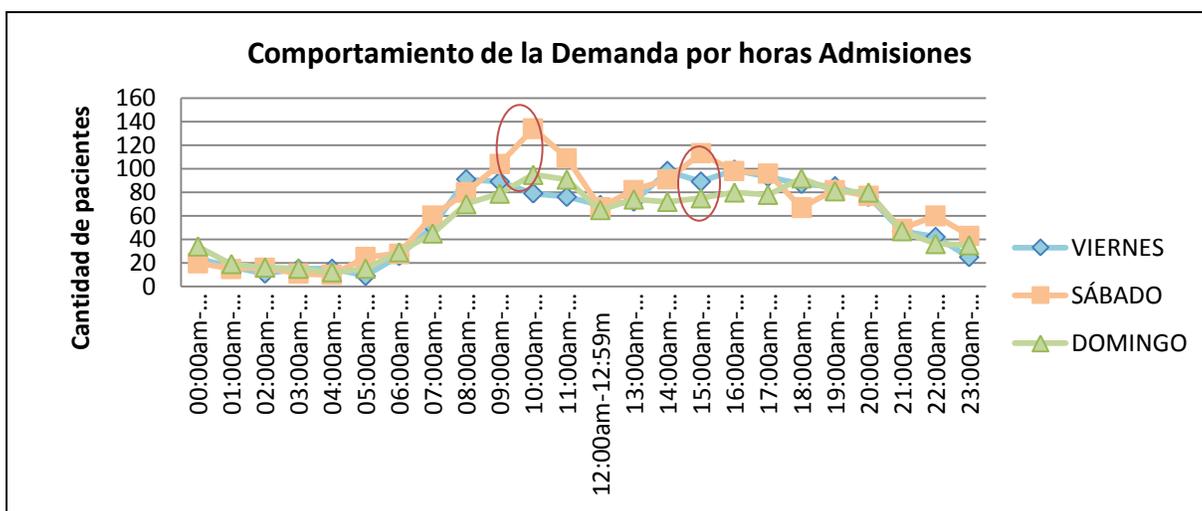


Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Una vez el paciente haya ingresado sus datos iniciales en Admisiones, es trasladado a Triage, subproceso en el cual el paciente será clasificado según la urgencia, por lo tanto allí se determinó la tasa de llegada de los pacientes por día y por rango horario, con el fin de analizar la fluctuación de la demanda y compararla con las demás estaciones de servicio.

Para la representación de las tasas de llegada en esta estación de servicio, se tomó como muestra los días de mayor demanda de pacientes (Lunes) y de menor demanda (Domingos). Ver tabla 15.

Gráfico 9. Cantidad de pacientes que ingresan por primera vez a Admisiones por horas (De Viernes a Domingo)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Tabla 15. Tasa de llegadas por día y por rango horario en triage (Lunes y domingos Mes de Enero 2010)

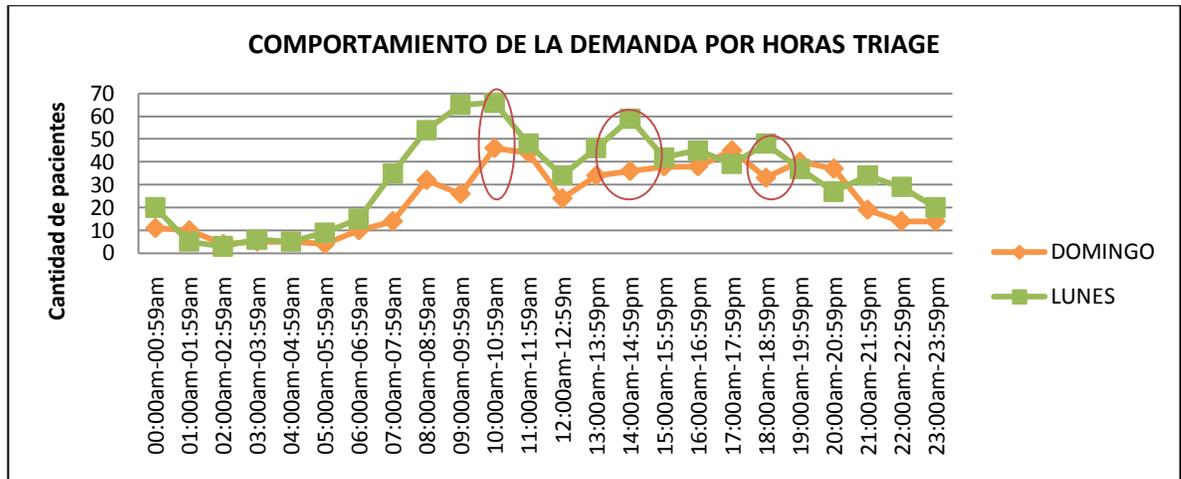
HORARIO	CANTIDAD PACIENTES	
	LUNES	DOMINGO
00:00am-00:59am	20	11
01:00am-01:59am	5	10
02:00am-02:59am	3	4
03:00am-03:59am	6	5
04:00am-04:59am	5	5
05:00am-05:59am	9	4
06:00am-06:59am	15	10
07:00am-07:59am	35	14
08:00am-08:59am	54	32
09:00am-09:59am	65	26
10:00am-10:59am	66	46
11:00am-11:59am	48	44
12:00am-12:59m	34	24
13:00am-13:59pm	46	34
14:00am-14:59pm	59	36
15:00am-15:59pm	42	38
16:00am-16:59pm	45	38

HORARIO	CANTIDAD PACIENTES	
	LUNES	DOMINGO
17:00am-17:59pm	39	45
18:00am-18:59pm	48	33
19:00am-19:59pm	37	40
20:00am-20:59pm	27	37
21:00am-21:59pm	34	19
22:00am-22:59pm	29	14
23:00am-23:59pm	20	14
<b>TOTAL</b>	<b>791</b>	<b>583</b>

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de Admisiones se puede observar, que el rango de horas que mayor fluctuación de pacientes que se presentan en el transcurso del día son: De 8am a 10am, y 2pm.

Gráfico 10. Cantidad de pacientes que ingresan a Triage por horas mes de enero. ( lunes y domingo)



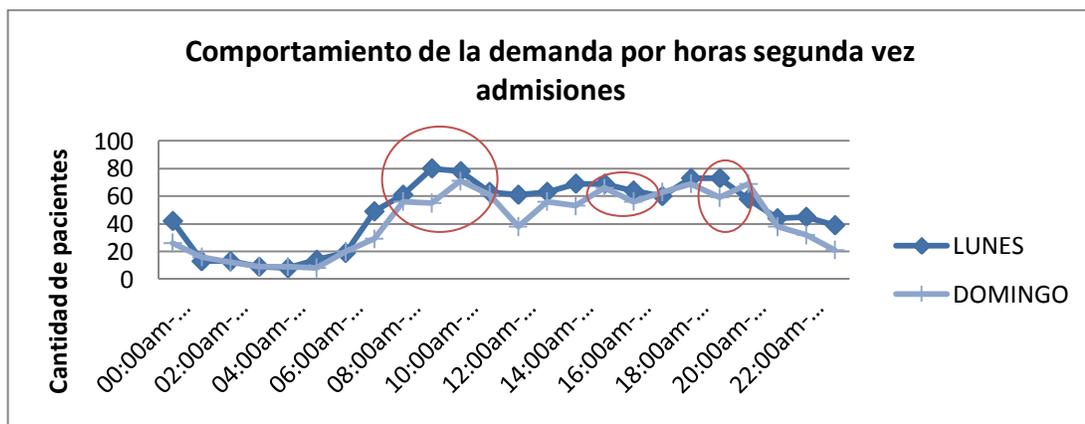
Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Según la tasa de llegada de pacientes determinada en el triage, el gráfico 11 muestra los tres picos más altos, en los cuales se presenta mayor congestión de la demanda; encontrándose el rango de las 9:00am a 10:00am, las 2:00pm de la tarde y las 6:00pm, similar al anterior subproceso.

Una vez clasificada la urgencia del paciente por el Jefe de Enfermería, es de nuevo remitido a la estación de servicio de admisiones, donde se le confirma sus derechos según el tipo de convenio para ser atendido en la clínica, a continuación se aprecia en el gráfico 12, el comportamiento de llegada de pacientes por horas en esta tercera estación.

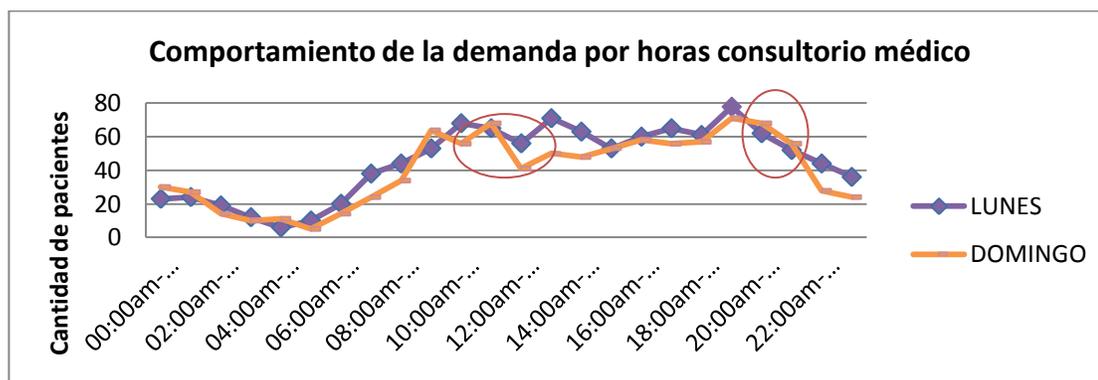
El comportamiento de la serie de tiempo en los días lunes y domingos del mes bajo estudio, se presenta que la mayor fluctuación de los pacientes se encuentra en común en los rangos de 9:00am a 11:00am, de 2:00pm a 3:00pm, y 6:00pm.

Gráfico 11. Cantidad de pacientes que ingresan por segunda vez a Admisiones por horas. (Lunes y Domingo)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

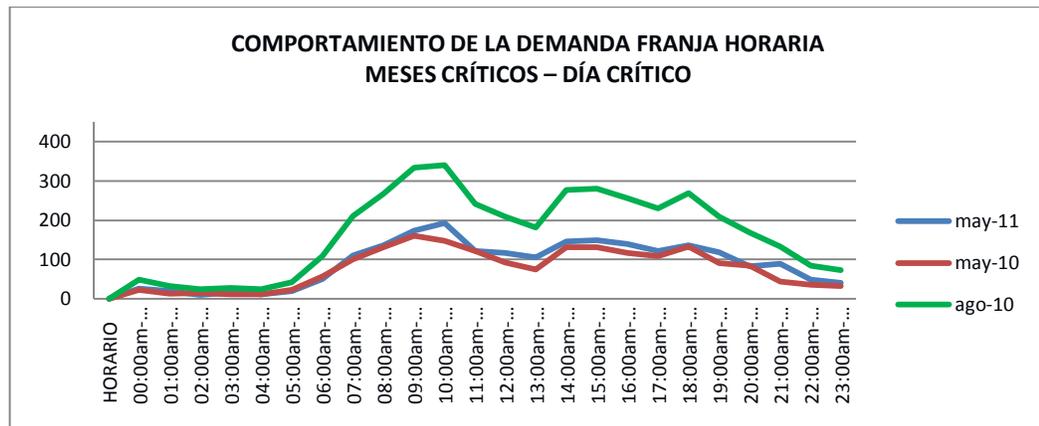
Gráfico 12. Cantidad de pacientes que ingresan al consultorio médico por horas. (Lunes y Domingo)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Bajo este análisis, se determinó el comportamiento de la demanda por franjas horarias del día crítico, mes crítico del 2011 comparado con el 2010, encontrándose en común las

horas pico de 8:00a.m a 11:00a.m y de 2:00p.m a 4:00pm, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

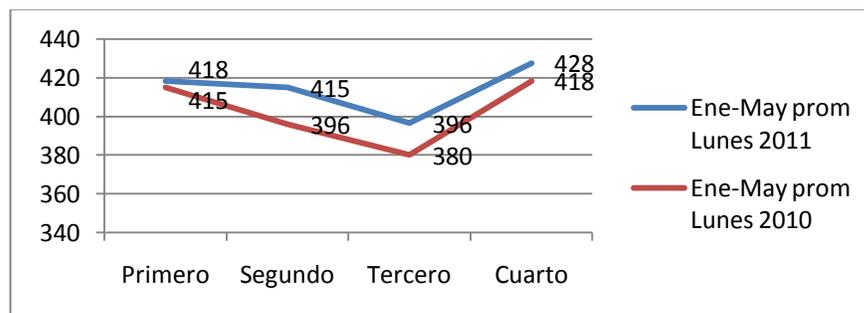
Gráfico 13. Comportamiento de la demanda por franja horaria (Comparativo mes de mayo de 2010-2011 y mes de agosto de 2011)



Fuente: Serrano & Vesga

Así mismo, se estudió el comportamiento de la fluctuación de la demanda para los cuatro o cinco días de cada día existentes en el mes, para corroborar si interviene de manera directa el incremento en la congestión de pacientes en épocas quincenales y finales del mes. Para esto, se hizo una comparación del mes de enero a mayo de la cantidad del promedio de pacientes que ingresaron al servicio en los dos periodos de año analizados para todo los días de la semana, en especial los de mayor flujo (Ver gráfico 15).

Gráfico 14. Series de tiempos comportamiento días Lunes de Enero y Mayo de 2010 y 2011



Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Foscal.

Con este análisis, se encontró que las épocas quincenales y los finales de mes en los días lunes, martes, miércoles y jueves sí influyen en el incremento de la demanda, pues

estas épocas de pago salarial influye en la población flotante como un factor externo que altera el comportamiento de la demanda en el servicio de urgencias, debido a que las personas tienden a realizar diversas actividades de entretenimiento, como el salir a viajar, a comer, a pasear, entre otras, lo cual generan diversas consecuencias en la salud como accidentes de tránsito, lesiones, indigestiones, entre otros.

Para los días viernes el comportamiento es muy estable, pues no se presenta un factor estacional que presenten cambios bruscos en la serie de tiempo, y para los días sábados y domingos, se observa el contrario a los días anteriores, es decir casi siempre la demanda aumenta los primeros y terceros días del mes y disminuye en los segundos y cuartos sábados y domingos del mes (Ver anexo J. Comportamiento de la demanda días de la semana).

Según el análisis realizado de la demanda por días de la semana y por franjas horarias, se puede concluir bajo este primer análisis que el mayor día de la semana que los pacientes acuden a urgencias es el día lunes, comportándose de manera decreciente en el transcurso de la semana y las horas pico durante la semana se encuentra de 8 a 11 de la mañana y de 2 a 4 de la tarde.

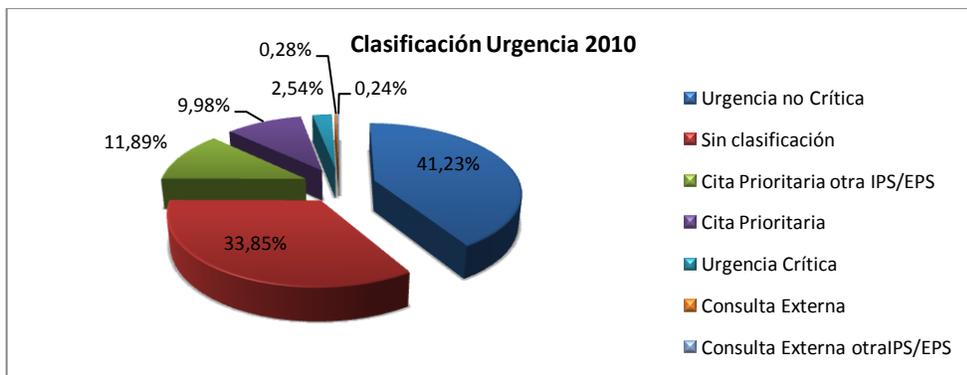
Este comportamiento representa una ventaja en el servicio, ya que haciendo la debida comparación con todos los meses de los años evaluados, se encuentra un comportamiento similar en sus registros, por tanto, existe un patrón de tendencia que facilita el pronóstico de la demanda y permite a la FOSCAL hacer una planeación adecuada de sus recursos para responder asertivamente en la calidad de sus servicios.

#### *Demanda por clasificación de la urgencia*

El triage del área de Urgencias clasifica a sus pacientes en seis tipos, según el tipo de urgencia, tal como se indicó al inicio de este capítulo.

Para el año 2010, se encontró en promedio que el 41,23 % de las urgencias que recibía la FOSCAL se clasifican como urgencia no crítica, seguido de los pacientes sin clasificación el 33,85% refiriéndose a aquellos atendidos en sala VIP o por ARP que no requieren de triage. Las citas prioritarias en otras IPS/EPS representan un 11,89%, seguido de la cita prioritaria que son atendidos en la FOSCAL con un 9,98% (Ver gráfico 16).

Gráfico 15. Clasificación de pacientes atendidos en el área de urgencias en el 2010 según tipo de urgencia.

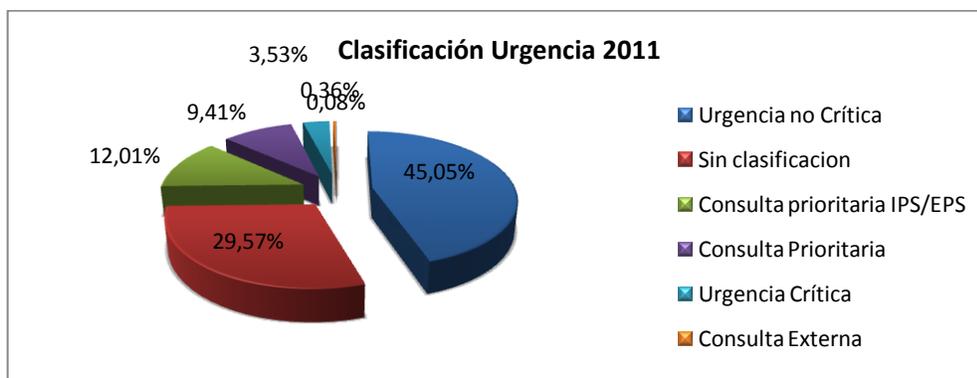


Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal

Cabe resaltar que aquellos pacientes que no tienen clasificación no pasan a triage, debido a que ingresan inmediatamente al consultorio médico debido al estado que presentan estos, ya sea con lecciones críticas, accidentes de tránsito, entre otros; y al convenio estipulado entre los pacientes afiliados a medicina prepagada, ARP, Particular Pleno y Ecopetrol antes del año 2011.

Una vez analizado el comportamiento de la demanda mediante la clasificación de la urgencia, se realizó una comparación con el siguiente periodo de año (Ver gráfico 17), en el cual se encuentra un comportamiento similar, indicando que la urgencia no crítica es la clasificación que más se registra en el servicio y respecto a las consultas prioritarias, estas superan el registro de la urgencia crítica, situación que muestra la falta de cultura y conocimiento de los usuarios sobre una urgencia afectando directamente la congestión de pacientes en el área de urgencias.

Gráfico 16. Clasificación de pacientes atendidos en el área de urgencias en el 2011 según tipo de urgencia



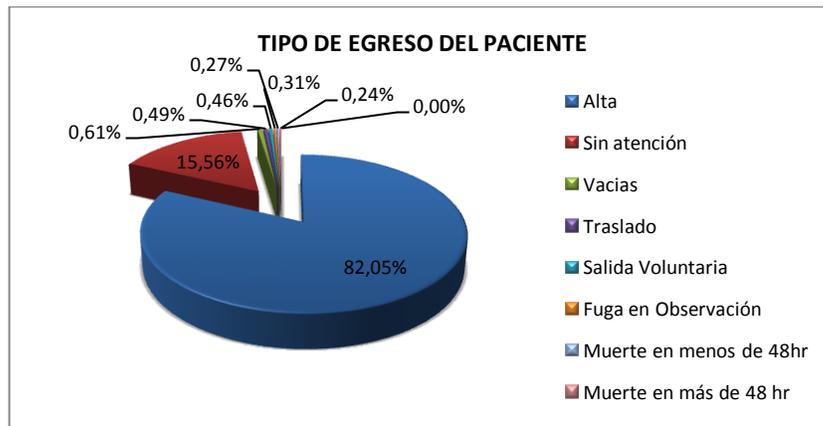
Fuente: Serrano & Vesga a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

### Tipo de egreso de la urgencia

Una vez el paciente ha sido valorado por el médico especialista según el diagnóstico o patología presentada, el médico autoriza la salida del paciente en el tablero y el auxiliar de enfermería realiza el cierre de la Historia Clínica y lleva los soportes a facturación para dar de alta a los usuarios. En el gráfico 18, muestra que el total de pacientes que ingresaron en el año 2010, el 82,05% de los pacientes fueron dados de alta sin ninguna complicación, y el 15,56% fueron pacientes sin atención, es decir, que estos consultaron un tipo de urgencia 3 y 5, donde fueron remitidos a otras IPS's para que fueran atendidos como citas prioritarias presentándose de igual manera este tipo de comportamiento para el año 2011.

El 15,56% muestra que de los 119.426 pacientes atendidos en el año, 18.580 de estos acudieron al servicio de urgencias como alternativa para ser atendidos oportunamente y no porque su estado de salud requiriera de una atención inmediata catalogada como urgencia, por lo cual se determina otro factor más que incrementa la congestión en el área de urgencias.

Gráfico 17. Tipo de Egreso del paciente en el área de urgencias en el año 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

### Demanda por edad del paciente

La demanda también fue clasificada por edad del usuario, para determinar su comportamiento y después analizar los recursos disponibles para atender el servicio, según estos criterios. Se observa que la mayor participación de los pacientes por edad es para los adultos (18-60 años) con un 57 %, seguido por el adulto mayor con un 22 % y luego los de pediatría con un 14%.

Tabla 16. Porcentaje de clasificación de pacientes por edad

TIPO PACIENTE	RANGO DE EDAD	CANTIDAD DE PACIENTES	% DE PARTICIPACION
PEDIATRIA	0-12	909	14%
ADOLESCENTES	13-17	428	7%
ADULTOS	18-60	3752	57%
ADULTO MAYOR	Mayor a 60 Años	1454	22%
<b>TOTAL</b>		<b>6543</b>	<b>100%</b>

TIPO PACIENTE POR EDAD	% PARTICIPACION
Pediatría	14%
Adultos	86%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Comportamiento de la demanda por convenios

Una vez establecido el comportamiento de la demanda de pacientes y la clasificación de la urgencia, es importante destacar el comportamiento de la demanda de urgencias según el tipo de convenio que establece la clínica bajo estudio con otras entidades prestadoras de salud para atender los pacientes; éste comportamiento permite identificar la cantidad de pacientes que mayor frecuenta al servicio de urgencias por convenios. En la tabla 17 se puede apreciar este comportamiento.

Tabla 17. Comportamiento de la demanda de urgencias según convenio (de Enero hasta Abril de 2010)

EMPRESA	CANTIDAD PACIENTES	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
CAPI NUEVA EPS S.A.	11404	29,84%
UT AVANZAR MEDICO REGION UNO	4470	11,70%
COOMEVA EPS S.A.	2988	7,82%
EPS SANITAS S.A.	2471	6,47%
ECOPETROL	2145	5,61%
CAPI FAMISANAR /NUEVA EPS	1830	4,79%
SURAMERICANA - ARP	1319	3,45%
NUEVA EPS S.A.	1178	3,08%
OTROS	936	2,45%
COLSEGUROS POLIZA MEDICALL	820	2,15%
COLSANITAS S.A.	778	2,04%
SEGUROS COLPATRIA A.R.P.	743	1,94%

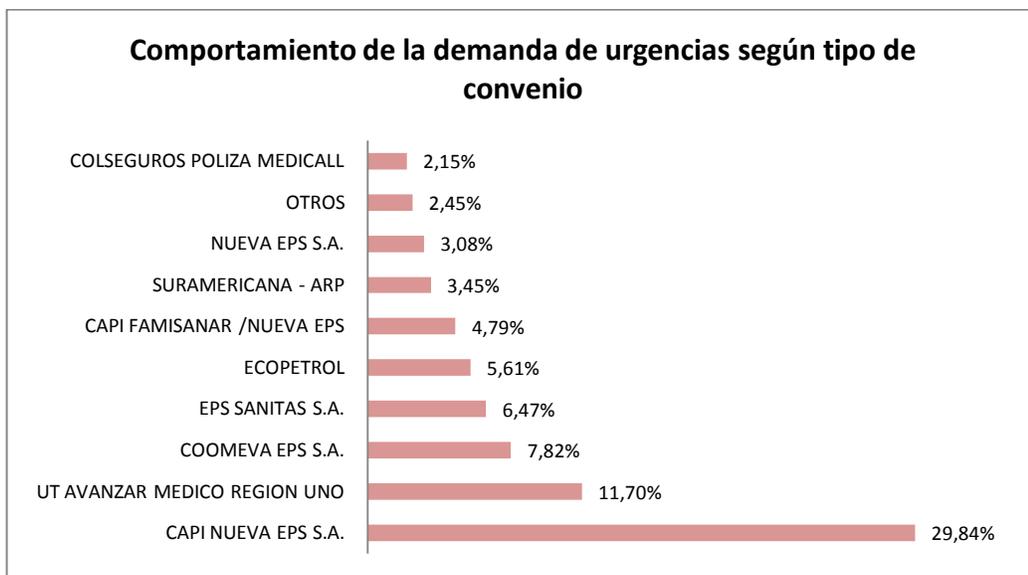
EMPRESA	CANTIDAD PACIENTES	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
COLMEDICA EPS/MP	740	1,94%
EPS SURAMERICANA S.A.	684	1,79%
SALUD TOTAL E.P.S	641	1,68%
SALUD COLPATRIA E.P.S.	610	1,60%
Q.B.E. SEGUROS S.A. SOAT	586	1,53%
PARTICULARES	495	1,30%
LIBERTY SEGUROS ARP	399	1,04%
EPS FAMISANAR LTDA	385	1,01%
POSITIVA CIA DE SEGUROS ARP	347	0,91%
UNION TEMPORAL V & JC	331	0,87%
RED SALUD ATENCION HUMANA EPS	230	0,60%
MEDISANITAS	194	0,51%
UT OFTALMOLOGOS ASOCIADOS	179	0,47%
CLINICA BUCARAMANGA	169	0,44%
SEGUROS BOLIVAR S.A.	168	0,44%
FOSCAL / PLAN SOCIAL	159	0,42%
SEGUROS DEL ESTADO - SOAT	153	0,40%
COLMENA ARP	131	0,34%
SOLSALUD E.P.S.	115	0,30%
POLICIA NACIONAL	110	0,29%
LA PREVISORA	106	0,28%
GENERALI COLOMBIA VIDA/ POLIZA	104	0,27%
MAPFRE	103	0,27%
<b>TOTAL</b>	<b>38221</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Según los datos analizados para el año 2010 entre los meses de enero y marzo, se mostró que la mayoría de los usuarios en acceder al servicio de urgencias (29,84%), son afiliados a CAPI NUEVA EPS, seguido de UT AVANZAR MEDICO REGION UNO (11,7%), COOMEVA EPS con el 7,82% y en menores porcentajes los demás convenios que se observan en el gráfico 19.

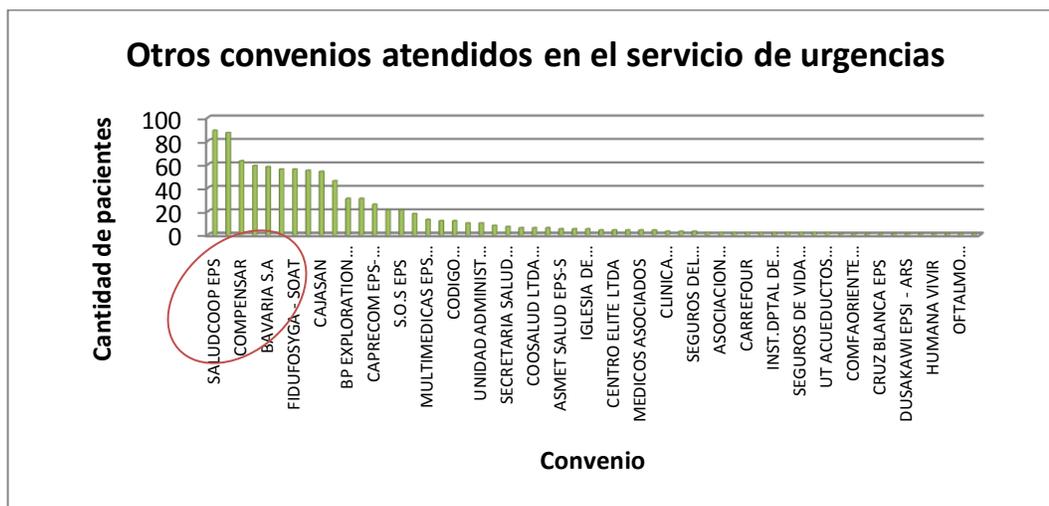
El 2,45% que representa el porcentaje de participación de los usuarios afiliados a otras EPS's y ARP's, se encuentran detalladamente en el gráfico 20, identificando aquellos pacientes que menos acceden al servicio asistencial de urgencias.

Gráfico 18. Participación de la cantidad de pacientes por convenio (De enero hasta abril de 2010)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

Gráfico 19. Participación de la cantidad de pacientes por Otro convenio (De enero hasta abril de 2010)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la División Ambulatoria Urgencias-Fiscal.

- **Capacidad Instalada y recursos para la prestación del servicio.**



Para asistir oportunamente todo tipo de urgencias la FOSCAL dispone de la siguiente capacidad instalada, junto con los recursos relacionados con consultorios, camillas, salas y personal especializado de la salud.

Camas. El servicio de urgencias en la FOSCAL cuenta con un total de 68 camillas y 30 sillas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 18. Disponibilidad de camas en el servicio de urgencias

Cantidad	División	Dirigidas
17 camas	Área de Observación 1- Pacientes inestables	Adultos
13 camas	Área de Observación 2- Pacientes más estables	Adultos
6 camas	Área de Observación 2	Pediatría
12 camas	Área de Observación 3- Sala VIP	Adultos
5 sillas reclinatorias	Área de Observación 3- Sala VIP	Adultos
8 sillas	Nebulizaciones	Adultos y Pediatría
17 sillas	Salas de espera	Adultos
1 camilla	Área de lavado	Adultos
2 camillas	Sala de Reanimación	Adultos y Pediatría

Salas. La distribución de salas es de gran importancia para la clínica que presta el servicio de urgencias, en razón a que la cantidad de número de eventos urgentes requiere para su intervención de estos espacios.

Tabla 19. Disponibilidad de salas en el servicio de urgencias

Número de salas	División
1	Salas de Yesos
2	Pequeñas cirugías
1	Sala de Reanimación
1	Nebulizaciones
2	Salas de Observación divididas por edades y sexos
1	Laboratorio Clínico
2	Salas de espera
1	Suturas
1	Inyectología VIP, pediatría y observación
1	Área de Lavado

Fuente: Información Urgencias – Junio de 2011.

Todas estas salas se encuentran dotadas de instrumental especializado y equipos propios para cada procedimiento. Además de un moderno y avanzado soporte de imagenología y laboratorio clínico de alta complejidad. También dispone de acceso directo a especialistas en las áreas de ginecobstetricia, oftalmología y pediatría.

Consultorios .La unidad de urgencias está constituida por 11 consultorios médicos, de los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera.

Tabla20. Cantidad de consultorios y disponibilidad horaria en el servicio de urgencias

HORARIO	CONSULTORIOS MÉDICOS GENERALES					CONS 8 REFUERZO	TOTAL MÉDICOS	CONSULTORIOS MÉDICOS PEDIATRÍA		TOTAL MÉDICOS
	CONSULTORIO 1	CONSULTORIO 2	CONSULTORIO 3	CONSULTORIO 4	CONSULTORIO 5			CONSULTORIO 9	CONSULTORIO 10	
00:00am-00:59am							3	TURNO 3	1	
01:00am-01:59am										
02:00am-02:59am										
03:00am-03:59am										
04:00am-04:59am										
05:00am-05:59am						2				
06:00am-06:59am		TURNO 1					2	TURNO 1	1	
07:00am-07:59am										
08:00am-08:59am										
09:00am-09:59am										
10:00am-10:59am										
11:00am-11:59am						4				
12:00am-12:59m	TURNO 1		TURNO 1	TURNO 1	TURNO 1		5			
13:00am-13:59pm									1	
14:00am-14:59pm										
15:00am-15:59pm		TURNO 2						TURNO 2	REFUERZO	2
16:00am-16:59pm										
17:00am-17:59pm										
18:00am-18:59pm										
19:00am-19:59pm										
20:00am-20:59pm	TURNO 2	TURNO 3		TURNO 2			4			
21:00am-21:59pm										
22:00am-22:59pm			TURNO 3				3	TURNO 3	1	
23:00am-23:59pm										

Fuente: Serrano & Vesga, a partir de Información Urgencias – Junio de 2011.

Personal Médico

Tabla 21. Cantidad de médicos asistentes especialistas en el servicio de urgencias-Foscal

CONSULTORIO	HORARIO	CANTIDAD HORAS	TIPO DE CONSULTORIO
1	7:00am-7:00pm	12	General
	7:00pm-10:00pm-	12	
	10:00pm-7:00am		
2	7:00am-1:00pm	6	
	1:00pm-7:00pm	6	
	7:00pm-10:00pm	12	
	10:00pm-7:00am		
3	10:00am-4:00pm	6	
	4:00pm-10:00pm	6	
	10:00pm-6:00am	8	
4	9:00am-4:00pm	7	
	4:00pm-10:00pm	6	
5	9:00am-3:00pm	6	
6	Espera ha llamado		
7	Espera ha llamado		Ortopedia
8			Refuerzo
9 y 10	7:00am-1:00pm	6	Pediatria
	1:00pm-7:00pm	6	
	7:00pm-7:00am	12	
	4:00pm-10:00pm	6	

Fuente: Información Urgencias – Junio de 2011.

Personal Jefes de Enfermería

Tabla 22. Cantidad de jefes de enfermería en el servicio de urgencias- Foscal

Dependencia	No. Enfermeras	Horario	Horas
Observación 1	4 Jefes- 2 Turnos diario	N: 7:00pm-7:00am	12 horas cada turno
		C: 7:00am-7:00pm	
Consultorios y Reanimación	5 Jefes- 2 Turnos diario y 1 Refuerzo	N: 7:00pm-7:00am	12 horas cada turno Y 6 horas de Refuerzo.
		C: 7:00am-7:00pm	
		Rfzo:1:00pm-7:00pm	
Observación 2	4 Jefes- 2 Turnos diario	N: 7:00pm-7:00am	12 horas cada turno
		C: 7:00am-7:00pm	
Sala VIP	4 Jefes- 2 Turnos diario	N: 7:00pm-7:00am	12 horas
		C: 7:00am-7:00pm	
Triage	5 Jefes- 2 Turnos diario un Rfzo	N: 7:00pm-7:00am	12 horas cada uno
		C: 7:00am-7:00pm	
		Rfzo:8:00am-8:00pm	

Fuente: Información Urgencias – Marzo de 2011.

Auxiliares de Enfermería

Tabla 23. Cantidad de auxiliares de enfermería en el servicio de urgencias-Foscal

Dependencia	No. de Enfermeras	Horario	Horas
Observación Hombres 1	4 auxiliares-2 turnos	N: 7:00pm-7:00am C: 7:00am-7:00pm	12 horas cada uno
Observación Mujeres 1			
Observación Hombres 2			
Observación Mujeres 2			
Consultorios xx			
Consultorios yy			
Consultorio Avanzar			
Consultorio Reanimación			
Ortopedia			
Observación Niños			
Consultorio VIP			
Observación VIP			
Sala Espera Urgencias			
Pasillos	1 auxiliar	T:1:00pm-9:00pm para todos los días en excepción el domingo	8

Refuerzo Consulta VIP	1 auxiliar	C: 7:00am-7:00pm para los días Lunes y Jueves T: 1:00pm-7:00pm para los demás días. El Domingo no hay turno	12 y 6 horas respectivamente
-----------------------	------------	---	------------------------------

Fuente: Información Urgencias – Marzo de 2011.

### Camilleros

Tabla 24. Cantidad de camilleros en el servicio de urgencias Foscal

No. Camilleros	Horario	Horas
7 camilleros-2 turnos por horario	Mañana:6.00am-2:00pm	8 horas cada turno
	Tarde:2:00pm-10:00pm	
	Noche:10:00pm-6:00am	

Fuente: Información Coordinación de Urgencias – Marzo de 2011.

### Secretarias

Tabla 25. Cantidad de secretarias en el servicio de urgencias Foscal

No. Secretarias	Horario	Horas
2 turnos	Mañana:7:00am-2:00pm De lunes a Viernes	7
	Tarde:2:00pm-9:00pm Lunes a Viernes	7
	Sábados y Domingos: 8:00am-8:00pm	12

Fuente: Información Coordinación de Urgencias – Febrero de 2011.

### Personal De Admisiones

Tabla 26. Cantidad de auxiliares de admisión en el servicio de urgencias Foscal

Dependencia	No. Liquidadores	Horario	Horas
Admisiones y Preadmisiones	3 servidores	Mañana:6.00am-2:00pm	8 horas cada turno
		Tarde:2:00pm-10:00pm	
		Noche:10:00pm-6:00am	
	1 servidor VIP	8:00 a.m. – 8:00 p.m.	

Fuente: Información Coordinación de Admisiones 2011.

Personal de Facturación

Tabla 27. Cantidad de liquidadores en el servicio de urgencias Foscál

Dependencia	No. Liquidadores	Horario	Horas
Facturación	2 liquidadores-2 turnos	D:7:00am-7:00pm N:7:00pm-7:00am	12 horas cada uno
Salida del paciente	1 liquidador- 2 turnos	M.7:00am-1:00pm	6
		T:1:00pm-7:00pm	6
Caja	1 liquidador- 2 turnos		

Fuente: Información Coordinación de Facturación y Admisiones 2011.

Laboratorios y servicios a terceros

Tabla 28. Cantidad de tomadores de exámenes en el servicio de urgencias Foscál

Empresa	No. Servidoras	Horario	Horas
HIGUERA ESCALANTE	2 personal técnico	D:7:00am-7:00pm N: 7:00pm-7:00am	12 horas cada uno
		1 Refuerzo De Lunes a Viernes: 11:00am-7:00pm Sábados: 10:00am-6:00pm	8 horas cada uno

Fuente: Información Higuera Escalante –2011.

La FOSCÁL cuenta además con un helipuerto que cumple con todas las especificaciones de la aeronáutica civil para complementar este servicio y hacer posible el traslado oportuno del paciente crítico desde cualquier parte del país.

• **Flujo operativo del servicio de urgencias.**



A partir de la identificación de los procesos, se realizó el análisis de lo sucedido a lo largo del flujo operativo del servicio de urgencias, encontrándose los siguientes hallazgos junto a la autora del proyecto de maestría:

Tabla 29. Hallazgos en el servicio de urgencias Foscal

<b>PROCESO DEL SERVICIO</b>	<b>HALLAZGOS</b>
<b>ADMISIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alto nivel de ruido en el área, el cual impide la buena comunicación entre el auxiliar de admisiones y el usuario debido a la ubicación de la altura de la ventanilla</li> <li>-Se cuenta con una sola tirilla de turnos entre los tres auxiliares de admisiones y distante a cada uno de ellos.</li> <li>-No existe una condición de prioridad de la urgencia para atender el paciente en la ventanilla.</li> <li>-El área de admisiones no cuenta con una instalación apropiada para los usuarios que ingresan, pues estos permanecen de pie al igual que su acompañante.</li> <li>- Las indicaciones para los usuarios sobre la actividad a seguir se realiza de manera mecánica y repetitiva, sin ser asertiva dicha indicación para el paciente.</li> <li>- Desde la entrada del usuario a urgencias, el vigilante pregunta la razón de su visita, y esta es repetitiva innecesariamente en otras estaciones de servicio.</li> <li>- El paciente de Urgencia FOS, debe primero acudir para la admisión y luego desplazarse a los consultorios de FOS fuera del área de urgencias.</li> <li>- Tiempos de espera altos para autorizaciones (telefónicas, validadores página web, base de datos de capitados), se presentaron casos donde el médico llama al paciente y aún no se le ha completado el proceso de admisiones.</li> <li>- Cuando el paciente regresa por segunda vez a esta estación de servicio, hace la cola en la misma ventanilla que fue atendido por primera vez sin tener en cuenta que se encuentran otras ventanillas disponibles o desocupadas.</li> </ul>
<b>TRIAGE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No todos los usuarios atendidos tienen la clasificación de la urgencia (según reporte de oportunidades)</li> <li>- Existen recursos para un sólo puesto de trabajo en la estación de triage, donde existen dos servidores (timbre del turno, peso e impresora). Esto ocasiona interrupciones una enfermera a la otra para pasar las ordenes impresas y paso de turno.</li> <li>- Se debe salir a llamar al paciente, lo cual genera pérdida de tiempo por parte del personal debido a desplazamiento innecesario, el cual puede ser eliminado con el uso de un micrófono o altavoz para el llamado del paciente.</li> <li>- Se envía al paciente a la misma ventanilla de preadmisión- regresando el flujo del servicio generando un reproceso y haciendo el paciente una cola innecesaria para informarle que debe salir del sistema (pacientes FOS, nueva EPS, avanzar, centro médico, sanitas, etc.), lo cual puede ser realizado por el mismo proceso de triage o colocando otra estación en el flujo de proceso para indicar a dónde dirigirse y sacarlo de la planilla de paciente.</li> <li>- Durante el tiempo que se realizó este estudio, se presentaron casos donde la enfermera no indicaba bien al usuario la continuidad del proceso(el paciente duró largo tiempo esperando a ser llamado por el médico sin haber</li> </ul>

<b>PROCESO DEL SERVICIO</b>	<b>HALLAZGOS</b>
	confirmado derechos en la ventanilla de admisiones)
<b>CONSULTA MÉDICA GENERAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa un flujo continuo y dinámico en las estaciones de trabajo de admisiones y de triage, flujo de trabajo con mayor tiempo de espera para la prestación del servicio por parte del personal médico y no se evidencia control para el cumplimiento en la tasa de servicio.</li> <li>- No existe asignación de responsable para controles del tablero por evento (llamados a la siguiente estación, autorizaciones, remisiones, hospitalización, etc., lo cual genera que un paciente ya fue admitido y demora mucho tiempo y no es llamado por el médico. De igual manera no existen mecanismos de control para continuar oportunamente el flujo de prestación de servicio, una vez existe un evento para realizar evolución médica (médico- exámenes, especialistas, personal de enfermería, etc).</li> <li>- Se presentaron casos donde se llamaba un mismo paciente a la vez por dos médicos, no existe un control para asignar pacientes por médico.</li> <li>- Cada médico actúa de acuerdo con lo que él cree es la mejor manera de hacerlo. Esto en términos de métodos y principios de la administración, es inconveniente, debido a la falta de estandarización de procesos.</li> <li>- Existen interrupciones durante la consulta médica por parte de la enfermera para entregar resultados de laboratorios u otras órdenes al médico.</li> <li>- Se presenta demoras en atención médica por interconsulta y no toma de decisión entre especialidades para hospitalizar u otra alternativa.</li> <li>- Los tratamientos que se deciden por parte del personal médico, deben estar seguidos por el concepto de lo que es una urgencia y la patología, es decir, que exista la justificación para el tratamiento en urgencias o de lo contrario hacer la remisión a consulta externa.</li> <li>- Demoras en la asignación de camas cuando existe alta congestión de pacientes en las áreas de observación debido a la falta de recursos físicos.</li> <li>- Demoras en el traslado de los pacientes de la sala de urgencias a otros servicios de la clínica como Hospitalización, cirugía, observación, entre otros.</li> <li>- Cuando llegan los reportes de los exámenes realizados en los laboratorios, el médico tarda en llamar por segunda vez al paciente para valorarlo y darle de alta.</li> </ul>
<b>SERVICIOS DE TERCERIZACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan demoras en desplazamientos, toma, lectura y reportes, y no se cuenta con un criterio claro de prioridad para atender las solicitudes de urgencias.</li> <li>-En los Laboratorios sólo se envía impresión de resultado, no existe un control para informar entrega del mismo y avanzar oportunamente en el proceso</li> <li>- No se utiliza sistemas de información para la solicitud de exámenes y resultados de los mismos que agilicen el proceso</li> </ul>
<b>FACTURACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El personal de enfermería no anexa todas las autorizaciones y demás documentos que se requieren para facturar, por tanto, el personal de facturación suspende su actividad para buscar los anexos correspondientes por las diferentes dependencias del área de urgencias como las órdenes de medicamentos, entre otros.</li> <li>-Demoras en entregar los documentos de las diferentes áreas.</li> <li>-Cuando se va generar una factura se debe asignar siempre el centro de costos urgencias 0100 y no está estandarizado o gravado en el sistema para disminuir el tiempo en buscarlo o digitalizarlo.</li> </ul>

Fuente: Serrano & Vesga

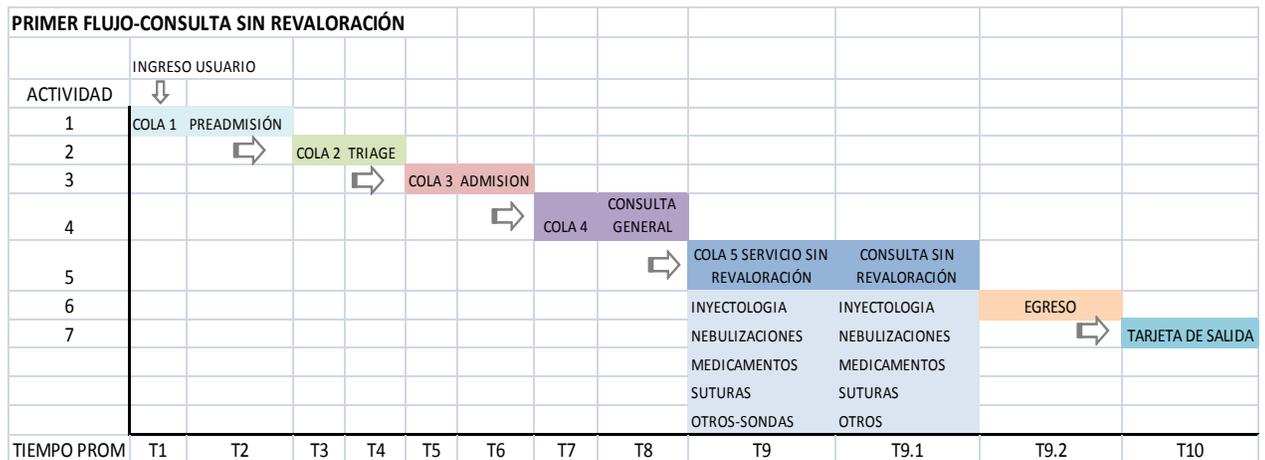
Otros hallazgos que se encontraron de manera general en el servicio de urgencias fueron los siguientes:

- los flujos de información entre las diferentes áreas para las debidas solicitudes deben ser alimentados o actualizados por la tecla F1, y no existe controles o avisos electrónicos que informe al responsable de cada proceso.
- se identifica que las jefes de enfermería y los médicos no reciben pacientes telefónicamente durante los periodos de cambio de turno. Lo anterior puede llegar a retardar la entrega del paciente y en atender los que se encuentran en sala de espera oportunamente.
- Paciente sin acompañante, debe tramitar él mismo todos los documentos, a pesar de su condición de salud.
- Espera del paciente y de adelantar el proceso de solicitud de derechos en admisiones, por falta de autorización en el sistema por parte del personal médico.
- Alto nivel de trámites y desplazamientos por parte del usuario o su acompañante.
- Alto volumen de usuarios para la capacidad física instalada y no se evidencia un plan de contingencia claro y apropiado para atender las fluctuaciones de demanda alta.
- No se evidencia una formación adecuada a priori al usuario, sobre lo que es una Urgencia, a pesar que se entrega folleto, por parte del personal de servicio al usuario, pero que se cuestiona si este se lee y se interpreta de manera adecuada y si es el momento oportuno para recibir dicha información.
- El personal de servicio al usuario, se observa como solucionador de problemas, lo cual evidencia los problemas del sistema, cuando su nombre lo dice, esta no es su razón de ser, sino de prestar un servicio, orientarlo, ayudarlo, guiarlo en el proceso.
- No se evidencia de manera comprometida en el personal el enfoque basado en procesos, cada estación hace su trabajo, sin relacionar su función de manera activa con la fase precesora y la fase que continua en el flujo de servicio, no se evidencia el manejo de los conceptos momentos de verdad, multifuncional y multifactorial en la prestación del servicio.
- Desconocimiento o no aplicación, por parte de algún personal, de procesos, protocolos, etc., debido a rotación de personal, o re-inducción pero de manera general y no de cada proceso al que pertenece.

Una vez identificado los problemas en los procesos descritos anteriormente y analizado el flujo de servicio, se determinaron los procesos que se manejan para prestar el servicio, los cuales siguen la secuencia general así: Preadmisión del usuario de urgencias, clasificación, admisión, consulta general, egreso y salida. Y que de acuerdo al estado del paciente, la consulta general puede tomar la decisión de realizar las siguientes opciones:

- La consulta sin revaloración al paciente se decide por parte del médico un plan de manejo que puede ser: de inyectología, medicamentos, nebulizaciones, suturas, etc., que no requiere evaluar de manera posterior la evolución del paciente, dando el egreso al mismo de forma inmediata. Ver figura siguiente.

Figura 5. Primer flujo de la consulta sin revaloración.



Fuente: Elaboración propia

- La consulta con revaloración, el plan de manejo dado en este momento por el médico requiere una posterior evaluación y una vez se valora, se decide dar de alta al paciente del servicio de urgencias.
- En observación, el paciente puede requerir de acuerdo a la patología presentada atención en la sala de observación, lo cual es establecido por el médico con base en la impresión diagnóstica.
- En la interconsulta, una vez valorado el paciente por el médico general, este puede requerir los servicios de uno o varios médicos especialistas, por tanto se realiza en este flujo la decisión de realizar las interconsultas para continuar con la prestación del servicio y la respectiva evolución y plan de manejo al usuario.

Después de evaluar las diferentes alternativas que puede tener un usuario para la prestación del servicio una vez sea visto por primera vez por el médico general, se establecieron ocho (8) posibles flujos operativos para la prestación del servicio, visualizando las diferentes esperas (colas) y el proceso que deben realizar en cada estación para la prestación del servicio; estos flujos se pueden observar en detalle en el anexo K. Cabe resaltar que estos posibles flujos de servicio pueden tener más alternativas debido al diagnóstico y tratamiento que requiera cada paciente. Estas alternativas se establecen para estandarizar los procesos cuando existe mayor o menor complejidad en el tipo de la orden del servicio.

- **Indicadores relacionados con la prestación del servicio de urgencias**



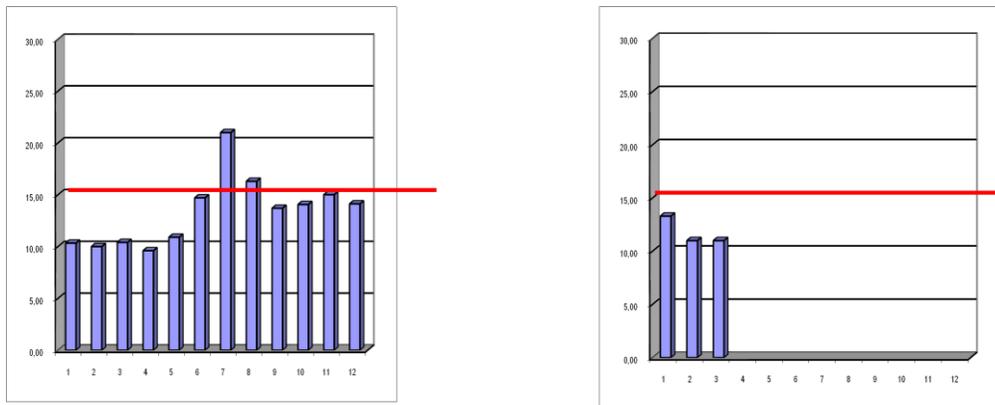
El Servicio Asistencial de Urgencias evalúa sus operaciones mensualmente por medio de indicadores de gestión que ayudan a medir su grado de cumplimiento.

A partir de esta información, se analizaron algunos indicadores referentes a los tiempos de servicio comparando estas medidas con el reporte de oportunidad del mes más crítico mediante diagramas de caja y bigotes.

Dentro de los indicadores que se manejan en el servicio de urgencias se encuentran los siguientes:

- *Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias- Clasificación- Admisión:* Desde el momento que es pre admitido el paciente hasta ser clasificado en el triage (cuya meta asociada es de 15 minutos), se tiene que para los meses de julio, agosto y noviembre de 2010, se sobrepasó el límite establecido y que para los demás meses del año 2010 y 2011 se ha permanecido el indicador por debajo de la meta establecida. (Ver gráfico 21).

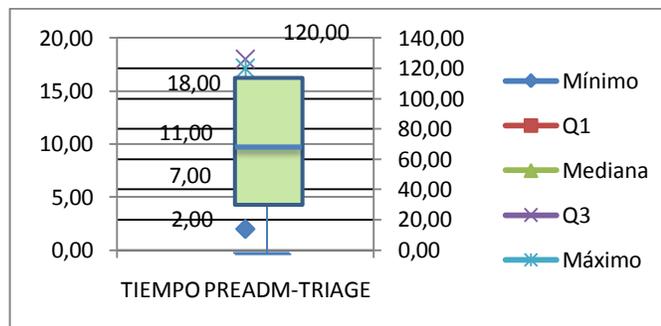
Gráfico 20. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias- Clasificación- Admisión – meta 15 minutos



Fuente: Indicadores Foscál 2010 - 2011

Una vez indicado el cumplimiento de este indicador, se prosigue a analizar estos tiempos de una manera más exacta del comportamiento real en el flujo de cada uno de los pacientes, por tanto, se analizó esta situación para los datos registrados en el reporte de oportunidades en el mes más crítico del año 2010 con una muestra de 3.957; datos que contienen la información completa para realizar el respectivo análisis. Estos tiempos se representan a continuación a partir de diagramas de caja y bigotes en cada proceso, los cuales permiten mostrar los límites inferiores y superiores de la media de los tiempos registrados.

Gráfico 21. Diagrama Caja y bigotes para acceder a la consulta de Urgencias- Clasificación- Admisión – meta 15 minutos



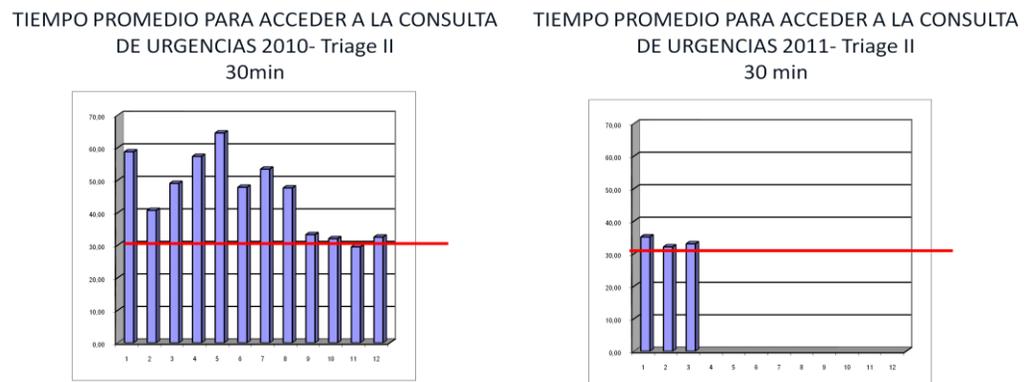
Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

De esta forma, se observó que el tiempo mínimo que esperó un paciente desde que ingresó a preadmisión hasta ser atendido en la estación de triage para su clasificación fue de 2 minutos, el 25 % de estos pacientes esperaron entre 2 y 7 minutos, el 50 % esperaron entre 7 y 18 minutos con una mediana de 11 minutos y el otro 25 % esperó

más de 18 minutos hasta un máximo de 120 minutos (2 horas), lo cual permite observar mejor la realidad en cuanto este indicador cuya meta es de 15 minutos por paciente. Respecto a la comparación entre los indicadores presentados por la institución y los calculados con la muestra indicada del mes de agosto, el flujo de pacientes de esta primera estación a el área de clasificación cumple en su mayoría con la meta establecida, sin embargo, un 25% de ellos sobrepasa el límite debido al incremento de la demanda que se presentó en estos meses generando mayor tiempo en cola por la falta de recursos disponibles para liberar congestión en cada estación.

- *Tiempo promedio para acceder a la consulta de urgencias-Triage II:* El tiempo promedio para acceder a la consulta médica una vez el paciente ha sido clasificado es de 30 minutos según la meta asociada, en el gráfico 23 se muestra que para todos los meses del año 2010 y 2011 se sobrepasa el límite de tiempo establecido, llegando incluso para el mes de mayo de 2010 a duplicarse. Bajo este análisis se puede concluir que durante los dos periodos de año analizados no se ha podido cumplir a cabalidad con este indicador, mostrándose que a pesar del flujo continuo de pacientes en la estación de triage, siempre se genera mayor afluencia en la salas de espera para acceder a la consulta médica, indicando el mayor cuello de botella del servicio.

Gráfico 22. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias- Triage II- meta 30 minutos

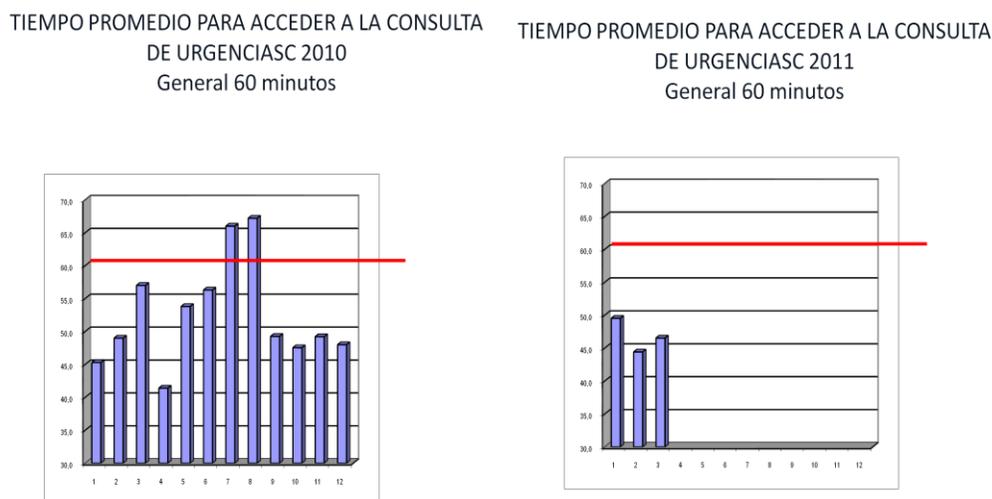


Fuente: Indicadores Foscil 2010 - 2011

- *Tiempo promedio para acceder a la consulta de urgencias general:* Este tiempo indica aquel paciente que es pre admitido hasta que tiene la atención médica. La meta estipulada por la institución es de 60 minutos, y para los periodos analizados se muestra en la figura 9 que para los meses de julio y agosto de 2010 superaron el indicador, y para los demás meses se encuentra por debajo del límite. Con esto, se puede argumentar que debido al incremento en la demanda de pacientes en el mes de agosto de 2010, se presenta esta situación; sin embargo, en los otros

meses que se han tenido incremento en la demanda como el mes de mayo, en promedio se encuentra por debajo del indicador. No obstante, el mes de agosto fue el que mayor congestión obtuvo el área. Para el año 2011, hasta lo corrido, se muestra el cumplimiento de dicha meta, pero cabe resaltar que según lo analizado estadísticamente, estos primeros meses no son aquellos donde se incrementa el volumen de pacientes. También se puede ver en la figura que para el mes de febrero y marzo del 2011 el indicador disminuyó respecto al año anterior.

Gráfico 23. Tiempo promedio para acceder a la consulta de Urgencias general-- meta 60 minutos



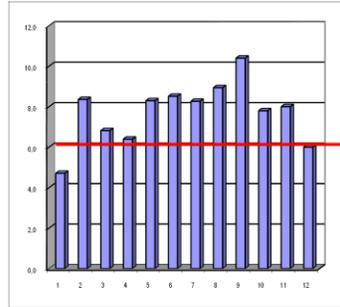
Fuente: Indicadores Foscil 2010 – 2011

- *Tiempo promedio de traslado a otros servicios:* Este indicador consiste en el tiempo promedio que se deben trasladar los pacientes de urgencias a otra área de servicio de la clínica, como hospitalización, observación, cirugía, entre otras especialidades. La meta establecida en promedio estipulado para este indicador es de 6 horas. En la figura 10, se aprecia el comportamiento del indicador mensualmente para el año 2010 y 2011, indicando en todos los meses un tiempo mayor al promedio base que se debe trasladar los pacientes para liberar la congestión en las salas de urgencias, y mostrando a su vez una excepción en los meses de enero y diciembre de 2010 como posible causa a la disminución de pacientes que se registró en estos periodos según las estadísticas.

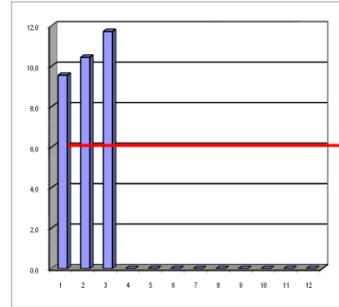
Una de las principales consecuencias que se indagó con los líderes encargados de estas áreas con el incumplimiento a este indicador, es la falta de oportunidad en asignación de camas, en especial en el área de hospitalización y observación.

Gráfico 24. *Tiempo promedio de traslado a otros servicios -- meta 6 horas*

TIEMPO PROMEDIO DE TRASLADO A OTROS SERVICIOS 2010  
6 HORAS



TIEMPO PROMEDIO DE TRASLADO A OTROS SERVICIOS 2011  
6 HORAS

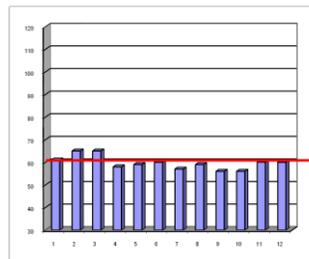


Fuente: Indicadores Foscál 2010 – 2011

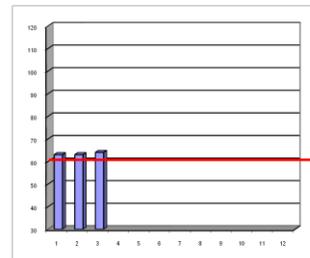
- *Tiempo promedio en la entrega de resultados de laboratorio:* Respecto a este indicador, en la figura 11 se presenta el comportamiento de este, encontrándose en los meses de febrero y marzo de 2010 y para los meses de 2011 un valor superior al límite establecido, pero en los demás meses del año 2010 se registra cumplimiento sobre la meta. Sin embargo, esta información se rectificó con los reportes que el laboratorio Higuera Escalante le suministra al área de urgencias respecto al cumplimiento del indicador.

Gráfico 25. *Tiempo promedio en la entrega de resultados de laboratorio -- meta 60 minutos*

TIEMPO PROMEDIO EN LA ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO 2010  
60 minutos



TIEMPO PROMEDIO EN LA ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO 2011  
60 minutos



Fuente: Indicadores Foscál 2010 – 2011

Una vez corroborada esta información, se comparó el siguiente consolidado para cada año, indicando un cumplimiento eficiente en el tiempo de respuesta a los exámenes requeridos para el primer año excepto sus tres primeros meses, al igual que para el siguiente año, encontrándose un incumplimiento inferior de 3 minutos y superior de 7 minutos para el mes de Junio del 2011.

Tabla 30. Consolidado oportunidad en resultados de laboratorios para el año 2010 y 2011.

<b>AÑO 2010</b>		<b>AÑO 2011</b>	
<i>Mes</i>	<i>Tiempo en promedio en horas</i>	<i>Mes</i>	<i>Tiempo en promedio en horas</i>
<i>Enero</i>	<i>01:01</i>	<i>Enero</i>	<i>01:03</i>
<i>Febrero</i>	<i>01:05</i>	<i>Febrero</i>	<i>01:03</i>
<i>Marzo</i>	<i>01:05</i>	<i>Marzo</i>	<i>01:03</i>
<i>Abril</i>	<i>00:58</i>	<i>Abril</i>	<i>01:04</i>
<i>Mayo</i>	<i>00:59</i>	<i>Mayo</i>	<i>01:05</i>
<i>Junio</i>	<i>01:00</i>	<i>Junio</i>	<i>01:07</i>
<i>Julio</i>	<i>00:57</i>		
<i>Agosto</i>	<i>00:59</i>		
<i>Septiembre</i>	<i>00:56</i>		
<i>Octubre</i>	<i>00:56</i>		
<i>Noviembre</i>	<i>01:01</i>		
<i>Diciembre</i>	<i>01:01</i>		

Fuente: Reporte mensual de laboratorios Higuera Escalante

Una vez comparados estos indicadores respecto a periodos anteriores en cuanto a los tiempos promedios para atender oportunamente a los pacientes en el servicio de urgencias de la Foscal, también se propone hacer una comparación de estas medidas con otras instituciones que prestan el mismo servicio con el fin de indicar el estado actual de la clínica bajo estudio en términos de eficiencia.

Para ello, el Observatorio de Calidad del Ministerio de Protección exige un reporte de indicadores para las Clínicas y Hospitales, y dentro de los cuales se obtuvo la siguiente tabla comparativa del indicador relacionado con la oportunidad en la atención en la consulta de urgencias en las clínicas y hospitales de Bucaramanga y Floridablanca a diciembre 31 de 2010. Este indicador hace referencia a la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere sin presentar retrasos que pongan en riesgo su vida, obteniéndose de la relación entre la sumatoria del número de minutos transcurridos entre la solicitud de atención por parte del usuario y el momento en el cual es atendido por parte

del médico sobre el total de usuarios atendidos en la consulta de urgencias; en este indicador a nivel comparativo entre las IPS valoradas la Foscal se encuentra en segundo lugar con un valor de 39,2 %, estando por encima de la Clínica Chicamocha y mostrando que sus indicadores están dentro de los mejores a nivel local. Sin embargo, cabe resaltar que el volumen de usuarios que atiende la Foscal es mayor a las demás instituciones analizadas.

Tabla 31. Oportunidad en atención en Consulta de Urgencias Clínicas y Hospitales de Floridablanca y Bucaramanga, Diciembre 31 de 2010

Periodo	IPS	Cálculo	Numerador	Denominador
dic-31	CLINICA CHICAMOCHA S.A	41,7	1019940	24449
<b>dic-31</b>	<b>FUNDACION OFTALMOLOGICA DE SANTANDER - FOSCAL</b>	<b>39,2</b>	<b>1997829</b>	<b>50927</b>
dic-31	CLINICA MATERNO INFANTIL SAN LUIS S.A	36,5	541882	14850
dic-31	LOS COMUNEROS HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BUCARAMANGA	28,3	397834	14042
dic-31	CENTRO MEDICO DANIEL PERALTA SA CLINICA BUCARAMNAGA	25,1	471491	18779
dic-31	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA	24,0	131275	5465
dic-31	UNIDAD MEDICO QUIRURGICA S.A. - CLINICA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	22,5	223167	9930
dic-31	ESE CLINICA GUANE Y SU RED INTEGRAL DE SALUD	20,0	150120	7506

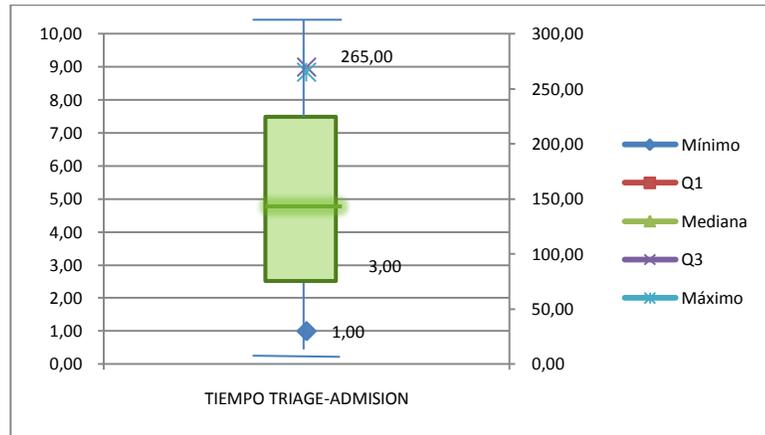
Fuente: Ministerio de Protección social. Observatorio de calidad de la Atención en Salud. Indicadores de calidad por IPS. [Online]. Publicado en Marzo de 2011. Citado el 20 de Julio de 2010. Disponible en: [http://201.234.78.38/ocs/public/informacion/mando\\_ips\\_indi.aspx?dpto\\_id=68](http://201.234.78.38/ocs/public/informacion/mando_ips_indi.aspx?dpto_id=68)

Debido a que no se establecen todos los indicadores en razón a los tiempos de espera y de servicio como meta para atender los pacientes de una estación a la otra. A continuación se muestra este comportamiento a través de los diagramas de caja y bigotes con el fin de indicar aquellos procesos donde más se demora en atender los pacientes.

- El tiempo mínimo registrado en el periodo analizado una vez el paciente es clasificado para que sea admitido fue de 1 minuto, el 25 % de los pacientes esperaron entre 1 y 3 minutos, el 50% esperó entre 3 y 7,4 minutos y el otro 25 %

esperó más de este tiempo hasta un máximo de 265 minutos, es decir 2 horas y 25 minutos para ser admitido, este comportamiento se registra en el gráfico 26.

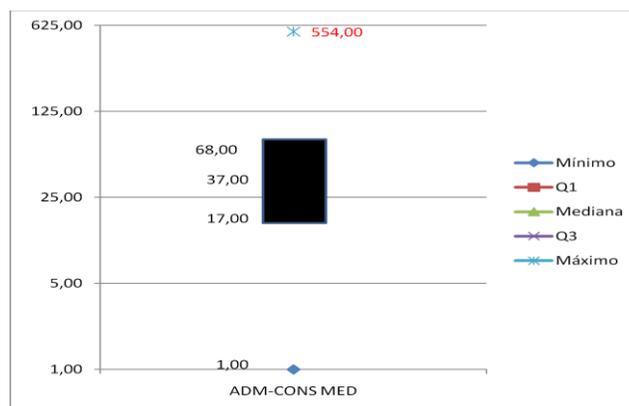
Gráfico 26. Diagrama Caja y bigotes para acceder a Admisiones- Clasificación Triage



Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

- El tiempo para acceder al servicio desde que es admitido hasta ser atendido por el médico presenta que el 25 % de los pacientes deben esperar de una estación a la otra de 1 a 17 minutos, el 50 % deben esperar de 17 a 68 minutos con una mediana de 37 minutos, y el otro 25 % tuvo que esperar para la consulta de 68 hasta 554 minutos, es decir más de 9 horas.

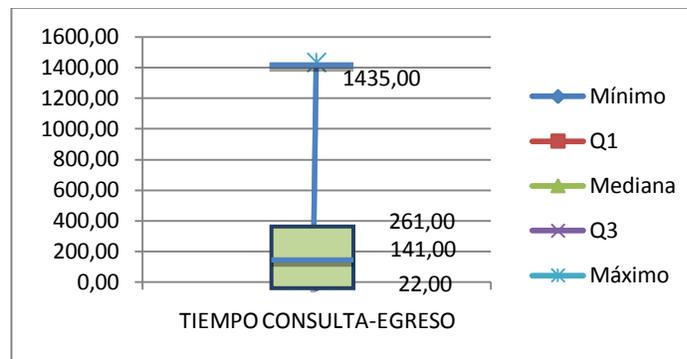
Gráfico 27. Diagrama Caja y bigotes para acceder a Consulta médica- Admisiones



Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

- El tiempo registrado desde que el paciente es atendido hasta que es dado de alta, es decir, se le ordena el egreso por parte del médico, se encontró según el gráfico 28 que el 25% de los pacientes esperan su egreso entre un intervalo de tiempo de 1 a 22 minutos, el 50% de ellos esperan entre 22 y 261 minutos con una mediana de 141 minutos, y el porcentaje restante espera entre 261 a 1435 minutos, representados en aproximadamente 24 horas. Este comportamiento representa el tiempo que el paciente permanece en el servicio de urgencias hasta que es dado de salida.

Gráfico 28. Diagrama Caja y bigotes del tiempo en acceder a la consulta médica hasta autorizar la orden de salida



Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

- En cuanto al tiempo esperado por el paciente entre el egreso dado por el médico y el egreso dado por enfermería, se encontró que el 25 % de pacientes esperaron en un intervalo de tiempo entre 1 y 8 minutos, el 50 % esperó entre 8 y 123 minutos y el 25 restante espero hasta un máximo de 1400 minutos (23 horas). Este tiempo representa la salida que primero es ordenada por el médico y luego la auxiliar de enfermería es la encargada de finalizar el proceso, sin embargo, existen casos donde el médico delega funciones a la enfermera, ya que algunos tratamientos lo ameritan, tales como, inyectologías, aplicación de medicamentos, nebulizaciones, entre otros. Por tanto, cabe resaltar que no todo este tiempo es el esperado para darle la salida por parte de la enfermera sino también las actividades que ésta realiza ya sea de propósito administrativo u operacional.

Gráfico 29. Diagrama Caja y bigotes del tiempo esperado por el paciente entre el egreso dado por el médico y el egreso dado por la enfermera.

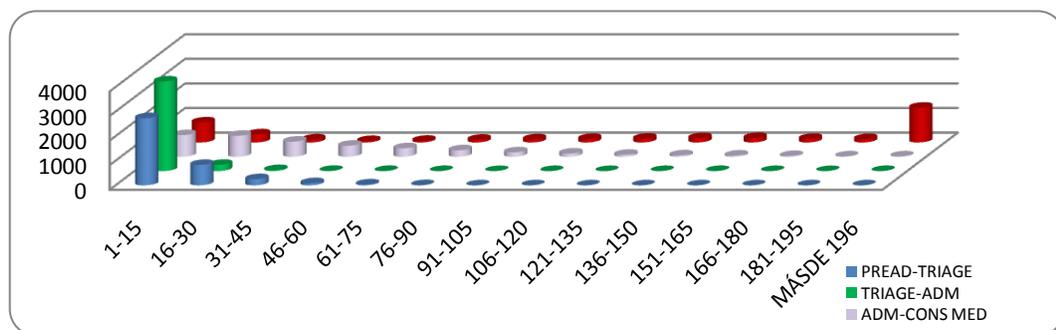


Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

A partir del análisis estadístico realizado por medio de estos diagramas, se encontró que las estaciones que mayor esperan los pacientes para ser atendidos son la consulta médica con un promedio de 37 minutos y un máximo de 9 horas; el egreso por parte del médico con un promedio de 2.35 horas y un máximo de 24 horas; y el egreso realizado por la enfermera con un promedio de 1,7 horas y un máximo esperado de 23 horas.

Para observar de una mejor manera estos tiempos se graficó el número de pacientes que esperan por intervalos de tiempos en cada estación o proceso para la prestación del servicio como se observa en el siguiente gráfico. En esta, se determina que las dos primeras estaciones analizadas son las que mejor flujo de pacientes se presenta, y que la tercera de ella es donde empieza a generarse mayores demoras para atender los pacientes, e indicando a su vez que la última es la que mayor tiempo demanda por los tratamiento y demás operaciones que se requiere brindarle al paciente para darle una salida segura.

Gráfico 30. Número de pacientes atendidos por franja de tiempo en cada proceso



Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

Dentro del tiempo que se analizó anteriormente desde que el paciente es atendido por parte del médico hasta que éste autoriza el egreso del paciente en el sistema, se realizó otro análisis estadístico descriptivo a partir del día lunes más crítico, del mes más crítico generado del reporte de oportunidad para aquellos usuarios que registra la información completa del seguimiento a su tratamiento.

Para este análisis, se encontró que 187 pacientes se les atendió su urgencia por parte del médico hasta darle el egreso en el sistema en menos de 1 hora, con un mínimo de 0.02 horas y un máximo de 0.98 horas, presentándose en este primer bloque un promedio de 0,28 y una desviación estándar de 0.27. En dos horas se atendieron 203 pacientes con el mismo mínimo de 0,02, un máximo de 1,97 horas y una media de 0,44 horas. En el rango de 2 a 4 horas se atendieron 45 pacientes, con una media de 2,98 horas y una desviación estándar de 0,5. En el rango de 4 a 10 horas se atendieron 42 pacientes, en el de 10 a 20 horas 46 pacientes y un tiempo mayor a 20 horas un número de 28 usuarios como se observa en la tabla 32.

Bajo este análisis, se puede concluir para el día más crítico del año 2010 el 71% aproximadamente de los usuarios son dados de alta en un tiempo máximo de 2 horas después de ser atendidos por el médico general y que el 29 % restante es egresado después de 2 horas llegando hasta un máximo en este día de 23,5 horas.

Tabla 32. Número de pacientes egresados después de ser atendidos por el médico por rangos de tiempo- Día más crítico, mes más crítico.

ESTADÍSTICA	T < 1H	T < 2H	2H<T < 4H	4H<T < 10H	10H<T < 20H	T > 20H
<b>Media</b>	<b>0,28368984</b>	<b>0,4407225</b>	<b>2,98555556</b>	<b>7,40674603</b>	<b>15,0384058</b>	<b>21,6779762</b>
Error típico	0,01943042	0,03190646	0,07496277	0,23820008	0,41786747	0,192845
Mediana	0,16666667	0,25	2,98333333	6,975	15,40833333	21,80833333
Moda	0,08333333	0,08333333	2,08333333	9,83333333	10,83333333	20,83333333
<b>Desviación estándar</b>	<b>0,26570704</b>	<b>0,45459713</b>	<b>0,50286553</b>	<b>1,54371292</b>	<b>2,83411508</b>	<b>1,02043981</b>
Varianza de la muestra	0,07060023	0,20665855	0,25287374	2,38304959	8,03220827	1,0412974
Curtosis	0,10596686	1,30582556	0,67042428	-1,30394217	1,06626912	1,14211557
Coefficiente de asimetría	1,08554479	1,4177916	0,01908663	0,30886383	0,23448018	0,12885885
Rango	0,98333333	1,95	1,8	4,7	9,7	3,56666667
<b>Mínimo</b>	<b>0,01666667</b>	<b>0,01666667</b>	<b>2,08333333</b>	<b>5,23333333</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Máximo</b>	<b>0,98333333</b>	<b>1,96666667</b>	<b>3,88333333</b>	<b>9,93333333</b>	<b>19,7</b>	<b>23,56666667</b>
<b>Cuenta</b>	<b>187</b>	<b>203</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>28</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>34%</b>	<b>37%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>5%</b>

Fuente: Serrano & Vesga, 2011. Muestra tomada de Agosto del 2010

## CAPÍTULO VI. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

La construcción del modelo de simulación de los procesos actuales en el servicio de urgencias de la Fundación Oftalmológica de Santander Carlos Ardila Lulle se visualiza en este capítulo, así como el desarrollo de cada una de las fases propuesta por Banks y otros autores en la metodología para la construcción de un modelo de simulación en sistemas discretos. Aquí se plasma la formulación del problema de simulación, los objetivos del proyecto de simulación, la recolección de los datos necesarios para la construcción del modelo a partir de la toma de tiempos que se requirió para algunos procesos del servicio, la experiencia mediante su construcción de manera incremental, la selección de las rutas más repetitivas por segmentos de pacientes debido a la alta complejidad del modelo, las diversas corridas para la verificación y validación de los datos, y como producto final se obtiene la base del modelo de simulación del servicio de urgencias para continuar con la fase de implementación de la Foscald donde se contemple todo el sistema actual del servicio.

### 1.1 SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE SIMULACIÓN

Dentro de simulación no existe un lenguaje universal en todos los casos, ya que existe una especialización de las diferentes herramientas computacionales empleadas en las simulaciones.

Entre algunos paquetes de software para simular los procesos, se encuentran los siguientes:

Tabla 33. Software para simular procesos

Software	Descripción	Ventajas	Desventajas
<b>ProModel</b>	Software de Simulación y Optimización para la Manufactura, Logística, Ensamble, Balanceo de Líneas, Justificación de Capital, entre otras aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivamente predice las necesidades de los recursos</li> <li>• Visualmente presenta escenarios de mejora</li> <li>• Analiza las medidas de mejora que se proponen.</li> <li>• Facilita la importación y exportación de datos a Excel.<sup>70</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado para simulación de procesos de manufactura y logística.</li> <li>• Para la industria de servicios como lo es la salud se tiene una librería especial del software.</li> </ul>
	Es una aplicación idónea para simular sistemas complejos,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite representar y analizar los procesos de un negocio mediante la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es difícil correr un modelo creado en este software en</li> </ul>

<sup>70</sup>CORPORACIÓN PROMODEL. Accelerate Performance Improvement results While Eliminating the Risk with the ProModel, optimization Suite. Citado el 4 de Mayo de 2011 Disponible en: <http://www.promodel.com/products/promodel/>

Software	Descripción	Ventajas	Desventajas
<b>Arena</b>	operaciones y procesos en el ámbito de los servicios, la fabricación, el transporte, la logística, y la cadena de suministro, entre otros.	<p>simulación de diferentes alternativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera un modelo de flujo de datos y la animación gráfica, que permiten visualizar cómo funcionan los procesos actuales o futuros.</li> <li>• Ofrece gran versatilidad, pues se puede modelar desde una fábrica automotriz, hasta una sala de espera de un hospital<sup>71</sup>.</li> <li>• Disponible Licencia completa del software</li> </ul>	<p>cualquier otro programa de simulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La documentación y la ayuda de este software es escasa, además no es lo suficientemente clara.</li> <li>• La edición para estudiantes tiene muchas limitaciones.<sup>72</sup></li> </ul>
<b>FlexSim</b>	Herramienta para modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso de manufactura hasta cadena de abastecimiento. Es el software líder en simulación de eventos discretos continuos y mixtos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos construidos en 3D</li> <li>• Precisión en los resultados y estadísticas mostrando simultáneamente el proceso en 3D</li> <li>• Permite importar datos de Excel o de cualquiera base de datos estándar. También puede exportar datos para análisis estadísticos puntuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No disponible la licencia completa del software para crear modelos complejos</li> <li>• Nuevo software en el mercado y no utilizado por los expertos en simulación de la institución educativa.</li> </ul>
<b>MedModel</b>	Software de Simulación y Optimización de Hospitales, Clínicas y Procedimientos de Trabajo en ambiente de Hospitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta práctica utilizada para el Análisis de Capacidad, Programación de los Pacientes, Secuencia de Procesos, Planeación del Equipo Staff, Planeación de los Recursos, Programación del Personal, etc.<sup>73</sup></li> <li>• Permite encontrar múltiples maneras de reducir costos, mejorar el nivel de la satisfacción de los clientes a través de la eficiente utilización de los recursos y personal.<sup>74</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No disponible la licencia completa del software para crear modelos complejos.</li> </ul>

<sup>71</sup>FÁBREGAS A, Aldo et al. Simulación de sistemas productivos con Arena. Universidad del Norte. Colombia: Ediciones Uninorte, 2003.p.3.

<sup>72</sup>Ibíd.p.4.

<sup>73</sup>Promodel, Visualizar, analizar y optimizar. MedModel. Citado el 4 de Mayo de 2011 Disponible en: <http://www.promodel.com.mx/medmodel.php>

<sup>74</sup> Ibíd.

Para la selección del software, inicialmente se quiso trabajar con el paquete de flexsim por la facilidad que este proporciona a la simulación de los procesos y la animación clara en 3D que este suministra. Debido a esto, el grupo de Investigación OPALO facilitó la capacitación del software en la Universidad Industrial de Santander, institución que actualmente trabaja con este simulador en la escuela de Ingeniería Industrial y cuenta con la licencia estudiantil en procesos de manufactura, pero este contaba con ciertas limitaciones como el no tener la librería de Flexsim en procesos de salud, por tanto, se decidió descargar una licencia temporal de Flexsim Health Care, pero debido a que el modelo comprende un sistema complejo, no se dio la continuidad de este software debido a que no se contaba con la licencia completa del simulador y no permitía el ingreso de más de tres tipos de pacientes y la cantidad total de recursos físicos y humanos.

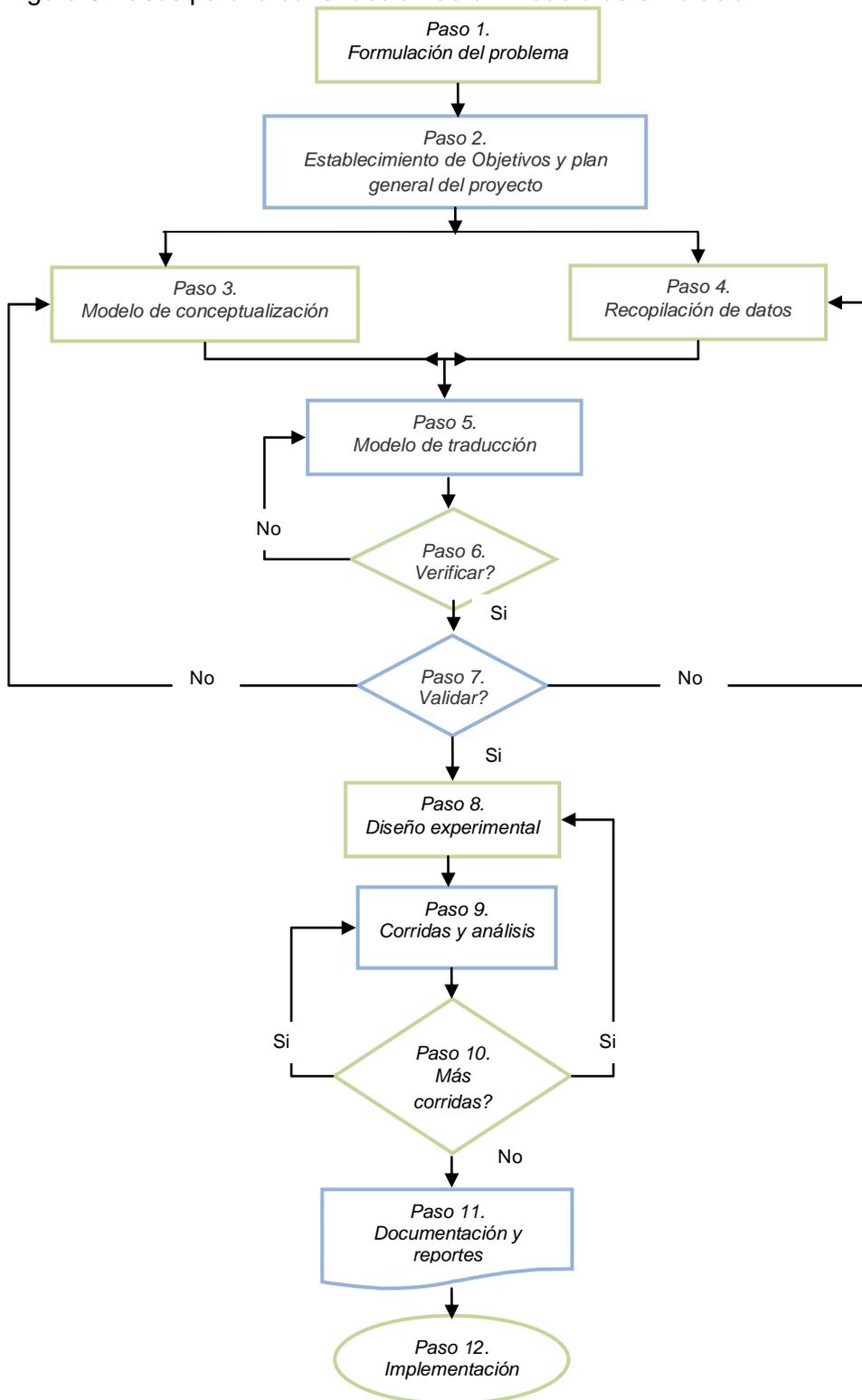
Es por esto, que después de esta experiencia, se decidió utilizar el simulador Arena Rockwell Automation13.0 que facilita la Universidad Pontificia Bolivariana con licencia completa dentro de la institución para la construcción de un modelo tan complejo como éste, además porque el software ha sido utilizado y manejado por los expertos en simulación de la facultad de Ingeniería Industrial, al igual que en otros proyectos de simulación en clínicas y hospitales y además fue el estudiado durante la formación profesional.

A pesar que ProModel también es un software de simulación que proporciona las mismas ventajas establecidas anteriormente por Arena como el acceso a su licencia completa, no se decide utilizar este simulador, debido a que su enfoque está especializado en procesos de manufactura, y no para procesos de servicio de salud, por ende este requeriría de complementar la librería de los recursos de salud, lo cual demanda mayor tiempo.

## **1.2METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO**

Tomando la indicación del Director se definió la siguiente metodología para llevar a cabo la simulación representada en la figura 12. Para su implementación a continuación se presenta el desarrollo de cada paso que propone la misma.

Figura 6. Pasos para la construcción de un modelo de simulación



Fuente: Banks et al. Discrete Event System Simulation. 3ra edición. Editorial Prantice Hall, 2000.p.16

### 1.2.1 Paso 1. Formulación del problema de simulación

Actualmente las entidades encargadas del cuidado de la salud, especialmente clínicas y hospitales presentan un desequilibrio entre la demanda y la capacidad de oferta, en especial sus salas de urgencias, ya que la asignación de recursos y la dirección de dichos centros de salud, generalmente en el territorio colombiano, presentan grandes dificultades de carácter técnico debido a las deficientes relaciones de integración entre los centros del conocimiento como las entidades encargadas de la promoción de la salud, pertenecientes principalmente al sistema de salud pública, por tanto, para la dirección de estas instituciones es necesario implementar estrategias que permitan racionalizar los recursos para cubrir adecuadamente la demanda, brindar un servicio integral al usuario, reducir los costos y mantener la institución competitiva en el mercado sin afectar la calidad del servicio<sup>75</sup>.

La Fundación Oftalmológica de Santander-Carlos Ardila Lulle no es ajena a esta problemática, su departamento de urgencias es una de las divisiones más importantes de la clínica, ya que cumple con un papel indispensable a la comunidad, a través de la prestación de sus servicios a pacientes enfermos o en estado crítico de salud como los heridos gravemente, los que requieren de tratamientos no programados con necesidad de un cuidado prioritario, entre otros. Una característica principal de esta clínica en su servicio de urgencias y en otras instituciones de la región es la alta congestión ocasionada por el mal uso que se le da al servicio y que a su vez generan largas colas de espera que afectan de manera significativa la calidad del servicio.

Este comportamiento no es exclusivo de la región, también se presenta a nivel nacional y en otros países subdesarrollados<sup>76</sup>. Pero en Colombia se presenta principalmente por el uso que la población flotante le hace al servicio, utilizándolo por cualquier motivo, como alternativa para ser atendidos bien y rápido<sup>77</sup>, situación que no acostumbran hacer otras instituciones de salud de niveles inferiores a estas.

Durante el estudio en la Foscal, se determinó que la clínica no presenta hasta el momento estudios técnicos por medio de herramientas matemáticas que pronostiquen el comportamiento adecuado de la demanda para realizar la debida programación de recursos físicos y humanos que respondan adecuadamente la población demandada, además de no implementar técnicas de rediseño a partir de la simulación que faciliten la toma de decisiones de la organización sin perjudicar el sistema actual de sus operaciones.

---

<sup>75</sup>PANTOJA R, Liliana M. GARAVITO H, Luis A. Análisis del proceso de urgencias y hospitalización del CAMI Diana Turbay a través de un modelo de simulación con Arena 10.0 para la distribución óptima del recurso. En: Revista Ingeniería e investigación. Universidad Nacional de Colombia, Abril de 2008. Vol 28, no 1. ISSN 0120-5609

<sup>76</sup>Arjona, Pedro et al. Reducción de la congestión del departamento de urgencias: Mejora de procesos de Hospitalización. Universidad de los Andes. Vía salud. No 55, Abril de 2011.

<sup>77</sup> *Ibíd.* p.10

De esta forma, la finalidad de este proyecto de simulación es proponer y evaluar alternativas de mejoramiento del flujo de pacientes a través del rediseño de sus procesos que permita mejorar la utilización de los recursos de la clínica, analizar el comportamiento de los pacientes que transitan en las diferentes estaciones del servicio de urgencias, identificando los cuellos de botella en sus procesos, replicando y evaluando diferentes escenarios para la disminución de los tiempos de espera al cual se enfrentan los pacientes con el fin de proporcionar un servicio integral basado en el enfoque de procesos sin alterar el sistema actual de urgencias y se apoye en la toma de decisiones sus operaciones.

### **1.2.2 Paso 2. Establecimiento de objetivos y plan general del proyecto.**

Para el cumplimiento de esta fase se establecen los siguientes objetivos para el proyecto de simulación, de los cuales se van desarrollando en este capítulo:

- Identificar los parámetros del sistema que afectan directamente las medidas de desempeño, tales como los horarios de las enfermeras y médicos, disponibilidad de recursos físicos y humanos, áreas, entidades, flujo de pacientes, entre otros.
- Construir el modelo de simulación de manera incremental que permita determinar el estado actual de los procesos del servicio de urgencias de la FOSCAL.
- Verificar y validar los parámetros de entrada y la estructura lógica del modelo, corroborando que éste sea una representación exacta del sistema real.
- Realizar un diseño experimental de las variables que intervienen en el sistema con el fin de mejorar las medidas de desempeño.
- Proponer alternativas para la disminución de los tiempos de espera al cual se enfrentan los usuarios que ingresan al servicio de urgencias de la FOSCAL.

### **1.2.3 Paso 3. Modelo de conceptualización.**

Para la construcción de un modelo tan complejo como lo es el servicio de urgencias de la Foscal debido a la alta variabilidad e interdependencia que existe en las variables de entrada y de salida del sistema, como lo son las diferentes rutas o flujos que tiene los pacientes que ingresan al servicio y las diferentes órdenes y tratamientos que se les proporciona por su estado de salud o patología, y por la alta diversidad de pacientes que cuenta actualmente la Foscal ya sea por el convenio que se maneja para cada uno o por la edad; se decide seleccionar ciertos segmentos de pacientes y ciertos flujos de servicio que se contemplarán en el numeral 1.3

Construcción del modelo final de simulación de los procesos actuales del servicio de urgencias.

En razón a lo anterior, se decide construir el modelo de manera incremental para facilitar el proceso de corrección de errores en caso que estos se presenten durante el desarrollo del mismo. Este modelo comprende un alto número de entidades que se rutean en el sistema, atributos que caracterizan las entidades, y estaciones de servicios que comprenden ciertas limitaciones, haciendo que identificar el error y corregirlo en el modelo completo sea mucho más complejo que sobre una versión parcial del mismo.

Cabe resaltar, que para el desarrollo de esta fase se trabajó simultáneamente con la siguiente fase de la recolección de los datos de entrada necesarios para la corrida del modelo, así como el tiempo entre dos arribos sucesivos de los usuarios que ingresan al servicio, las distribuciones de tiempos de cada proceso, número de servidores en cada estación como los auxiliares de admisiones, enfermeros, médicos y demás personal y recursos que intervienen en el sistema, porcentajes de probabilidad en tomar una orden de servicio, entre otros.

Para la construcción del modelo de simulación se tuvo en cuenta los siguientes pasos, obteniendo de ello seis (6) versiones de los modelos construidos en el software (Ver anexo L), realizando las respectivas verificaciones para representar el flujo real del sistema.

### **1.2.3.1 Definir los arribos o la llegada de elementos que entran al sistema para ser transformados**

En el caso del servicio de urgencias se define como la llegada de pacientes para ser atendidos en cada estación del servicio. Para ello se definió en cada llegada el tipo de paciente seleccionado en el modelo expresado en función de probabilidad.

Los tipos de pacientes que se definieron fueron aquellos que se dividen en grupos de edades, como lo son los menores de 13 años y los mayores a esta edad, debido a que su metabolismo es tratado de manera diferente.

### **1.2.3.2 Asignar los atributos a las entidades definidas**

Una vez definida las entidades que se rutean en el sistema, se procede a realizar las debidas asignaciones que se deben especificar en ellas, en este caso los atributos que cada tipo de paciente debe tener según el convenio, la clasificación de la urgencia y la edad del paciente para definir las características iniciales que cada entidad o para el caso cada paciente debe tener ciertas limitaciones o restricciones que la clínica establece para atender a los usuarios. Para ello, se definió sí el paciente pertenece a convenio Ecopetrol, Medicina Prepagada o particulares que deben pasar inmediatamente a la Sala VIP para ser atendido por el médico asignado

en esta sala y para aquel que pertenece a otro convenio diferente a los ya mencionados se le realiza otro procedimiento como lo es hacerlo pasar por la estación de triage para ser clasificada su urgencia. Para el caso de estudio, se asignó en cada tipo de entidad un atributo denominado categoría con valor igual a 1 representada en paciente tipo VIP y para los de otros convenios se denominó categoría igual a cero para ser identificados dentro de la lógica del modelo.

También se asignaron diversos atributos en diferentes partes del modelo, como lo son el tipo de la clasificación de la urgencia denominada por los siguientes valores: 1, 2,3 ,4 y 5; el tipo de la consulta médica si es por primera vez o segunda vez registrada como un atributo en número binario de 1 y 0 respectivamente; la asignación del género del paciente para las salas de observación, entre otros.

### **1.2.3.3 Construcción del diagrama de flujo de proceso**

El flujo operativo que se construyó en el modelo se tuvo en cuenta bajo la caracterización, procedimientos documentados establecidos por la unidad de Calidad de la clínica y la observación directa realizada en el área de urgencias. Allí se crearon los procesos principales como Admisiones, Triage, Consulta Médica y egreso para la prestación del servicio; y los más frecuentes que acuden los pacientes después del diagnóstico del médico, tales como laboratorios clínicos, solicitud de medicamentos, imágenes diagnósticas, observación e interconsulta de los 17 tipos de órdenes que se manejan actualmente en el servicio, incluyendo a cada uno de los seleccionados el recurso utilizado, su cola y el tiempo de demora de la entidad en cada proceso.

Para el caso del proceso de Admisiones se define el nombre del recurso “Auxiliar de admisiones” y la cantidad solicitada para atender un paciente. Aquí, no se incluye el número de unidades o servidores que existen, ya que esto se especifica en el campo de Capacidad del módulo de datos del Recurso que se expondrá más adelante.

En la siguiente figura se muestra este procedimiento, indicando que este fue replica para los demás procesos construidos.

Figura 7. Datos de entrada en el proceso de Admisiones

The screenshot shows a configuration dialog box for a process named 'ADMISIONES'. The 'Type' is set to 'Standard'. Under 'Logic', the 'Action' is 'Seize Delay Release' and the 'Priority' is 'Medium(2)'. The 'Resources' section shows 'Resource: AUXILIAR ADMISIONES\_1' with 'Add...', 'Edit...', and 'Delete' buttons. The 'Delay Type' is 'Expression', 'Units' are 'Minutes', and 'Allocation' is 'Value Added'. The 'Expression' field contains 'LOGN(0.436,0.276)'. The 'Report Statistics' checkbox is checked. 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons are at the bottom.

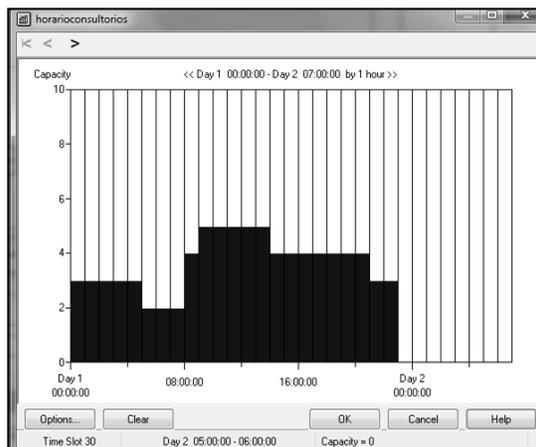
Fuente: Elaboración propia en el software Arena

#### 1.2.3.4 Modificar el módulo Data del recurso

Una vez definido el recurso en cada proceso, se especifica en la hoja de cálculo de Resource las características de cada recurso en el modelo si se tiene una capacidad fija o variada de acuerdo a la programación de turnos según el personal involucrado en el servicio.

Para el caso del personal médico, se especificó la programación de turnos en Based on Schedule (Basado en Horario), el cual registra la capacidad en horas de servicio y la cantidad de recursos que se encuentran disponibles por franjas horarias presentadas en la figura 14.

Figura 8. Capacidad de recurso médico en consultorios de medicina general

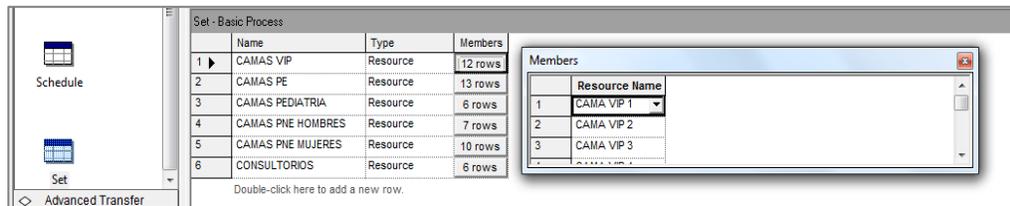


Fuente: Elaboración propia en el software Arena

En esta figura, se puede evidenciar en el eje vertical la cantidad de recursos disponibles y en el eje horizontal las horas que están disponibles determinada cantidad de médicos. Para los demás recursos se asignaron según su capacidad instalada, por ejemplo, para el caso del consultorio pediátrico se registró el horario programado en sus dos consultorios, para el de auxiliar de enfermería, enfermeros profesionales y auxiliares de admisiones no se requirió hacer este mismo procedimiento debido a que la misma cantidad de recursos permanecen constantes durante las veinte cuatro horas del día.

En cuanto a los recursos físicos como lo son las camas de las diferentes salas de observación, primero se definió el set de camas con su nombre específico de manera cíclica en el módulo Process, el cual permite desplegar de manera automática en la hoja de cálculo del módulo Set para especificar en éste el tipo de recurso a ingresar, y en el módulo de Resource también se registra automáticamente cada uno de los recursos físicos asignados en el set de camas. Luego de definir este recurso en el proceso como un set, se procede a utilizar este módulo ubicado en el panel de herramientas Basic Process para agregar cada recurso o cama según la sala de observación quedando al final de este cuadro el número total ingresado de recursos, representados en el cuadro “rows” tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 9. Hoja de cálculo del módulo Data del recurso para la asignación de camas



Fuente: Elaboración propia en el software Arena

### 1.2.3.5 Construcción del módulo Decide de diagrama de flujo

Teniendo en cuenta que para cada estación de servicio se encuentran condiciones o decisiones que se deben tener en cuenta para el flujo eficiente de pacientes según el tipo de convenio, ordenes médicas formuladas al paciente, entre otros decisores que permiten fluir el paciente por ciertas estaciones de servicio, se utilizó el módulo Decide (Decisor) para ayudar en la lógica del modelo que permitiera reflejar la realidad del servicio de urgencias. Para este módulo se creó múltiples decisores, de los cuales se expondrán algunos de ellos a continuación:

En la estación de admisiones se asignó un decisor que preguntará si el paciente requería de triage o no para pasar directamente a la sala VIP o atención médica o para pasar nuevamente a la ventanilla de admisiones, ser confirmados sus derechos y comunicarle al paciente donde será atendido. También se asignó otro decisor

donde registrará si el paciente viene a esta estación por primera o segunda vez, y después de ser admitido pasa a la consulta médica, se incluyó otro decisor que permitiera definir si el paciente es atendido en urgencias de la Foscal o debe desplazarse a otro edificio de la clínica o salir de allí a la institución donde es zonificado.

Para la estación de triage se designa otro decisor, en el cual se especifica el tipo de clasificación de la urgencia realizada por el enfermero profesional, esta se representa como: Clasificación 1-urgencia crítica, clasificación 2- urgencia no crítica, clasificación 3- cita prioritaria, clasificación 4- consulta externa, clasificación 5- cita prioritaria en otra IPS y clasificación 6-Consulta externa en otra IPS.

Otro decisor que se designo fue después de la consulta médica, donde el paciente tiene la probabilidad de tomar cualquier orden según el diagnóstico generado por el médico, ya sea en medicamentos, laboratorios clínicos, interconsulta, exámenes especiales, observación, nebulizaciones, entre otros.

Para las salas de Observación, el servicio de urgencias cuenta con diferentes salas para atender a los pacientes en diversas categorías, teniendo en cuenta ciertos parámetros o condiciones para asignar el paciente al tipo de sala según su estado patológico, edad y sexo. Para ello, se creó un decisor para determinar el tipo de paciente con los parámetros anteriores; por ejemplo, para la sala de pacientes estables adultos se divide esa según el género, por tanto se asigna otro decisor que indique el género del paciente para ser asignado a la zona correspondiente.

Cabe aclarar en este módulo que el tipo de decisor que se estableció para asignar estas clasificaciones fue N-way by Change indicando el porcentaje de la cantidad de pacientes que se distribuyen según el reporte de oportunidad generado por el sistema Servinte y N-way by condition de acuerdo a las condiciones establecidas según los atributos por ejemplo si es VIP o no VIP, de género Masculino o Femenino, si es adulto o menor, entre otros.

#### **1.2.3.6 Construcción del módulo Dispose de diagrama de flujo**

Este módulo se construye para representar aquellas entidades que abandonan el sistema, el cual registra las estadísticas de la entidad para reportar en los resultados del modelo los tiempos promedios y máximos de las entidades en el sistema. Aquí también se puede indicar la información de las entidades en términos de costos, para este caso de estudio no se registra dicha información.

Dentro del modelo, se creó dos salidas de las entidades, la primera representa aquellos pacientes que salen del sistema antes de ser vistos por el médico general debido a la clasificación de la urgencia y el convenio presentado por el paciente; y la segunda salida representa aquellos pacientes que fueron atendidos en el área de

urgencias hasta que se le ordena por parte del médico y la enfermera el egreso o alta del paciente.

### **1.2.3.7 Definición del módulo Queue Data**

Este módulo fue utilizado para definir el orden de atención de los pacientes o el control de las colas para la estación de servicio que lo ameritará. Para el caso de admisiones y triage y la mayoría de los consultorios médicos generales, se utilizó el primer tipo de regla (primeras entradas primeras salidas) definiendo de esta manera la disciplina para su operación. Para los tipos de pacientes simulados no se tiene en cuenta la prioridad en atención, sin embargo en el sistema real contemplando todos los tipos de pacientes son mínimos los casos donde se priorice, ya sea por su estado de salud o por su mayoría de edad.

Para estas primeras cinco versiones simuladas, queriendo contemplar todo el sistema de urgencias de la Foscal con la mayoría de los pacientes, se crearon Submodelos (Ver anexo M) para ciertos tipos de pacientes, sin embargo se encontró en estas que el modelo requería de seleccionar ciertos pacientes y ruteos de las mismas, ya que existen más de 100 probabilidades de ocurrencia que el paciente requiere en órdenes médicas para su tratamiento, por tanto en el numeral 1.3 se especifica las rutas seleccionadas para simular la base del modelo de simulación, tal como se indicó al inicio de la realización de esta fase.

### **1.2.4 Paso 4. Recopilación de la información.**

En esta fase se llevaron a cabo las siguientes actividades:

**1.2.4.1 Identificar la información requerida:** en esta actividad se realizó una lista de los requeridos para simular el modelo. De manera general, los datos requeridos fueron: llegada de pacientes, tiempos de procesos, porcentaje de ocurrencias de los procesos en nodos de decisión, recursos requeridos y disponibles en salas, camas, enfermeras, médicos, auxiliares, entre otros.

**1.2.4.2 Recolección de la Información:** La obtención de los datos se efectuó a partir del reporte de oportunidad del tipo de orden que se generó una vez analizado el primer reporte de oportunidad mes a mes para el año 2010, y de enero a mayo para el año 2011, ya que en un primer informe la información del paciente después de ser visto por primera vez por el médico no era precisa y tampoco los tiempos de servicio.

La información suministrada para la construcción del modelo de simulación corresponde al mes de agosto del año 2010, representado como el mes de mayor afluencia de pacientes con una muestra representativa de más de 2000 de ellos.

Para aquellas estaciones de servicio que no se registra claramente el tiempo en la prestación del servicio según el reporte de oportunidad, se realizó la respectiva programación de la toma de tiempos apoyada por el semillero de investigación SIMOS de la Universidad Pontificia Bolivariana y por la autora, ya que en el reporte generado por la coordinación de urgencias determina el tiempo transcurrido entre una estación a la otra, como por ejemplo lo es el tiempo generado desde Triage a admisiones, incluyendo el tiempo de espera.

Para iniciar con el estudio de tiempos en la estación de servicio de admisiones y consultorios, se programó la siguiente toma de datos para los tres servidores disponibles y consultorios médicos con apoyo del semillero de investigación, teniendo en cuenta el horario disponible de ellos y las franjas horarias que presentan mayor número de arribo de pacientes según el análisis estadístico de la demanda realizado en el capítulo anterior. A continuación se presenta la asignación de la toma de tiempos en la siguiente tabla:

Tabla 34. Asignación de toma de tiempos FOSCAL para la estación de admisiones, mes de septiembre

ASIGNACIÓN TOMA DE TIEMPOS FOSCAL MES DE SEPTIEMBRE							
HORA	LUNES 19	MARTES 20	MIÉRCOLES 21	JUEVES 22	VIERNES 23	SÁBADO 24	DOMINGO 25
8-9				Fabián(1)			
9-10						Gustavo(1)	
10-11					Fabián(3)		Catalina(2) Martha(3)
11-12		Andrea(1)					
12-13							
13-14							
14-15	Martha(1) María(2)		Gustavo(1) Aura(2)	María(2)			
15-16	Luisa(3)		Jonathan(3)				
16-17		Aura(2)					
17-18		Luisa(3)					

- (1) Primer servidor: Auxiliar de Admisiones 1  
 (2) Segundo servidor: Auxiliar de Admisiones 2  
 (3) Tercer servidor: Auxiliar de Admisiones 3

Tabla 35. Asignación de toma de tiempos FOSCAL para los consultorios médicos, mes de octubre

ASIGNACIÓN TOMA DE TIEMPOS FOSCAL CONSULTORIOS MÉDICOS Del 9 de Septiembre al 5 de Octubre							
HORA	JUEVES 29	VIERNES 30	SÁBADO 1	DOMINGO 2	LUNES 3	MARTES 4	MIÉRCOLES 5



*\*(C1) Consultorio 1(C2) Consultorio 2 (C3) Consultorio 3(C4) Consultorio 4(C5) Consultorio 5(C9) Consultorio 9(C10) Consultorio 10(CV) Consultorio VIP*

También se realizó un entrenamiento al semillero de investigación, indicando el equipo mínimo requerido para llevar a cabo la toma de tiempos y la teoría necesaria para su aplicación (Ver anexo N. Programación de la práctica de entrenamiento para la toma de tiempos). Dentro de este estudio, se apoyó bajo la bibliografía de Niebel en el estudio de tiempos, y de la cual se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- Instrumento de medición: Cronómetro electrónico que proporciona tanto tiempos continuos como regresos a ceros.
- Formas de estudio de tiempos y formato de registro: Todos los detalles del estudio se contemplan en el formato de registro, el cual se diseñó bajo la metodología de Niebel, con el propósito de registrar toda la información pertinente sobre el método de estudio seleccionado, las herramientas utilizadas, etc.

En la figura 10, se ilustra la forma de estudio de tiempos que se diseñó por parte de la autora, teniendo en cuenta la flexibilidad suficiente para utilizarse en cualquier estación de servicio de urgencias. En esta hoja se identifica la operación que se estudia, el área de observación, el nombre y número del servidor, la trazabilidad del estudio como fecha y hora de inicio y finalización, el nombre del observador; el TO: tiempo observado en cada ciclo tomado, es decir, la diferencia en los tiempos entre lecturas sucesivas del cronómetro; TC: para el tiempo registrado en el cronómetro, es decir las lecturas de éste de manera continua, una casilla de registro para identificar descripciones relevantes de cada ciclo, los elementos extraños visualizados por el analista durante el estudio con su respectiva descripción y un resumen de suplementos que identifica las necesidades personales del servidor analizado como las fatigas básicas y variables según la tabla de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos normales estandarizada por el Instituto de Administración Científica de las Empresas y un resumen de los datos relevantes en el estudio para la estandarización de los tiempos, referenciada por la tabla Westinghouse.

Figura 10.Hoja de toma de tiempos



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
 Clínica Carlos Ardila Lulle  
 FOSCAL



**HOJA DE TOMA DE TIEMPOS**

Estudio Núm. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Página \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Área de Observación: \_\_\_\_\_

Nombre del Servidor: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

Nota	Ciclo	TC	TO	TN	Nota	Ciclo	TC	TO	TN
	1					21			
	2					22			
	3					23			
	4					24			
	5					25			
	6					26			
	7					27			
	8					28			
	9					29			
	10					30			
	11					31			
	12					32			
	13					33			
	14					34			
	15					35			
	16					36			
	17					37			
	18					38			
	19					39			
	20					40			

Resumen			
TO Total			
Calificación			
TN Total			
Núm. De Observaciones			
TN promedio			
% de suplementos			
Tiempo est.element.			
Núm. Ocurrencias			
Tiempo estándar			

Resumen de suplementos	
Necesidades personales	
Fatiga Básica	
Fatiga Variable	
Otro	
% suplementos total	

Elementos Extraños				
	TC1	TC2	TO	Descripción
A				
B				
C				
D				
n				

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	
Tiempo Terminación	
Tiempo Transcurrido	
Tiempo Total	
Tiempo Efectivo	
Tiempo Inefectivo	

- Registro de información significativa: Además de los elementos que se incluyen en la hoja de registro de la información mencionados anteriormente, también se tiene en cuenta las notas que se le hacen en cada ciclo tomado, ya que por ejemplo, para el proceso de admisiones se debe tener en cuenta si el paciente se acerca por primera vez a la ventanilla o por segunda vez de la estación de Triage, sí así lo requiere. Por tanto en esta casilla se registra si el paciente es pre-admitido o admitido.
- Posición del Observador: En cuanto a este elemento, se tuvo en cuenta que el observador estuviera en pie a unos cuantos pies de distancia hacia atrás del operario para no distraerlo o inferir en sus actividades. Esta distancia permitió que el observador evitara cualquier interrupción dentro de la ejecución de las tareas realizadas por el servidor analizado, evitando cualquier tipo de conversación durante el estudio y discriminando cualquier incomodidad por parte de los usuarios y empleados.
- Método utilizado para la toma de tiempos: Dentro de la bibliografía encontrada de los métodos o técnicas para este estudio, se encontró los siguientes métodos, de los cuales se presentan a continuación en la tabla 36. con las ventajas y desventajas que estos suministran al aplicarlos<sup>78</sup>. Seleccionando al final de este análisis el método de regreso a ceros, como técnica que facilita el registro de los datos sin obtener mayor trabajo de escritorio para calcular el estudio si se usa el método continuo, y también se decide aplicarlo debido a que cada muestra tomada registra ciclos largos y no cortos que desvían alguna información de los tiempo para utilizar el método continuo. Sin embargo, algunos analistas de estudio de tiempos usan ambos métodos según la longitud del ciclo,<sup>79</sup> y es por esto que el método continuo también se utiliza en algunas ocasiones, en especial cuando se presentan interrupciones mínimas durante el estudio que registran ciclos cortos.

Tabla 36. Métodos utilizados para el registro de tiempos

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Método de regresos a cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es necesario realizar las restas sucesivas, como en el método continuo.</li> <li>• Se registran de inmediato los elementos que el operario en desorden sin una notación especial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los retrasos no se registran.</li> <li>• Al omitir los factores de retraso, los elementos extraños y los elementos traspuestos, se pueden llegar a valores equivocados en las lecturas aceptadas.</li> </ul>

<sup>78</sup>Niebel. B., Freivalds A. Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima Edición. Alfaomega grupo Editor. S.A. de C.V, México D.F, 2001333-334

<sup>79</sup> Ibid.p.333

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como se pueden comparar los valores elementales de un ciclo a otro, es posible tomar decisiones en cuanto a que número de ciclos estudiar.</li> <li>• Facilita la lectura de los ciclos y minimiza trabajo de escritorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con este método se pierde el tiempo mientras la mano del analista restablece el cronometro.</li> <li>• Es más difícil medir elementos cortos con este método</li> </ul>
Método Continuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudio que se obtiene presenta un registro completo de todo el periodo de observación.</li> <li>• Se puede determinar todos los elementos extraños y retrasos que se generaron durante la observación.</li> <li>• Se presentan todos los hechos con mayor claridad, es más sencillo de explicar y vender esta técnica de registro de tiempos.</li> <li>• Este método se adapta mejor a la medición de registros cortos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere más trabajo de escritorio para calcular los datos de cada ciclo.</li> <li>• Es necesario hacer restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar el tiempo transcurrido en cada ciclo o elemento analizado.</li> <li>• No es recomendable utilizar este método para elementos largos.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

- Ciclos de estudio: Para determinar el tamaño de una muestra significativo para el estudio de tiempos y obtener la mejor representación de los tiempos de servicio de cada estación, se realizó como primera fase un pre muestreo, del cual se habló en el capítulo anterior para determinar el tiempo de cada proceso para completar la matriz decisional del método Electre propuesta en el enfoque estratégico del modelo. Una vez realizado este pre muestreo en los procesos de admisión, Triage y consultas médicas, se estableció un número más exacto por medio de métodos estadísticos para determinar el tamaño de la muestra que se tomará para la recolección de la información relevante. Dentro del proceso de triage se aplicó la siguiente metodología, la cual fue replica para los demás procesos, teniendo en cuenta el tipo del comportamiento de los datos:

*Determinación del tamaño de la muestra para el proceso de triage*

- Inicialmente se tomó una pre muestra de veinticinco datos de los tiempos tomados en triage para determinar el comportamiento de sus datos según el tipo de distribución de probabilidad, y con ello determinar el tamaño de muestra real que se tomará para el estudio. En la tabla 37 se muestra los primeros datos recolectados:

Tabla 37. Pre muestreo de los tiempos en triage

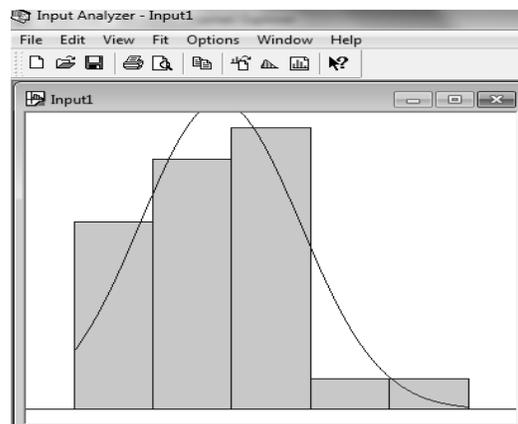
<b>TIEMPOS EN TRIAGE</b>		
<b>DATO</b>	<b>TIEMPO CRONÓMETRO</b>	<b>TIEMPO(MIN)</b>
1	00:04:37	4,62
2	00:02:51	2,85
3	00:03:19	3,32
4	00:04:20	4,33
5	00:02:57	2,95
6	00:02:01	2,02
7	00:03:57	3,95
8	00:04:41	4,68
9	00:05:04	5,07
10	00:06:15	6,25
11	00:03:44	3,73
12	00:04:23	4,38
13	00:03:46	3,77
14	00:04:11	4,18
15	00:02:58	2,97
16	00:02:20	2,33
17	00:02:38	2,63
18	00:03:37	3,62
19	00:02:33	2,55
20	00:03:43	3,72
21	00:02:52	2,87
22	00:04:21	4,35
23	00:04:26	4,43
24	00:03:26	3,43
25	00:04:15	4,25

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados en el proceso de triage

- Una vez recolectado estos primeros datos, se estableció la distribución de probabilidad del proceso a partir de la herramienta de arena denominada Input Analyzer. Donde se obtuvo el siguiente reporte estadístico:

Distribution Summary		Kolmogorov-Smirnov Test	
<b>Distribution: Normal</b>		Test Statisti = 0.11	
Expression: <b>NORM(3.73, 0.948)</b>		Correspond > 0.15	
Square Error	0.014630	<b>Data Summary</b>	
<b>Chi Square Test</b>		Number of D	14
Number of	2	Min Data Val	= 0.5
Degrees of	-1	Max Data Va	= 6.57
Test Statisti	= 0.236	Sample Mea	= 2.7
Correspond	< 0.005	Sample Std C	= 1.62

Figura 11. Histograma de frecuencias del premuestreo de la estación de servicio de triage



Fuente: Datos obtenidos a través del análisis de entrada de datos de Input Analyzer en Arena 13.0

- Como el estudio de tiempos es un procedimiento de muestreo, el promedio de muestras ( ) obtenidas de observaciones con distribución normal también tienen distribución normal alrededor de la media de la población  $m$ . La varianza alrededor de la media de población  $\mu$  es igual a  $\delta^2/n$ , donde  $n$  es igual al tamaño de la muestra y  $\delta^2$  es la varianza de la población. La teoría de curva normal conduce al siguiente intervalo de confianza<sup>80</sup>:

=

La ecuación anterior puede estimar por medio de la desviación estándar de la muestra  $s$ , donde:

<sup>80</sup>Ibíd..p.340

$$s = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Sin embargo, los estudios de tiempos involucran solo muestras pequeñas menores a treinta (30) de una población; por lo tanto, debe usarse una distribución *t-student*. Entonces, la fórmula del intervalo de confianza es:

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Y al despejar *n* se obtiene la siguiente ecuación para calcular el tamaño de la muestra a tomar para la recolección de datos en el proceso de triage. A continuación se muestran los cálculos obtenidos para este proceso.

$$n = \left( \frac{t_{\alpha/2} \cdot s}{E} \right)^2$$

<b>DESVIACION ESTANDAR S</b>	0,93715278		
		<b>0,96806652</b>	
		<b>TOTAL CICLO GRUPC</b>	
<b>MUESTRA</b>	10,7136155	<b>115</b>	<b>29</b>
Valor t	2,064		
Grados de Lib	24		
P de Error	0,05		
Desviacion E	0,96806652		
Promedio	3,73		

- Según el análisis estadístico realizado, se determinó que el tamaño de muestra a tomar para hacer el estudio de tiempos en este proceso es de 115 datos, por tanto, se decide tomar cuatro grupos de 29 ciclos para completar la recolección de los datos de manera flexible para el analista.

**1.2.4.3 Preparación de los datos en Excel:** Los datos recolectados se introdujeron en hojas de Excel, se obtuvieron sus datos como media, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y error para su posterior utilización en la fase de validación del modelo. También se filtró la información requerida de aquellos datos que ya estaban identificados en el reporte de oportunidades para analizar su comportamiento en los tiempos que en este ya se registran e identificar los porcentajes de ocurrencias de procesos en nodos de decisión.

**1.2.4.4 Ajuste de datos a una distribución de probabilidad:** Cada uno de los datos seleccionados y tomados se ajustaron a una distribución de probabilidad utilizando la herramienta “Analizador de datos de entrada” (*Input Analyzer*). El analizador de datos de datos de entrada presenta el error de ajuste de los datos para

cada una de las distribuciones, así como los resultados de la prueba Chi- Cuadrado para determinar la discrepancia entre la distribución observada y la teórica y la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov Smirnov que permite de igual manera que la anterior determinar si los datos recolectados provienen de una población que tiene una distribución teórica específica.

Una vez realizada esta metodología, a continuación se muestra la distribución de probabilidad de los datos que se obtuvieron con la herramienta especificada para cada estación de servicio y de esta manera se permitiera construir el modelo de simulación a partir de información confiable.

Tabla 38. Distribuciones probabilísticas de los procesos del área de urgencias

PROCESO	DISTRIBUCIÓN
LLEGADA PACIENTE ADULTO	-0.001 + WEIB(17.1, 0.706)
LLEGADA PACIENTE PEDIATRIA	-0.001 + LOGN(121, 361)
PREADMISIONES-ADMISIONES	LOGN(2.6, 1.53)
TRIAGE	1 + LOGN(2.6, 1.53)
ADMISIONES	WEIB(3.04, 1.81)
CONSULTA MÉDICA PRIMERA VEZ	EXPO(17.9)
CONSULTA MÉDICA SEGUNDA VEZ	LOGN(16.5, 25.2)
INTERCONSULTA	5 + EXPO(188)
LABORATORIO CLÍNICO	LOGN(3.7, 3)
IMÁGENES DIAGNOSTICAS	ERLA(0.886, 3)
MEDICAMENTOS-Fármacos	-0.001 + WEIB(11.9, 1.07)
CONSULTA MÉDICA VIP	ERLA(5.82,2)
CONSULTA MÉDICA PEDIATRIA	-0.001 + WEIB(20.1, 1.85)
ACTIVIDADES ENFERMERÍA	EXPO(6.82)
EGRESO	CONSTANTE(1,5)
OBSERVACIÓN VIP	2 + LOGN(3.7, 3)
OBSERVACIÓN SALA 2	2 + 17 * BETA(0.972, 2.21)
OBSERVACIÓN PEDIATRIA	-0.001 + 23 * BETA(0.685, 1.9)
OBSERVACIÓN SALA 1-	-0.001 + 23 * BETA(0.685, 1.9)

Fuente. Elaboración propia a partir de la herramienta Input Analyzer de Arena Rockwell Automation 13.0

Al finalizar esta fase de recolección de la información necesaria para la construcción del modelo de simulación, se presenta en el anexo O los estudios de tiempos realizados por el semillero de investigación y la autora en las estaciones de servicio indicadas, al igual que la estandarización de los tiempos de servicio (Anexo P).

### 1.2.5 Paso 5. Modelo de traducción

En esta fase se aclara que al inicio de este capítulo se dejó indicado el lenguaje de simulación que se iba utilizar en la construcción del modelo con las ventajas definidas y las restricciones encontradas en cada software de simulación disponible en el mercado. Y es así como también se tuvo en cuenta en la recolección de los datos el formato reconocible por el software trabajado, en este caso Arena Rockwell Automation 13.0.

### **1.2.6 Paso 6. Verificación**

Durante la construcción del modelo, se fue realizando esta fase para verificar si los parámetros de entrada y la estructura lógica del sistema están representados correctamente en el modelo construido. Esta situación, se presentó en algunas versiones realizadas, donde al representar el modelo a través de diagramas de flujo y darle su respectiva corrida, se encontró fallas en el modelo respecto a la ruta que debían seguir las entidades en el modelo de acuerdo al funcionamiento del sistema no eran ruteadas según la lógica establecida por el sistema sino que seguían otro camino. Se hacían las correcciones respectivas y se corría nuevamente la simulación para identificar nuevas inconsistencias. Una vez corregidas las inconsistencias identificadas, si no había más fuentes de error, se procedía a construir el siguiente segmento del modelo, para lo cual se agregaba una nueva entidad, que representa un nuevo tipo de paciente, y se agregaban los módulos necesarios para posteriormente ser editados y repetir así el proceso de verificación. Las anomalías presentadas fueron verificándose de manera iterativa a lo largo de todo el proceso de construcción del modelo de simulación, identificando errores en las conexiones de los diferentes módulos utilizados para la simulación.

### **1.2.7 Paso 7. Validación**

La validación del modelo es una representación exacta del sistema real, ésta se logra mediante la calibración del modelo comparando los datos obtenidos en condiciones actuales sobre los resultados que se generan en la corrida del modelo, esta relación debe presentarse en un porcentaje de error mínimo para poder tomar decisiones sobre los diferentes escenarios que se evalúen; esta es una forma de validación, pues existen otros métodos para el desarrollo de la validación de un modelo de simulación.

Para todas las medidas de desempeño no se puede validar porque el modelo no es una representación completa del sistema, no obstante cuando se estudia el comportamiento de las entidades que representan los tipos de pacientes incluidos en la construcción del modelo, previa verificación del mismo, el comportamiento de estas a través del modelo es esencialmente igual en tiempo de espera y utilización de recursos al de los tipos de pacientes que representan en el sistema real.

Por ejemplo, el tiempo de la realidad de los datos en el proceso de triage fue de 4,20 según la toma de tiempos realizada y el tiempo registrado del modelo es de 3,96 minutos. Para el tiempo de servicio en la consulta médica es de 18,45 minutos en el sistema real, y en el simulado es de 17,4 minutos; presentándose en estos una diferencia mínima en los datos.

### **1.2.8 Paso 8. Diseño experimental**

Durante este paso, se realizó un análisis comparativo<sup>81</sup> en el modelo rediseñado expuesto en el último capítulo del presente documento. Donde se presenta diversos escenarios, realizando experimentos en los horarios o turnos de los médicos, y aumentando la capacidad de recursos en el proceso de consulta médica, los cuales se compararon para identificar la mejor alternativa. Sin embargo, estos experimentos son resultados parciales del modelo, debido a la alta variabilidad que existe en el sistema y la segmentación que se hizo del modelo actual para construir la base inicial del modelo de simulación del servicio de urgencias.

Así como no se pudo validar los datos en el paso anterior, tampoco se puede realizar esta fase por los argumentos expuestos anteriormente.

### **1.2.9 Paso 9. Corridas y análisis**

El análisis de los reportes generados en la última corrida verificada del modelo se presentan al final de su construcción en el numeral 1.3 sustentados en los resultados arrojados por el software en el último paso que propone la metodología del proyecto.

### **1.2.10 Paso 10. Más corridas**

En la construcción del modelo, se realizaron diversas corridas para verificar si la lógica del modelo correspondía a la realidad y si en el modelo simplificado las entidades seleccionadas realizaban la ruta específica en el sistema.

### **1.2.11 Paso 11. Documentación y reportes**

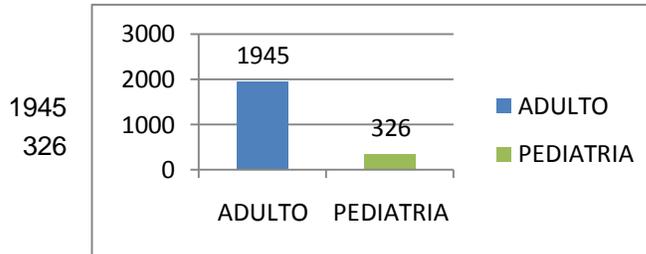
La documentación y los reportes en todo proyecto de simulación son muy importantes para la toma de decisiones de los analistas y los interesados. Musselman propone ante esta fase que se mantenga un registro del proyecto sobre los logros obtenidos, las solicitudes de cambio, entre otros elementos de importancia que permitan justificar la toma de decisiones bajo soportes e informes que se generan durante el desarrollo del proyecto. Los reportes arrojados durante la ejecución del modelo de simulación a continuación se presentan en resumen los indicadores de mayor relevancia. Para los reportes generados en el modelo rediseñado serán expuestos en el siguiente capítulo.

---

<sup>81</sup>Kelton, David et al. Simulación con software Arena. Cuarta edición. México, 2008.p.548-549

Reporte de las entidades

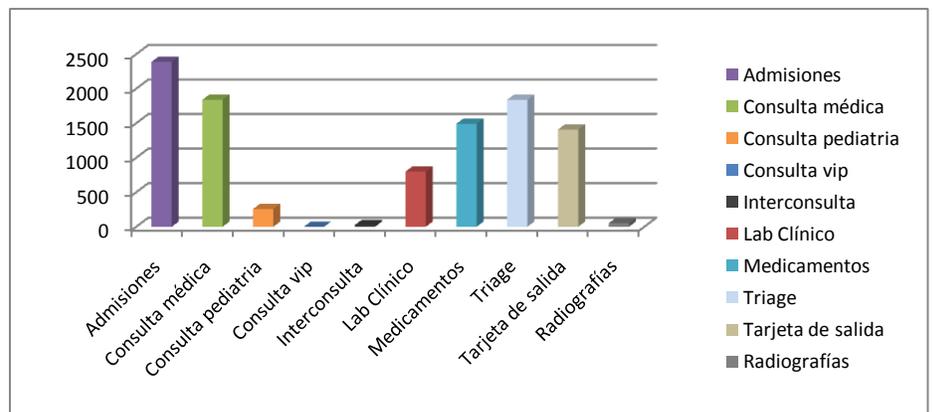
Entity	
Number in	
ADULTO	1945
PEDIATRIA	326
Numberout	
ADULTO	1600
PEDIATRIA	261



Número de entidades por Proceso

Process

Number in	
Admisiones	2388
Consulta médica	1839
Consulta pediatría	258
Consulta vip	0
Interconsulta	24
Lab Clínico	799
Medicamentos	1491
Triage	1839
Tarjeta de salida	1408
Radiografías	52



Tiempo de la entidad por proceso

Total time per Entity	Average
Admisiones	0.04377
Consulta médica	0.2931
Consulta pediatría	0.3838
Interconsulta	3.0023
Medicamentos	0.3354
Radiografía	2.605

Tarjeta de salida	0.025
Triage	0.066
Observación VIP	8.6383
Observación 2	7.1302
Observación 1	7.8076

Tiempo en Cola por proceso

Waiting time	Time Units	
	Average	Maximumvalue
Admisiones Queue	0.00008161	0.05122259
Consulta médica	0.02388	1.3372
Consulta pediatría	0.04483	1.3501
Interconsulta	0.1233	2.399
Radiografías	0.01537	0.585
Tarjeta de salida	0.000667	0.024
Triage	0.0004947	0.02849
Medicamentos	0.147	1.5791

Utilización del Recurso

Usage	Instantaneousutilization
Waiting time	Average
Auxiliar de admisiones	0.047
Enfermera auxiliar	0.2844
Enfermera auxiliar Vip	0.018
Enfermero Profesional	0.041
Enfermero profesional VIP	0.006
Fármaco	0.3838
Internista	0.1209
Liquidador	0.047
Médico general	0.2015
Médico pediatra	0.11
Tomador de exámenes	0.1115

**1.3CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FINAL DE SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES DEL SERVICIO DE URGENCIAS**

Una vez aclarada la complejidad del sistema del servicio de urgencias por la alta variabilidad que existe en el ruteo de las entidades o pacientes que pasan por el sistema,

a continuación se especifica las rutas o flujos de servicio más comunes con sus respectivos tipos de pacientes:

- Paciente adulto y pediatría , hombres y mujeres de convenio VIP y general con clasificación en triage 1 ,2 y 3 que sólo se atiende por consulta sin revaloración, es decir, una vez visto por el médico se le ordena la salida inmediata del servicio.
- Paciente de pediatría menor a 13 años, de sexo femenino y masculino, con clasificación en triage de 1,2 y 3, de convenio VIP y general que fue ordenado por el médico medicamentos y salida.
- Paciente adulto, hombres y mujeres de convenio general, clasificación en triage de 1, 2, 3 y 5; que requieren de consulta con revaloración en medicamentos y laboratorio clínico, y de los cuales una vez conocidos los resultados de laboratorio por el médico, este le ordena inmediatamente la salida del servicio.
- Paciente adulto, hombres y mujeres de convenio general con clasificación de la urgencia de 2 y 3 que requieren de consulta con revaloración en órdenes de medicamentos, imágenes diagnosticas o rayos-x y laboratorio clínico.
- Paciente adulto, hombres y mujeres de convenio general, clasificación 2 y 3 que requieren de medicamentos e imágenes diagnósticas, que son revalorados por el médico general y son remitidos a la interconsulta para ser revisados por el médico especialista.
- Paciente adulto y menor, hombre y mujer, de convenio VIP y general, de clasificación 1, 2 y 3, que requieren de traslado a observación.

En la tabla 39se resumen a partir del tipo de paciente seleccionado para simular al igual que el flujo de servicio o ruteo de las entidades:

Una vez seleccionado las rutas de pacientes más comunes del servicio de urgencias, se simplificó la última versión construida del modelo de simulación, la cual se siguió modificando bajo los parámetros propuestos en el numeral 1.2.3, con sus debidas conexiones entre los módulos de Arena y la lógica del modelo. Se prosigue a realizar la animación de la última versión del modelo, donde se importó el plano de urgencias de la clínica en formato del programa de Visio y se modelo los tiempos de transferencia para visualizar el movimiento de las entidades por el área de servicio según las rutas definidas y seleccionadas para la simulación.

Para esta animación y visualizar de una mejor manera el flujo de pacientes, Arena aborda la modelación de sistemas físicos al identificar ubicaciones llamadas Estaciones (Stations). En el caso de estudio, las estaciones representan los lugares para las llegadas de las entidades o pacientes. A cada estación se le asigna un nombre único diferente a los ya denominados para cada proceso, y estas estaciones aparecen como puntos de entrada a secciones de la lógica del modelo a través de la trasferencia de estaciones (StationsTransfer). La transferencia de estaciones permite enviar una entidad de una

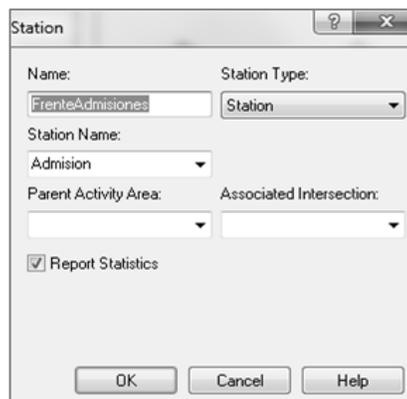
estación a la otra sin una conexión directa llamada Ruta (Route); herramienta que permite el movimiento de entidades de una estación a otra <sup>82</sup>reflejado en el plano importado.

Las rutas asumen que se requiere tiempo para el movimiento entre estaciones, pero no se incurre en un retraso adicional. Este tiempo se expresó como una constante estimada en el desplazamiento de los pacientes de una estación a la otra.

Para la construcción de la animación del modelo a través de estas dos herramientas suministradas por arena, primero se guardó una copia del modelo final con el plano importado para incluir las estaciones y rutas respectivas en cada estación, borrando las conexiones entre algunos módulos que permitieran añadir la lógica de la ruta.

Los módulos crear(Create) y asignar(Assign) existentes en el modelo para las llegadas de pacientes adultos y pediatría permanecen igual al modelo original. Para añadir las estaciones y transferencias, primero se definió la estación donde reside la entidad actualmente y después es enviada a la estación de destino. Para el modelo de simulación, la primera estación que es admisiones, se creó el módulo de Estación para definir la ubicación, como se ve en la figura 12.

Figura 12. El módulo Estación (Station) de Admisiones



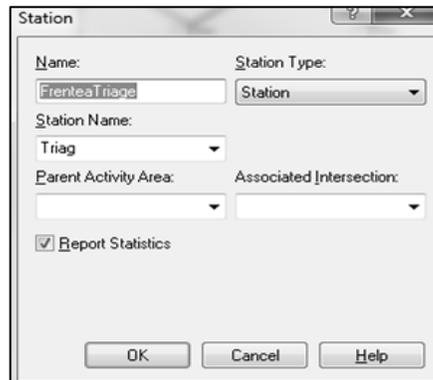
Fuente: Elaboración propia a partir del panel Advanced Transfer del software Arena.

En este módulo se introduce el nombre de la estación denominado (Admisión), y se define la primera estación (Frente Admisiones) al igual que la segunda estación presentada en la figura 13. Después se la ruta del panel avanzado de transferencia, que será enviada con un tiempo de 4 minutos de desplazamiento desde la estación de admisiones hasta la estación de triage si es el caso. A este módulo se le introduce el nombre de la ruta(Desplazamiento a Triage) y se selecciona la estación destinada con el nombre asignado en la estación de triage(Triag) tal como se indica en la figura 14.

---

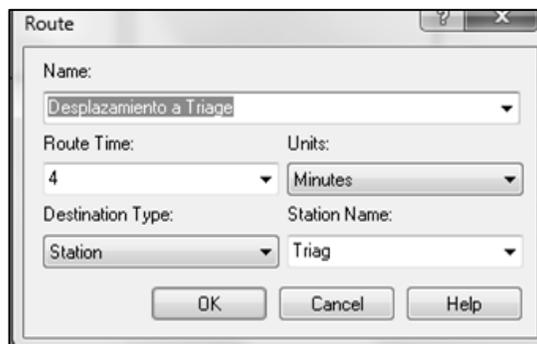
<sup>82</sup>Kelton, David et al. Simulación con software Arena. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. México, 2008. p.156

Figura 13. El módulo Estación (Station) de Triage



Fuente: Elaboración propia a partir del panel Advanced Transfer del software Arena.

**Figura 14. El módulo Ruta (Route)**

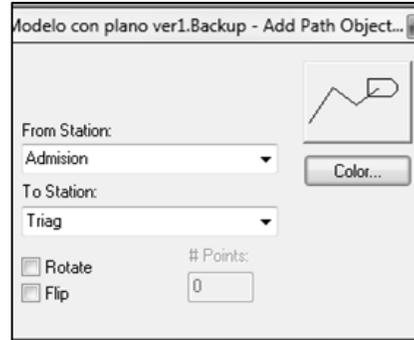


Fuente: Elaboración propia a partir del panel Advanced Transfer del software Arena.

De esta manera se fue construyendo las demás estaciones y rutas teniendo en cuenta el flujo de servicio de los tipos de pacientes que se seleccionaron para llevar a cabo la animación del modelo de simulación.

Después de tener contruidos estos módulos se agregan a la animación señalando las respectivas rutas en el plano importado del área de urgencias de la clínica (Ver anexo Q. Rutas definidas en el plano importado del área de urgencias). Este procedimiento se realiza habilitando la barra de herramienta (Animate Transfer) Animar trasferencia; incluyendo las estaciones encima del plano como se muestra en la figura 15, hasta completar todas las rutas posibles que se encuentran en el modelo.

Figura 15. Construcción de las rutas y estaciones en la barra de herramientas Animate Transfer

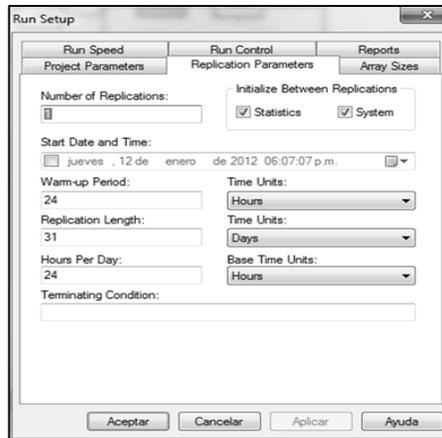


Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta AnimateTransfer del software Arena.

Para finalizar la construcción del modelo, se tuvo en cuenta modificar los parámetros de ejecución para limitar el tiempo de corrida del modelo, el número de réplicas, y demás elementos necesarios que controlan la ejecución de la simulación.

La duración de la ejecución del modelo se realizó bajo una réplica de 31 días, los cuales representan el mes de agosto del año 2010 registrado como el de mayor flujo de pacientes con un periodo por día de 24 horas tal como se presenta en la figura 16.

Figura 16. Parámetros de réplica al ejecutar configuración.



Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta Run Set up Replication Parameters

**Tabla 39. Pacientes seleccionados para la simulación del modelo del servicio de urgencias**

Tipo de paciente				Flujo del servicio										
Edad	Género	Clasificación de la urgencia	Convenio	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6	Proceso 7	Proceso 8	Proceso 9	Proceso 10	Proceso 11
Adulto menor	Masculino y femenino	sin clasificación	VIP											
Adulto menor	Masculino y femenino	1, 2 y 3	General											
Menor de 13 años	Masculino y femenino	1, 2 y 3	VIP											
Menor de 13 años	Masculino y femenino	1, 2 y 3	General											
Adulto	Masculino y femenino	1,2,3 y 5	General											
Adulto	Masculino y femenino	2 y 3	General											
Adulto	Masculino y femenino	2 y 3	General											
Adulto menor	Masculino y femenino	sin clasificación	VIP											
Adulto menor	Masculino y femenino	1, 2 y 3	General											

Pre admisión	Triaje	Admisión	Consulta médica	Medicamentos	laboratorio Clínico	Rayos x	Revaloración médica	Interconsulta	Observación	Salida
--------------	--------	----------	-----------------	--------------	---------------------	---------	---------------------	---------------	-------------	--------

Fuente. Elaboración propia

Al final de la construcción del modelo, se registró un total de 2 entidades: pacientes adultos y pacientes pediátrico, 19 actividades u opciones de flujo dentro de los 9 procesos identificados, 16 asignaciones, 17 decisores y 2 salidas de usuarios que se determinaron como los pacientes atendidos en el servicio de urgencias y los no atendidos en el sistema de urgencias. Después de realizar la última corrida del modelo construido con su respectiva verificación, el programa arroja que el mayor tiempo en cola que esperan los pacientes para ser atendidos está en la estación de consulta médica general, en la de interconsulta, y laboratorios clínicos. Estos resultados son los arrojados en el modelo simplificado de la situación real del sistema, por lo tanto, no son validados con la información total proporcionada por el sistema actual de urgencias, ya que no se contempla todas sus variables de entrada y salida. Sin embargo, por las dos formas desarrolladas para analizar el flujo operativo del sistema actual: el análisis estadístico a partir de la información existente y la simulación de los procesos, las actividades críticas son las relacionadas con la consulta médica sin revaloración y con revaloración y la interconsulta, principalmente (ver anexo R. Modelo actual del servicio de urgencias).

## **CAPÍTULO VII. REDISEÑO Y SIMULACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE URGENCIAS**

En este capítulo se contempla la construcción del modelo de simulación basado en el enfoque de rediseño propuesto por la autora de maestría, los resultados generados en la primera corrida y demás escenarios que se corrieron para identificar la mejor propuesta que favorece el servicio de urgencias en términos de eficiencia, también se hace la comparación del modelo actual simulado del servicio de urgencias con el propuesto mostrando sus ventajas en la reducción de tiempos de espera y las propuestas de mejoras formuladas en sus procesos con base a los hallazgos encontrados en su diagnóstico.

### **1.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CON ENFOQUE EN REDISEÑO**

El modelo con enfoque de rediseño, se construye a partir de las mejoras propuestas junto a la autora de maestría en Ingeniería Industrial mediante la herramienta de simulación, la cual permite reflejar el sistema propuesto para tomar decisiones respecto al flujo actual operativo sin afectar el estado actual del sistema. La simulación también permite evaluar estas alternativas a priori para evitar errores en la fase de implementación, seleccionando las mejores alternativas que contribuyan al mejoramiento de procesos de la Foscal, en especial la disminución de los tiempos de espera en las salas de urgencias y la programación adecuada de los recursos para atender eficientemente el volumen de la demanda. Cabe resaltar que para este nuevo modelo al igual que el modelo actual no se puede validar en relación al sistema actual del servicio, debido a que este también solo contempla la selección de pacientes que se definió en el capítulo anterior y no presenta la totalidad de elementos que lo compone debido a su alta complejidad.

Antes de entrar en detalle sobre la construcción del modelo propuesto, a continuación se presenta el nuevo flujo de servicio que se propone basado en el enfoque de rediseño de procesos:

- Para este nuevo proceso, se propone que al ingresar el paciente al área de urgencias, se le realiza una preclasificación con el fin de segmentar los pacientes según los perfiles patológicos homogéneos a estaciones de espera adecuados con turno para la atención. Estas salas de espera estarán divididas en aquellos usuarios que salen del sistema de manera rápida, es decir, aquellos que no se atienden en la clínica por el convenio que se establece, y el cual se representa en las estadísticas en un 18,7%; una sala para aquellos que se pre clasifican para una consulta sin revaloración (69%), con revaloración (19%) y con mayor complejidad (12%).
- Para los procesos administrativos de pre admisión y autorizaciones se realizarán en tiempos muertos y no en tiempos productivos, es decir, mientras el paciente espera a ser atendido por el médico una vez realizada la pre clasificación de la

urgencia, el auxiliar de admisiones se acerca a este usuario ya identificado en la sala de segmentación según el tipo de consulta mencionados anteriormente, para indicar a éste cuál es el procedimiento a seguir según los derechos que el paciente tiene a través del convenio establecido.

- En el primer proceso de pre clasificación, se encontrará el personal de enfermería (reubicados) para establecer la condición de prioridad de manera ágil en la entrada, donde el usuario es remitido a las salas de espera según el pre-triage.(Ver anexo S. Flujoograma del modelo actual y propuesto)

Respecto a la construcción del modelo rediseñado, se siguieron los mismos pasos propuestos en el numeral 1.2.3 teniendo en cuenta la nueva lógica del modelo entre las conexiones de los módulos y la programación de recursos según la capacidad actual y propuesta en el modelo. En cuanto a los tiempos necesarios en cada operación, se tuvieron en cuenta los mismos del modelo actual al igual que los parámetros de ejecución con la herramienta Run Set up que suministra arena para limitar el tiempo de corrida de la simulación (Ver en el anexo T. Modelo de simulación con enfoque en rediseñado).

## 1.2 RESULTADOS DEL MODELO REDISEÑADO

Los resultados estadísticos que se generaron durante la corrida del modelo rediseñado se exponen a continuación de manera general, resaltando los indicadores de mayor relevancia en cuanto a los tiempos de espera, en proceso y utilización de los recursos.

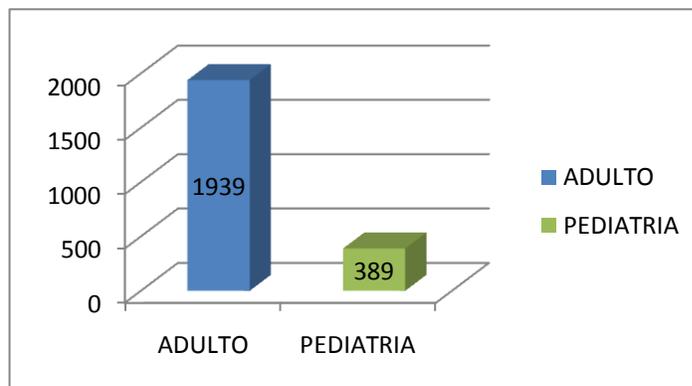
### Reporte de las entidades

#### Entity

Number in	
ADULTO	1939
PEDIATRIA	389

#### Numberout

ADULTO	1641
PEDIATRIA	327



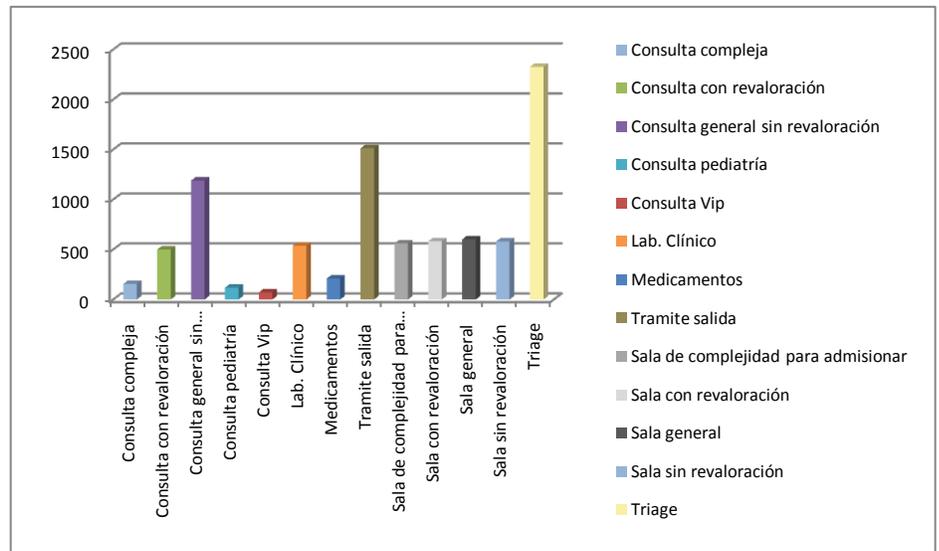
### Número de entidades por Proceso

#### Process

#### Number in

Consulta compleja	156
-------------------	-----

Consulta con revaloración	500
Consulta general sin revaloración	1190
Consulta pediatría	119
Consulta Vip	72
Lab. Clínico	538
Medicamentos	209
Tramite salida	1513
Sala de complejidad para admisionar	561
Sala con revaloración	583
Sala general	602
Sala sin revaloración	581
Triage	2327



### Tiempo de la entidad por proceso

Total time per Entity	Average
Consulta compleja	0.2498
Consulta con revaloración	0.3042
Consulta general sin revaloración	0.3505
Consulta pediatría	0.2216
Medicamentos	0.2257
Radiografía	2.39
Sala de complejidad	0.0073
Sala con revaloración	0.0075
Sala general	0.0075
Sala sin revaloración	0.0075
Tramite salida	0.014
Triage	0.059

### Tiempo en Cola por proceso

Waiting time	Time Units	Hours
	Average	Maximumvalue
Consulta compleja	0.016	0.5361
Consulta con revaloración	0.056	0.91
Consulta general sin revaloración	0.1165	1.31
Consulta pediatría	0.011	0.9974
Medicamentos	0.013	0.5969
Tramite de salida	0.0001465	0.019
Triage	0.0001516	0.05098
Medicamentos	0.147	1.5791

Sala complejidad	0.000185	0.01181
Sala con revaloración	0.0003133	0.02784
Sala general	0.0001997	0.016
Sala sin revaloración	0.00022546	0.014

### Utilización del Recurso

Usage	Instantaneous utilization
Waiting time	Average
Auxiliar de admisiones	0.02353
Enfermero Triage	0.063
Fármaco	0.061
Liquidador	0.029
Médico	0.3432
Médico con complejidad	0.05
Médico con revaloración	0.1557
Médico VIP	0.019
Médico pediatra	0.03
Tomador de exámenes	0.083

En cuanto a estos primeros resultados, cabe aclarar que el auxiliar de admisiones atiende al usuario en las salas de espera según su clasificación realizada en la primera estación por la enfermera(o) de triage. En el modelo actual, los seis médicos generales atienden toda la población de convenios generales excepto VIP, y para el modelo propuesto se simuló con la siguiente asignación de personal médico basada en la clasificación de pacientes que mayor proporción presentan de acuerdo con el tipo de consulta que requiere (consulta general sin revaloración, consulta compleja y consulta con revaloración) y la franja horaria de mayor afluencia.

Tabla 40. Asignación del personal médico primera corrida

PERSONAL MÉDICO ACTUAL		PERSONAL MÉDICO PROPUESTO			TOTAL
		CONSULTORIOS SIN REVALORACIÓN	CONSULTORIOS CON REVALORACIÓN	CONSULTORIOS COMPLEJIDAD	
HORA	CANTIDAD MÉDICOS	CANTIDAD MÉDICOS/TURNO	CANTIDAD MÉDICOS/TURNO	CANTIDAD MÉDICOS/TURNO	
		3	2	1	
00:00 a.m- 05:59 a.m	3	1		1	2
06:00 a.m- 06:59 a.m	2	1		1	2
07:00 a.m- 08:59 a.m	2	1	1	1	3
09:00 a.m- 09:59 a.m	4	2		2	4
10:00 a.m- 14:59 p.m	5	3	2	1	6
15:00 p.m- 21:59 p.m	4	2	1	1	4
22.00 a.m-23:59 p.m	3	1		1	2

Fuente: Elaboración propia

Según el modelo propuesto a partir del enfoque en rediseño de procesos, los pacientes son enviadas a diferentes salas de espera ubicados según la complejidad de la urgencia que se le realiza al iniciar el proceso, para esta primera asignación presentada en la tabla 40 se tuvo en cuenta el tipo de consulta que mayor frecuentan los pacientes y la disponibilidad máxima del recurso en el día, por tanto, se decide asignar 3 médicos para la consulta sin revaloración, 2 para la consulta con revaloración y uno para la consulta de mayor complejidad. En cuanto a la franja horaria se asignaron estos seis médicos que actualmente dispone el área según las horas picos o franjas que mayor frecuentan los usuarios, por ejemplo, para el horario de 00:00 a.m a las 05:59 a.m actualmente se encuentran 3 médicos, de los cuales se decide asignar en el horario de 7:00 a.m a 8:00 a.m que es la franja donde empieza a incrementar la demanda de pacientes según el reporte del análisis estadístico generado en capítulos anteriores.

En el horario de 10:00 a.m a 14:59 p.m actualmente dispone el área con 5 médicos, pero según la fluctuación de la demanda, se asignan 6 en este horario distribuidos en las salas de la siguiente manera: Tres(3) médicos para la consulta sin revaloración, dos (2) para la consulta con revaloración y uno(1) para la consulta de mayor complejidad, dejando en el horario de las 22:00 p.m a las 23:59 p.m dos (2) médicos, para aumentar la oferta en el horario de mayor demanda. En esta última franja del día los dos médicos que están disponibles indica que uno de ellos se encarga del consultorio de la consulta compleja y el otro médico está atendiendo simultáneamente los otros dos tipos de consultorio.

### 1.3 MEDIDAS DE EFICIENCIA DEL MODELO ACTUAL Y PROPUESTO

A continuación se presenta los diferentes escenarios que se proponen en el modelo de simulación con enfoque en el rediseño de procesos para la asignación del recurso médico del servicio de urgencias con el fin de disminuir los tiempos en espera en la consulta médica.

Tabla 41. Asignación del personal médico segunda corrida

MODELO INICIAL		MODELO REDISEÑO SEGUNDA CORRIDA			
TIEMPO EN COLA POR ESTACIÓN		TIEMPO EN COLA POR ESTACIÓN			
ESTACIÓN	TIEMPO(Horas)	ESTACIÓN	TIEMPO(Horas)		
CONSULTA MÉDICA	1.33	CONSULTA SIN REVALORACIÓN	1.32		
		CONSULTA CON REVALORACIÓN	0.59		
		CONSULTA CON COMPLEJIDAD	0.33		
MÉDICOS		CON AUMENTO DE PERSONAL MÉDICO			
HORA	CANTIDAD MÉDICOS	CONSULTORIOS SIN REVALORACIÓN	CONSULTORIOS CON REVALORACIÓN	CONSULTORIOS COMPLEJIDAD	TOTAL
00:00 a.m- 05:59 a.m	3				
06:00 a.m- 06:59 a.m	2				
07:00 a.m- 08:59 a.m	2				
09:00 a.m- 09:59 a.m	4	1	1	1	3
10:00 a.m- 14:59 p.m	5	3	2	1	6
15:00 p.m- 21:59 p.m	4	2	2	1	5
22:00 a.m-23:59 p.m	3	2	2	1	5
		1		2	3

Tabla 42. Asignación del personal médico tercera corrida

MODELO INICIAL		MODELO REDISEÑO TERCER CORRIDA			
<b>TIEMPO EN COLA POR ESTACIÓN</b>		<b>TIEMPO EN COLA POR TIPO DE CONSULTA</b>			
<b>ESTACIÓN</b>	<b>TIEMPO(Horas)</b>	<b>ESTACIÓN</b>		<b>TIEMPO(Horas)</b>	
CONSULTA MÉDICA	1.33	CONSULTA SIN REVALORACIÓN			1.31
		CONSULTA CON REVALORACIÓN			0.26
		CONSULTA CON COMPLEJIDAD			0.29
<b>MÉDICOS</b>					
<b>HORA</b>	<b>CANTIDAD MÉDICOS</b>	<b>CONSULTORIOS SIN REVALORACIÓN</b>	<b>CONSULTORIOS CON REVALORACIÓN</b>	<b>CONSULTORIOS CON COMPLEJIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
00:00 a.m- 05:59 a.m	3	1		1	2
06:00 a.m- 06:59 a.m	2	2		1	3
07:00 a.m- 08:59 a.m	2	2	2	1	5
09:00 a.m- 09:59 a.m	4	3	2	1	6
10:00 a.m- 14:59 p.m	5	3	2	1	6
15:00 p.m- 21:59 p.m	4	2	1	1	4
22:00 a.m-23:59 p.m	3	1	2	1	4

Fuente: Elaboración propia

Con las asignaciones propuestas para el personal médico, la mejor alternativa que presenta las diferentes asignaciones simuladas en el modelo rediseñado, es el tercer escenario aumentando en este los turnos en el personal. Aunque esta situación incurra en mayores costos por el aumento de horas laborales o en la contratación de otros médicos para cubrir estos nuevos turnos, la primera alternativa muestra un porcentaje de disminución en los tiempos de espera sin aumentar los turnos (Ver tabla 43), ya que el realizar una adecuada asignación con base en la fluctuación de la demanda por los horarios de mayor afluencia y la distribución de estos recursos para atender de manera clara y ordenada las consultas médicas de los pacientes según la homogeneidad de los estados patológicos en una misma sala o tipo de consultorio.

Tabla 43. Medidas de eficiencia de los escenarios propuestos en el Rediseño de procesos

ESTACIÓN	MODELO ACTUAL	PRIMERA OPCIÓN			SEGUNDA OPCIÓN			TERCERA OPCIÓN		
	TIEMPO lo(Horas)	TIEMPO Rediseño	Diferencia	% Minimización	TIEMPO Rediseño	Diferencia	% Minimización	TIEMPO Rediseño	Diferencia	% Minimización
CONSULTA SIN REVALORACIÓN	1.33	1.31	0.02	1.5	1.32	0.01	0.75	1.31	0.02	1.5
CONSULTA CON REVALORACIÓN	1.33	0.91	0.42	31.58	0.59	0.74	55.64	0.26	1.07	80.45
CONSULTA CON COMPLEJIDAD	1.33	0.54	0.79	59.4	0.33	1	75.19	0.29	1.04	78.2

Fuente: Elaboración propia

## 1.4 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL SERVICIO DE URGENCIAS EN SUS PROCESOS

Según los hallazgos encontrados en cada estación de servicio de la Foscal, a continuación se proponen las siguientes mejoras por Serrano & Vesga que contribuyan al incremento de la calidad del servicio y eficiencia en sus operaciones.

Tabla 44. Propuestas de mejora para el servicio de urgencias de a Foscal en sus operaciones

<b>HALLAZGOS</b>	<b>MEJORAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alto nivel de ruido en el área de admisiones, sin comunicación efectiva por ubicación y altura de la ventanilla.</li> <li>-Las indicaciones para los usuarios sobre la actividad a seguir se realiza repetitiva, sin ser entendida y sólo con el gesto de la mano, el usuario se desplaza.</li> <li>-No hay condición de prioridad de la urgencia para ser atendido en la ventanilla de admisiones.</li> <li>-No existe señalización en las estaciones de trabajo, que oriente al usuario físicamente.</li> <li>-El personal de admisiones tiene un solo tiraje de turnos distante a cada puesto de trabajo.</li> </ul>	<p>Diseño de puestos de trabajo ergonómicos: alturas de puestos de trabajo que permita que al hablar el empleado de servicio sea escuchado por el usuario.</p> <p>Indicación de desplazamientos con señalización visual (estaciones de trabajo, flayers con mapeo del lugar, flechas, etc) y gestual, más que verbal.</p> <p>Con la pre ó clasificación desde la primera fase se busca que el usuario se desplace a sala de espera, donde se realice preadmisión de manera individual y desde el inicio del proceso se genera condición de prioridad por el riesgo.</p> <p>Asignar los recursos requeridos para cada personal de servicio (pre-admisión- tiraje, teléfono; triage: altavoz, peso, timbre, impresora).</p> <p>Si se decide automatizar la preadmisión se agiliza el tiempo en el servicio.</p> <p>Realizar la pre admisión por medio de una maquina digital, donde el paciente ingresa su número de documento y esta máquina proyecte si se puede atender en la clínica según el convenio y los pre síntomas del paciente, advirtiendo el pago a realizar si es particular y generando el turno para pasar a la estación de triage,</p>
<p>No existe una estación de espera adecuada para el paciente (en algunas estaciones permanece en pie) y su acompañante (el cual se contempla en los procedimientos documentados)</p>	<p>Diseñar estaciones de trabajo y de espera (Realizar rediseño de distribución de planta), contemplando tamaño de la demanda y la condición de salud del usuario -que viene con un acompañante-, por los cuatro segmentos identificados, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Usuarios que salen del sistema: Promedio de 18,7%.</li> <li>-Usuarios sin revaloración: 69%. Volumen alto de usuarios, pero que deben ser atendidos de manera ágil para descongestionar el sistema y su condición no amerita permanecer en el lugar (en promedio 1,5 hora).</li> <li>-Usuarios con revaloración: 19%. Requieren permanecer en el sistema, toma de exámenes y con condición más delicada.</li> <li>-Usuarios de mayor complejidad: 12%. Salas de</li> </ul>

<b>HALLAZGOS</b>	<b>MEJORAS</b>
	observación, camillas, sillas reclinables, etc.
Tiempos de espera altos para autorizaciones y variedad de convenios y de formas para autorizar (telefónicas, validadores página web, base de datos de capitados)	Homologar con todos los convenios, la forma más ágil basada en lecciones aprendidas de obtener la autorización. Solicitar como aspecto contractual en los convenios, que se realice de esta forma la autorización para la admisión. Logrando así agilizar los procesos de autorizaciones para la admisión.
El paciente de Urgencia FOS, debe primero acudir para la admisión y triage, luego desplazarse a los consultorios de FOS para obtener el servicio.	Disponer del aplicativo y formar al personal en FOS (un recurso), para allí mismo realizar la labor de preadmisión y triage. Existe espacio físico, se evitan desplazamientos y ahorro de tiempo y descongestión de Urgencias. Analizar estas posibilidades para otras admisiones partos, cirugías, etc.
-Servicios de tercerización. Demoras en desplazamientos, toma, lectura y reportes. No se cuenta con un criterio claro de prioridad para las solicitudes de urgencias. -Laboratorios. Se envía impresión de resultado y no existe un control para informar entrega del mismo y avanzar oportunamente en el proceso.	Identificar en la solicitud con un poka yoke visual de color, el tipo de paciente y el consultorio que lo envía para agilizar la toma, lectura y entrega de los exámenes. Entregar resultados directamente personal subcontratado a médico tratante (quien es quien decide), puede ser enviado vía digital con una alerta de llegada o en la planilla paciente salgan resultados o entregar físicamente el reporte.
-Tratamientos médicos que pueden ser realizados a través de consulta externa o que no son catalogados por su justificación como una urgencia. -Demoras en atención médica y la interconsulta y no toma de decisión a tiempo para hospitalizar u otra alternativa, entre especialidades	Los tratamientos que se deciden por parte del personal médico, deben estar seguidos por el concepto de lo que es una urgencia y la patología, junto con las implicaciones médico legales que significan un especial riesgo. Bajo estos criterios decidir oportunamente el plan de manejo o de lo contrario hacer la remisión a consulta externa. Que exista la justificación para el tratamiento en urgencias, en razón a que el control del gasto es difícil debido a los múltiples ordenadores, así como la auditoría a las actuaciones. Utilizar las TICs para realizar interconsulta por ejemplo con acceso a dispositivo móvil para autorizar evolución, la telemedicina (Doctor- Chat, Telesalud*).

<b>HALLAZGOS</b>	<b>MEJORAS</b>
<p>Los mecanismos para controles del tablero por evento y para la continuidad del flujo de servicio están sujetos al tiempo, recuerdo y disposición del empleado para estar refrescando la ventana y visualizar lo que se sucede (llamados a la siguiente estación, autorizaciones, remisiones, evolución médica, exámenes, hospitalización, etc.).</p>	<p>Refrescar el tablero de pacientes automáticamente, mediante la adaptación de mensajes tipo ventanas emergentes para alertar de un nuevo evento. Brazaletes para segmentar pacientes.  Asignar responsables a cada una de la gran variedad de actividades por realizar de acuerdo a la demanda y por consultorios o por camas (auxiliares por consultorio, por médico o por actividad) y controlar su realización.  Canales de comunicación entre médico y personal de enfermería. Ventanas emergentes para visualizar la evolución del paciente.</p>
<p>Demoras en el traslado de pacientes a otros servicios de la clínica para descongestionar el área de urgencias.</p>	<p>Buscar la hospitalización en lugares cercanos al complejo médico- casa hotel, manteniendo la condición de cuidado y seguridad del paciente y el sistema de ambulancia que desplace en grupo a dichos pacientes. En especial los pacientes de convenio Capi Nueva EPS que son los que mayor frecuencia requieren del servicio.</p>
<p>Alta congestión en el servicio de urgencias y demoras en la atención de pacientes.</p>	<p>Determinar el comportamiento de la demanda por meses, días, franjas horarias, en periodos de picos altos, y utilizar técnicas matemáticas según la teoría de pronósticos para realizar una planeación de recursos adecuada basada en estudios ingenieriles.  Definir estándares de tiempo en cada estación de servicio, controlar que los consultorios médicos estén atendiendo oportunamente los pacientes en espera.</p>

Fuente: Serrano & Vesga

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El mejoramiento de procesos es una estrategia aplicada hoy en día por las empresas con el propósito de responder a las exigencias cambiantes en el mercado, la cual busca conseguir mayor efectividad al ser gestionados de manera sistemática con un enfoque basado en procesos. Una de las formas para conseguir esta estrategia es a través de la simulación en los procesos como técnica computacional que permite entender las relaciones entre los elementos de un determinado sistema y simular su comportamiento dinámico ante diversos escenarios sin necesidad de llevarlos a cabo sobre el sistema real. Por medio de esta técnica se simuló el servicio asistencial de urgencias de la FOSCAL y sus procesos rediseñados, en el cual se evidenció un mejoramiento en términos de eficiencia en la disminución de los tiempos de espera al proceso de consulta médica, en la situación actual se registró un valor de 1.33 horas, y bajo el modelo rediseñado se disminuyó este tiempo en 2% para la consulta sin revaloración, 32% para la consulta con revaloración y 59% para la consulta de mayor complejidad, porcentajes que se lograron a través de varias corridas en dos escenarios permitiendo una máxima disminución del 80% para la consulta con revaloración.
- El diagnóstico de los procesos es una herramienta importante en las empresas, ya que por medio de esta permite conocer el estado actual de sus operaciones, estudiarlas en profundidad y proponer estrategias que favorezcan el buen funcionamiento de la organización. Para el caso de estudio, se elaboró esta fase que permitiera recolectar la información pertinente de cada proceso e identificar sus actividades críticas. Para el desarrollo de ésta, se utilizaron diversas técnicas como la observación directa, conocimiento de los procesos documentados y entrevistas con los líderes de cada proceso, encontrándose en ellos diversos hallazgos como el alto niveles de ruido en el área, falta de recursos para la prestación del servicio, re procesos algunas operaciones, demoras en la atención de consultas médicas y en los traslados a otros servicios por la falta de recursos en la asignación de camas, no existe asignación de responsable para controles del tablero por evento, entre otros.

También se realizó la documentación de las diferentes técnicas de identificación de los procesos en una primera fase, enfocados en el modelo para el mejoramiento de los procesos para la prestación de servicios tomado como base y una segunda fase en el análisis de procesos desde la perspectiva operativa y estratégica. En la primera perspectiva operativa se realizó a través del análisis estadístico y la simulación, encontrándose en los tiempos de espera que la mayor congestión se encuentra en acceder al servicio de consulta médica una vez es admitido el paciente. El 25% de los pacientes deben esperar de 1 a 17 minutos, el 50 % deben esperar de 17 a 68 minutos con una mediana de 37 minutos, y el otro 25 % tiene que esperar para la consulta de 68 hasta 554 minutos, es decir más de 9 horas. Desde la parte estratégica desarrollada a partir del método Electre, se evidenció que los procesos críticos del

servicio, se encuentran principalmente en la consulta médica sin revaloración, consulta médica con revaloración, interconsulta, triage y egreso. Y para la parte de simulación se encontró similitud en la identificación de procesos críticos, indicando en sus corridas que la consulta médica y la interconsulta son los que mayores colas presentan en el flujo del servicio, aclarando que estos resultados son los arrojados en el modelo simplificado de la situación real del sistema y, no son validados con la información total proporcionada por el sistema actual de urgencias, ya que no se contemplaron todas sus variables de entrada y salida debido a la alta complejidad del modelo y a la restricción de recursos para realizarlo.

- Para llevar a cabo la construcción del modelo del servicio de urgencias de la clínica bajo estudio se desarrolló mediante la metodología de modelos de simulación de sistemas discretos propuesta por Banks & otros autores, que permitiera seguir una secuencia de pasos ordenados para la elaboración adecuada del proyecto y lograr la estructura lógica del modelo de simulación. Para este modelo se registró un total de 2 entidades: pacientes adultos y pacientes pediátrico, 19 actividades u opciones de flujo dentro de los 9 procesos identificados, 16 asignaciones, 17 decisores y 2 salidas de usuarios que se determinaron como los pacientes atendidos en el servicio de urgencias y los no atendidos en el sistema de urgencias.

Dentro de la metodología propuesta para la construcción del modelo, se establece la recopilación de la información necesaria para la simulación de los procesos de urgencias con el fin de obtener un modelo que refleje la realidad del sistema con datos confiables y reales. En el desarrollo de esta fase se involucró el semillero de investigación SIMOS para la toma de tiempos que se requirió debido a la falta de información que presenta el área; para este estudio se estandarizaron los tiempos de los procesos de admisiones, triage y consulta médica representados en 4.8 ,4.2 y 18.5 minutos respectivamente y a su vez se determinó la función de probabilidad de los datos para asignarlos en los respectivos módulos del modelo de simulación.

- La mejora de procesos con enfoque en rediseño es una de las dimensiones o modalidades que se presentan en la mejora continua de los procesos, y es también una herramienta que busca satisfacer mejor los requisitos de los clientes, reduciendo los tiempos de ciclo, mejorando la cadena de valor y la competitividad de la organización. Dentro del estudio de investigación se realizó una propuesta de rediseño de los procesos que permitió caracterizar el usuario de urgencias de la clínica bajo estudio y segmentarlos según las solicitudes en pacientes que salen del sistema por no clasificarse como urgencia en promedio el 18,7%; pacientes que continúan en el servicio de urgencias representados en el 69% que no requieren revaloración después de la consulta médica; el 19 % de los pacientes que si requieren una revaloración y el 12% que requieren de una mayor complejidad tal como la observación y/o interconsulta. Para este nuevo modelo, se simularon los flujos del servicio, de tal forma que se permita evidenciar el desempeño superior en los tiempos de espera para

acceder a la consulta médica, reduciéndose hasta un 59% con los recursos disponibles para la prestación del servicio, y realizando diferentes corridas de simulación asignando más turnos en el personal médico de acuerdo en el flujo de la demanda en cuanto a cantidad y tipo de pacientes, de esta manera se presenta un desempeño superior en la reducción de los tiempos, contribuyendo a la mejora del servicio y al uso eficiente de los recursos.

- En razón a las anteriores conclusiones se evidencia el cumplimiento de los objetivos trazados en el presente proyecto de investigación.
- La validación de los datos en un modelo de simulación es una fase importante en la construcción del modelo, ya que por esta se permite realizar experimentos o diversas corridas para evaluarlas y poder tomar decisiones favorables frente al sistema real. Se recomienda por tanto validar todos los datos del modelo, ya que los recursos de personal, tiempo y software no permitieron ejecutar esta fase.
- La mejora propuesta del presente proyecto de investigación estaba enfocada en mejorar el desempeño de los procesos en términos de eficiencia, pero la simulación permite llevar a cabo mejoras no solo en estos términos sino en otros parámetros de desempeño, por tanto, se recomienda visualizar esos otros lineamientos de desempeño que ayuden a la mejora de la prestación del servicio de urgencias como es la distribución de planta, las condiciones laborales de los empleados, y otros servicios como hospitalización, Unidades de cuidado intensivo, programación de cirugías, entre otros servicios que ofrece actualmente la institución.
- Simular sistemas complejos en razón a la alta variabilidad en las entradas y salidas del sistema y sus restricciones requiere suficiente recursos en cuanto a personal, tiempo, software, entre otros. El sistema simulado en la FOSCAL era un sistema de alta complejidad, en el cual se utilizó una única persona para llevarlo a cabo (autora del presente proyecto), por tanto, se recomienda: A la institución, continuar con el proceso asignando expertos en simulación y adquiriendo software en el tema; y a la universidad, gestionar desde los semilleros el apoyo de estos proyectos para el desarrollo de toda la estructura lógica que implica el modelo actual del servicio, y se pueda lograr resultados de mayor impacto en la sociedad y en el servicio, validando los experimentos y corrida que se realicen para justificar la toma de decisiones en la gestión de sus operaciones.

## BIBLIOGRAFIA

ACOSTA A, Rolando J. Técnicas modernas de optimización. Universidad industrial de Santander. Santander, 2010.

ALMEIDA, Andrés. América Economía, Negocios e Industrias. Los 35 de la fama: conozca el ranking de los mejores hospitales y clínicas de América Latina. Publicado 6 de Septiembre de 2010 [Online]. Citado 27 de Febrero de 2011. Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/los-35-de-la-fama-conozco-el-ranking-de-los-mejores-hospitales-y-clinicas-de-lat>.

ALTIOK, Tayfur & MELAMED, Benjamin, Ali et al. modeling production lines. En: Simulation modeling and analysis with Arena [Base de datos en línea]. Vol.30, (septiembre 2007).p. 223-261 [Citado el 23 de agosto de 2011] Disponible en SCIENCE DIRECT.

Arjona, Pedro et al. Reducción de la congestión del departamento de urgencias: Mejora de procesos de Hospitalización. Universidad de los Andes. Vía salud. No 55, Abril de 2011.

AULISO, Roberto et al. Claves para las mejoras de los procesos en las organizaciones. Revista electrónica FCE. Julio, 2005 no.5 Universidad Católica.p.2

Banks et al. Discrete Event System Simulation. 3rd edition. Editorial Prentice Hall, 2000.p.16

BARRAZAI S, Manuel F et al. Aplicación y Evolución de la Mejora continua de Procesos en la Administración pública. En: Revista Journal GCG GEORGETOWN UNIVERSITY – UNIVERSIA, 2008. Vol 2, no 1. ISSN 1988-7116

BASOGAIN, Xavier & OLABE, Miguel A. Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos. Prácticas de laboratorio. Ingeniería de sistemas y automática. Escuela técnica superior de ingeniería.p.52. [Online]. Citado 02 de Octubre de 2011. Disponible en: [http://cvb.ehu.es/open\\_course\\_ware/castellano/tecnicas/model\\_simul/pdf/practicas\\_simulacion\\_msse.pdf](http://cvb.ehu.es/open_course_ware/castellano/tecnicas/model_simul/pdf/practicas_simulacion_msse.pdf)

Castaña V, Alejandro, Propuesta para la reorganización de la prestación de los servicios de urgencias en el distrito capital: Atención pre-hospitalaria, intrahospitalaria y sistema de referencia y contra referencia, Bogotá D.C, 2008.p.66.

Centro de Gestión Hospitalaria. XIX Foro Internacional del CGH. Estándares Superiores de Calidad: estrategias y herramientas de mejoramiento continuo. [Online]. Publicado el 26 de Noviembre de 2009. Citado 02 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.cgh.org.co/noticias.php?tipo=noticia&id=58>

Chase. R., Jacobs R. y Aquilano N. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición. México: Mc Graw-Hill, 2004.p.312

Clínica FOSCAL. Zona Franca permanente especial- Fundación FOSUNAB. [Online]. Disponible en: <http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/zona-franca-permanente-especial-fundacion-fosunab>

CORPORACIÓN PROMODEL. Accelerate Performance Improvement results While Eliminating the Risk with the ProModel, optimization Suite. Citado el 4 de Mayo de 2011 Disponible en: <http://www.promodel.com/products/promodel/>

Consortio de Organizaciones privadas de promoción al desarrollo de la Micro y Pequeña empresa. Gestión de Procesos para Instituciones de de Micro finanzas.[Online]. Publicado en Enero de 2007 Lima. Citado 25 de Febrero de 2011. Disponible en: [http://mision.redcamif.org/fileadmin/usuarios/documentos/Herramientas/Manual\\_de\\_Gestion.pdf](http://mision.redcamif.org/fileadmin/usuarios/documentos/Herramientas/Manual_de_Gestion.pdf)

Coss Bu, Raúl. Simulación: un enfoque práctico. México: Editorial Limusa, 2003.p.12

DAVENPORT, Thomas and SHORT, James E. The new industrial Engineering: Information technology and Business process redesign. 1990. p.3

DAVENPORT T.H y SHORT, J.E. The new industrial engineering: information Technology and Business Process Redesign. Sloan Management Review. Vol.31, no 4, 1990

DE LA FUENTE, David et al. Organización de la producción en ingenierías. Universidad de Oviedo, 2006.p.170

Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la productividad y competitividad, Documento Sectorial salud. Bogotá D.C, octubre de 2007.p.14, 24

EVANS R, James y LINDSAY, William. Administración y control de la calidad. 4ª edición. México: International Thomson Editores.2000.p.406

FÁBREGAS A,Aldo et al. Simulación de sistemas productivos con Arena. Universidad del Norte. Colombia: Ediciones Uninorte, 2003.206p

Francés, Antonio. Estrategia y planes para la empresa. Con el Cuadro de mando Integral. Ed. Prentice Hall. México. 2006. Pp. 25.

FERRO M, Eduardo J. Gestión de capacidades para el servicio de atención de urgencias del hospital Luis a Calvo Mackenna. Santiago de Chile, 2010. Tesis de grado (Magister en ingeniería de negocios con tecnologías de la información). Universidad de Chile. Facultad de ciencias físicas y matemáticas. Departamento de ingeniería industrial.

FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA DE SANTANDER- CARLOS ARDILA LULLE. [Online]. Disponible en <http://www.foscal.com.co/institucion/empresa/direccionamiento-estrategico>. Citado el 28 de Febrero de 2011.

GODET, Michael. De la anticipación a la acción: Manual de prospectiva y estrategia. Barcelona: Marcombo, España. 1993. p.73

GOMEZ J, Roberto. Proceso de Análisis estructural. Elaboración de la matriz de impactos cruzados. [Online]. Universidad de Costa Rica Publicado en el 2009. Citado el 04 de Abril de 2011. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis/2009/rjg/Elaboracion%20de%20la%20matriz%20de%20impactos%20cruzados.htm>

GOMEZ C, Adriana. Simulación de procesos constructivos. En: Revista Ingeniería de construcción. Vol. 5.no, 1.Abril de 2010. P.221-141.

GONZÁLEZ H, Delly L et al. La Técnica del Análisis del Campo de Fuerzas. Sus características. [Online]. Citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2009a/514/Tecnica%20del%20Analisis%20del%20Campo%20de%20Fuerzas.htm>

GOETSCH, David L, et al. Despliegue de la Función de Calidad (Quality Function Deployment). Traducción del capítulo 5 del libro "introduction to total Quality". [Online]. Publicado en el 2000, citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/Industrial/Introduccion/Intronchoche/Material%20de%20Clase/QFD.pdf>

GUASCH, Antoni et al. Modelado y simulación, aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. México D.F: Alfa omega, 2005.p.266

GUEVARA, Jacqueline G. El 2011, otro año crítico para la salud. Revista Poder 360. Publicado el 2 de Octubre de 2010. Citado 29 de Febrero de 2011. Disponible en: [http://www.poder360.com/article\\_detail.php?id\\_article=4784](http://www.poder360.com/article_detail.php?id_article=4784)

Guía de Inversión en el sector salud. Medellín, Colombia. [Online]. Citado 05 de Marzo de 2011. Disponible en: versión HTML <http://www.scribd.com/doc/37520305/Guia-Salud>

GUERRERO, Jaime. Implementación del componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud, Informe línea de base 2006. Ministerio de Protección Social, Bogotá D.C.p.7

HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial Mc. Graw Hill. 1993. p.16. ISBN 9586001687.

HERNÁNDEZ V, Beatriz et al. Análisis del proceso de altas de un hospital para incrementar su productividad utilizando simulación. En: Revista de Ingeniería industrial. Vol, 1, no. 1, 2008.p.18. ISSN 1940-2163

HITT, Michael A. et al. Administración estratégica: Conceptos, competitividad y globalización. 3era edición. México: International Thomson Editores, 1999.p.104

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Ministerio de Protección Social. Acreditación en Salud. [Online]. Citado 26 de Febrero de

2011 Disponible en:  
<http://www.acreditacionensalud.org.co/acreditacion.php?IdSub=117&IdCat=29>.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Estándares de Acreditación para las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Ambulatorias.[Online]. Citado 04 de Marzo de 2011. Disponible en:[http://www.unydos.com/acreditacion/catalogo/docs/lineamientosIPsambulat\\_.pdf](http://www.unydos.com/acreditacion/catalogo/docs/lineamientosIPsambulat_.pdf)

KELTON, David et al. Simulación con software Arena. Cuarta edición. México, 2008.631p.

LLORENTE ALVAREZ, et al. Aplicaciones de la simulación en la gestión de un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias* 2001; 13:90-96.p 2-3.

MEDINA G, Alejandro. Gestión por procesos y creación de valor público, un enfoque analítico. Santo Domingo R.D: instituto tecnológico de Santo Domingo, 2005. p.169-170.

Ministerio de Comercio, industria y turismo, Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para Productividad y Competitividad de Santander. Documento regional. Bogotá D.C, Junio de 2007. p.51

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia. Informe final, sector turismo de Salud, Bogotá D.C, Mayo de 2009.p.99

Ministerio de Protección Social. Dirección general de calidad de servicios, Unidad sectorial de Normalización. Guía técnica “Buenas Prácticas para la Seguridad del Paciente”. Bogotá D.C. Publicado el 4 de Marzo de 2010. Citado 25 de Febrero de 2011 Disponible en:<http://www.minproteccionsocial.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUÍA%20TÉCNICA%20DE%20BUENAS%20PRÁCTICAS%20EN%20SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE.PDF>.

Ministerio de Protección Social. Evaluación de pruebas Diagnosticas antes de la alta Hospitalaria. [Online]. Publicado Junio 28 de 2010 .p.14-15. Citado 29 de febrero de 2011. Disponible en:  
[http://issuu.com/observatoriocalidad/docs/evaluacion\\_pruebas\\_diagn\\_sticas\\_antes\\_del\\_egreso\\_h](http://issuu.com/observatoriocalidad/docs/evaluacion_pruebas_diagn_sticas_antes_del_egreso_h).

MURO Pedro. Arp calidad, Consultoría On-line. Los beneficios de la gestión por procesos [Online]. Publicado el 25 de Abril de 2010. Citado el 08 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://arpcalidad.com/los-beneficios-de-la-gestin-por-procesos/>.

NIEBEL. B., Freivalds A. Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima Edición. Alfa omega grupo Editor. S.A. de C.V, México D.F, 2001.

PANTOJA R, Liliana M. GARAVITO H, Luis A. Análisis del proceso de urgencias y hospitalización del CAMI Diana Turbay a través de un modelos de simulación con Arena 10.0 para la distribución optima del recurso. En: Revista Ingeniería e investigación. Universidad Nacional de Colombia, Abril de 2008. Vol 28, no 1. ISSN 0120-5609

PARRA M, Carlos M et al. Modelación y simulación computacional de un proceso productivo de una pequeña empresa utilizando dinámica de sistemas. En: Ingeniería y desarrollo, Julio 19 de 2006.no 20. ISSN 0122-3461

PEREZ F. DE VELASCO, José Antonio. Gestión por procesos. 3ª edición. Madrid España: ESIC editorial, 2009., p.87.

PROMODEL, Visualizar, analizar y optimizar. MedModel. Citado el 4 de Mayo de 2011 Disponible en: <http://www.promodel.com.mx/medmodel.php>

PUENTE, Javier et al. La gestión de colas en un servicio de urgencias hospitalario. II conferencia de Ingeniería de organización, Vigo 5-6 de septiembre, 2002.Citado el 12 de Mayo de 2011.Disponible en:<http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2002/6-%20M%C3%A9todos%20Cuantitativos%20en%20Organizaci%C3%B3n%20Industrial/C080.pdf>

RESTREPO, Carlos E et al. Enfoque estratégico del servicio al cliente. En: Scientia et Technica Año XII, Diciembre 2006. no 32. Citado el 30 de Marzo de 2011.Disponible en: <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/175258289-294.pdf>

SANCHEZ, Juan. Introducción a la simulación. Universidad católica de Valparaíso. Citado el 08 de Mayo de 2011. Disponible en: [http://www.material\\_simulacion.ucv.cl/en%20PDF/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20simulacion.pdf](http://www.material_simulacion.ucv.cl/en%20PDF/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20simulacion.pdf)

SINGER, Marcos et al. Una introducción a la teoría de colas aplicada a la gestión de servicios. En: Revista ABANTE.Vol.11, no. 2. Octubre 2008. Disponible en:<http://www.ceop.cl/?publicaciones=una-introduccion-a-la-teoria-de-colas-aplicada-a-la-gestion-de-servicios>

SERANO G, Lupita. Modelo para el mejoramiento de los procesos de prestación de servicio: Caso Clínicas y Hospitales. Maestría en ingeniería industrial. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga 2011.

SESCAM, Servicio de calidad de la atención sanitaria. La Gestión por procesos [Online]. Toledo, Publicado el 21 de Octubre de 2002.Citado 02 de Marzo de 2011. Disponible en: [http://www.chospab.es/pv\\_obj\\_cache/pv\\_obj\\_id\\_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf](http://www.chospab.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_2202B254CF5355336DFB006AFB578F4886450100/filename/Gestiondeprocesos.pdf)

Sociedad Latinoamericana para la Calidad. Análisis del campo de fuerzas (Force Field Analysis).[Online]. Publicado en el 2000. Citado el 29 de Marzo de 2011. Disponible en: [http://www.economicasunp.edu.ar/02-EGrado/materias/trelew/analisis\\_sistemas%20II/info/campo%20de%20fuerzas.pdf](http://www.economicasunp.edu.ar/02-EGrado/materias/trelew/analisis_sistemas%20II/info/campo%20de%20fuerzas.pdf)

SUÁREZ B, Manuel F. La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España, Tesis Doctoral.

Universidad Ramón Lull- Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas  
Barcelona, Diciembre de 2007.p.535

Summers, Donna. Administración de la calidad. Primera edición. México: Pearson  
Prentice Hall, 2006.p.211

STANDSFIELD, Timothy & JOSHUA, Manuel.Its time to take the Toyota production  
system into operation rooms. En: Industrial Engineering. [Base de datos en línea](Abril de  
2009).p31[Citado el 4 de septiembre de 2011] Disponible en SCIENCE DIRECT.

TOSKANO H, Gerard B. el proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la  
toma de decisiones en la selección de proveedores. [Online]. Citado en 4 de Abril de  
2011. Disponible en:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano\\_hg/cap2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap2.pdf)

UNIVERSIA. Evaluación de Alternativas de Mejora para el Proceso de Hospitalización  
Quirúrgica Programada en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Publicado 17 de  
Junio de 2010. Citado 26 de Febrero de 2011. [Online].Disponible en:  
[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/evaluacion-alternativas-mejora-  
proceso-hospitalizacion-quirurgica-programada-hospital-clinico-  
universidad/id/50506259.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/evaluacion-alternativas-mejora-proceso-hospitalizacion-quirurgica-programada-hospital-clinico-universidad/id/50506259.html)

VILLAREAL, Daniel. Simulación y Optimización de Procesos discretos y continuos: Estado  
del Arte y Tendencias. Monterrey, México. [Online]. Citado 26 de Febrero de 2011.  
Disponible en: <http://www.promodel.com.mx/downloads/SimulacionyOptimizacion.pdf>

ZARATIEGUI, José Ramón. La gestión por procesos: Su papel e importancia en la  
empresa. Economía Industrial no.330. 1999.

# **ANEXOS**

## ANEXO A. MARCO LEGAL GENERAL QUE REGULA EL SERVICIO DE URGENCIAS

LEY, DECRETO, RESOLUCIÓN, ETC.	ESTABLECE
<b>LEY 100 DE 1993</b> <b>SISTEMA DE</b> <b>SEGURIDAD</b> <b>SOCIAL INTEGRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El numeral 2 del artículo 159, establece que se garantiza a los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud la atención de urgencias en todo el territorio nacional.</li> <li>✓ En el artículo 167, se anota que en los casos de urgencias generadas en accidentes de tránsito, en acciones terroristas ocasionadas por bombas o artefactos explosivos, en catástrofes naturales u otros eventos expresamente aprobados por el Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud, los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud tendrán derecho al cubrimiento de los servicios médico-quirúrgicos...</li> <li>✓ En el artículo 168, establece que la atención inicial de urgencias debe ser prestada en forma obligatoria por todas las entidades públicas y privadas que presten servicios de salud, a todas las personas independientemente de la capacidad de pago; su prestación no requiere contrato ni orden previa.</li> </ul>
<b>DECRETO 412 DE</b> <b>1992</b> <b>SE REGLAMENTA</b> <b>PARCIALMENTE</b> <b>LOS SERVICIOS DE</b> <b>URGENCIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el artículo 2º, se establece la obligatoriedad de la atención inicial de las urgencias. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2o. de la Ley 10 de 1990, todas las instituciones que ofrezcan servicios de salud están obligadas a prestar atención inicial de urgencia independientemente de la capacidad socioeconómica de los solicitantes de este servicio.</li> <li>✓ En el artículo 3º, se establecen las siguientes definiciones:  <b>URGENCIA.</b> Es la alteración de la integridad física y/o mental de una persona, causada por un trauma o por una enfermedad de cualquier etiología que genere una demanda de atención médica inmediata y efectiva tendiente a disminuir los riesgos de invalidez y muerte.  <b>ATENCIÓN INICIAL DE URGENCIA.</b> Denominase como tal a todas las acciones realizadas a una persona con patología de urgencia y que tiendan a estabilizarla en sus signos vitales, realizar un diagnóstico de impresión y definirle el destino inmediato, tomando como base el nivel de atención y el grado de complejidad de la entidad que realiza la atención inicial de urgencia, al tenor de los principios éticos y las normas que determinan las acciones y el comportamiento del personal de salud.  <b>ATENCIÓN DE URGENCIAS.</b> Es el conjunto de acciones realizadas por un equipo de salud debidamente capacitado y con los recursos materiales necesarios para satisfacer la demanda de atención generada por las urgencias.  <b>SERVICIO DE URGENCIA.</b> Es la unidad que en forma independiente o dentro de una entidad que preste servicios de salud, cuenta con los recursos adecuados tanto humanos como físicos y de dotación que permitan la atención de personas con patología de urgencia, acorde con el nivel de atención y grado de complejidad previamente definidos por el Ministerio de Salud para esa unidad.</li> </ul>
<b>RESOLUCIÓN 5261</b> <b>DE 1994.</b> <b>MANUAL DE</b> <b>ACTIVIDADES,</b> <b>INTERVENCIONES</b> <b>Y</b> <b>PROCEDIMIENTOS</b> <b>DEL PLAN</b> <b>OBLIGATORIO DE</b> <b>SALUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el artículo 10, referido a la atención de urgencias, la cual comprende la organización de recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros de un proceso de cuidados de salud indispensables e inmediatos a personas que presentan una urgencia.</li> <li>✓ Todas las entidades o establecimientos públicos o privados, que presten servicios de consulta de urgencias, atenderán obligatoriamente estos casos en su fase inicial aún sin convenio o autorización de la E.P.S. respectiva o aún en el caso de personas no afiliados al sistema.</li> <li>✓ Las urgencias se atenderán en cualquier parte del territorio nacional sin que para ello sea necesario autorización previa de la E.P.S. o remisión, como tampoco el pago de cuotas moderadoras. Finalmente, enfatiza que en todo caso es el médico quien define esta condición y cuando el paciente utilice estos servicios sin ser una urgencia deberá pagar el valor total de la atención.</li> </ul>

<p><b>DECRETO 1101 DE 2006</b> <b>SISTEMA OBLIGATORIO DE CALIDAD DE ATENCIÓN EN SALUD (SOGCS)</b></p>	<p>✓ Regula cuatro (4) componentes así: el Sistema Único de Habilitación, la Auditoria para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud, el Sistema Único de Acreditación y el Sistema de Información para la Calidad.</p> <p>✓ En el artículo 2, en definiciones se establece la Calidad de la atención de Salud, entendiéndose como la provisión de servicios de salud a los usuarios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos y costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios.</p> <p>✓ En el artículo 3 del SOGCS, numeral 2, el cual reza: Oportunidad. Es la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios</p>
<p><b>RESOLUCIÓN 1043 DE 2006</b> <b>LAS CONDICIONES A CUMPLIR</b></p>	<p>✓ Los Prestadores de Servicios de Salud y todos aquellos establecimientos que presten servicios de salud, sea este o no su objeto social, deberán cumplir, para su entrada y permanencia en el Sistema Único de Habilitación, con lo siguiente: capacidad tecnológica y científica, suficiencia patrimonial y financiera y capacidad técnico- administrativa.</p>
<p><b>DECRETO 4747 DE 2007.</b> <b>LAS RELACIONES ENTRE LOS PRESTADORES Y LAS ENTIDADES RESPONSABLES DEL PAGO DE LOS SERVICIOS</b></p>	<p>✓ En su capítulo III Proceso de atención, en su artículo 10 se reza: Sistema de selección y clasificación de pacientes en urgencias “triage”. El Ministerio de la Protección Social definirá un sistema de selección y clasificación de pacientes en urgencias, denominado “triage”, el cual será de obligatorio cumplimiento por parte de los prestadores de servicios de salud que tengan habilitados servicios de urgencias y de las entidades responsables del pago de servicios de salud en el contexto de la organización de la red de prestación de servicio ... el procedimiento de verificación de derechos será posterior a la selección y clasificación del paciente, “triage” y no podrá ser causa bajo ninguna circunstancia para posponer la atención inicial de urgencias.</p>
<p><b>LEY 1122 DE 2007.</b> <b>MODIFICACIONES EN EL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD</b></p>	<p>✓ Reza el párrafo del artículo 20 lo siguiente: Se garantiza a todos los colombianos la atención inicial de urgencias en cualquier IPS del país. Las EPS o las entidades territoriales responsables de la atención a la población pobre no cubierta por los subsidios a la demanda, no podrán negar la prestación y pago de servicios a las IPS que atiendan sus afiliados, cuando estén causados por este tipo de servicios, aún sin que medie contrato.</p>
<p><b>RESOLUCION 1995 de 1999</b> <b>MANEJO DE LA HISTORIA CLINICA</b></p>	<p>✓ En el artículo 1, se define la Historia Clínica es un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Dicho documento únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la ley.</p>

*Fuente: Serrano & Vesga*

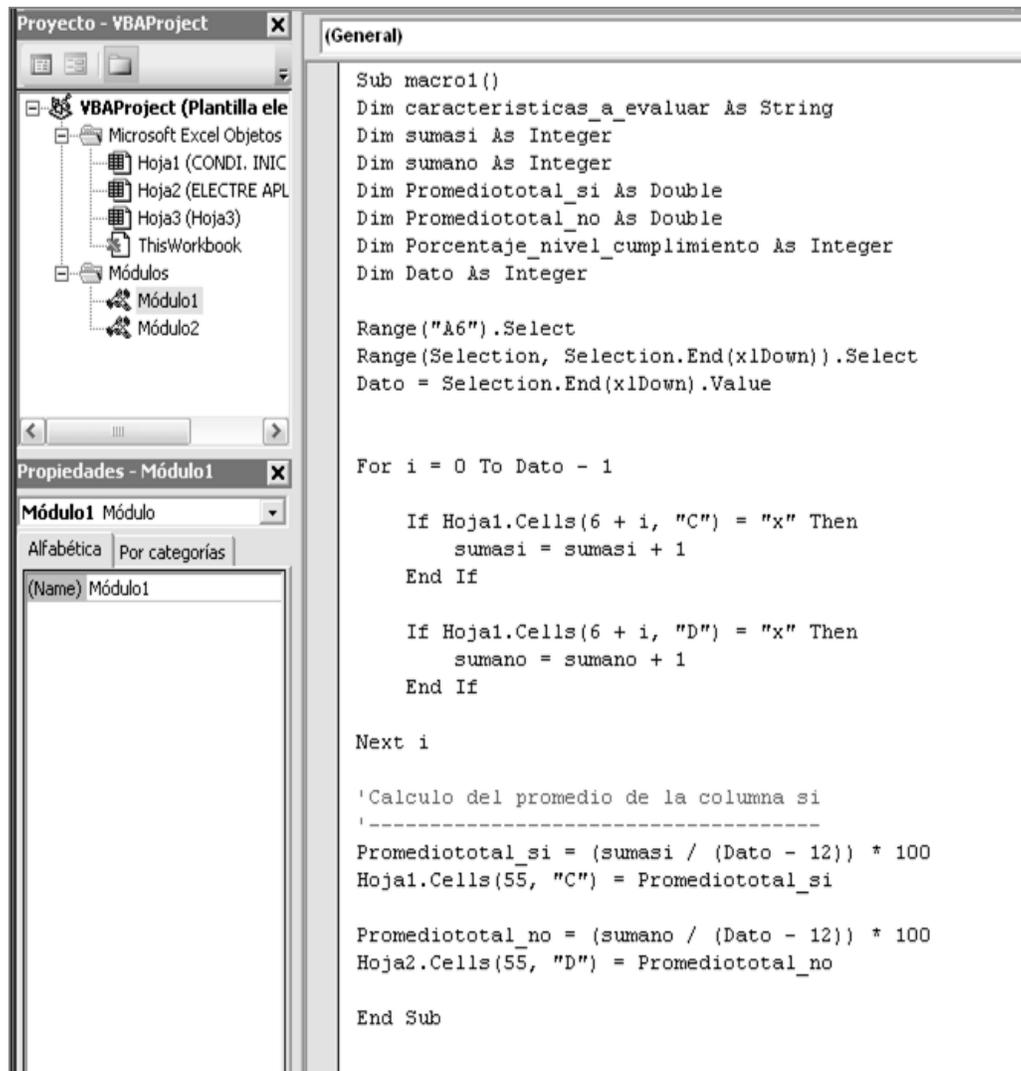
## ANEXO B. FASE PRELIMINAR - LISTA DE CHEQUEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES INICIALES BÁSICAS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO

CARACTERÍSTICA A EVALUAR		SI	NO
<b>PROCESOS</b>			
No			
1	Existe un enfoque basado en procesos en la organización	x	
2	Están identificados los procesos en la empresa	x	
3	Todos los procesos son planeados con base en los lineamientos estratégicos de la organización	x	
4	Los procesos están documentados de manera adecuada	x	
5	Los procesos son ejecutados teniendo en cuenta la programación realizada	x	
6	Existen responsables de medir los procesos	x	
7	Los procesos se controlan	x	
9	<b>SERVUCIÓN</b>		
10	La organización cuenta con los recursos necesarios para prestar los servicios de manera controlada	x	
11	Se cuenta con un sistema de servucción con la capacidad requerida de acuerdo a la demanda		x
12	La tecnología utilizada para garantizar un servicio de calidad, es la adecuada	x	
13	La prestación del servicio se realiza bajo parámetros planeados y programados con antelación	x	
14	La empresa cuenta con planes de contingencia para ampliar su capacidad de servicio Y responder a una demanda superior.		x
15	Se cuenta con indicadores para realizar seguimiento y evaluación a la prestación del servicio en pro de mejorar sus operaciones	x	
17	<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>		
18	La empresa presenta orden y aseo en sus instalaciones	x	
19	Existe un ambiente de trabajo acorde para prestar un buen servicio	x	
20	Se realizan programas de mantenimiento y control de las herramientas, equipos, software, etc., para prestar el servicio	x	
21	La planta física, los procesos y los equipos están diseñados para procurar un ambiente seguro para el personal de la organización	x	
22	La empresa tiene un programa de salud ocupacional implementado (plan de prevención de enfermedades ocupacionales, seguridad laboral, planes de emergencia, etc.).	x	
23	Existe una clara comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos del sistema (ergonomía), buscando optimizar el bienestar del personal y el rendimiento de la empresa.	x	
25	<b>TALENTO HUMANO</b>		
26	Existe un compromiso con los procesos por parte del personal de la organización	x	
27	Se desarrolla capacitación con el personal involucrado en el desarrollo del proceso	x	

	<b>CARACTERÍSTICA A EVALUAR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
28	Se cuentan con manuales de funciones y de procedimientos escritos, conocidos y acatados por todo el personal	x	
29	El personal reconoce la importancia del enfoque en procesos y el aporte de sus funciones para prestar un buen servicio		x
30	Se realizan programas de inducción y reinducción al personal involucrado en los procesos	x	
31	Se realizan evaluaciones de desempeño al personal involucrado en cada proceso y se permite mejorar a partir de sus hallazgos	x	
33	<b>CLIENTE</b>		
34	Existe un programa de servicio al cliente, claramente establecido	x	
35	Se cuenta con una base de datos de los clientes (internos y externos) de la organización	x	
36	Se resuelven los problemas y las quejas de clientes de manera oportuna		x
37	Se hace seguimiento a los clientes de manera continua	x	
38	Se aplican instrumentos de medición (Solicitudes de mejoramiento) para evaluar el nivel de satisfacción de los clientes	x	
39	Se utiliza mecanismos para mejorar continuamente la satisfacción del cliente	x	
41	<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>		
42	Se utilizan herramientas para la recolección, análisis y control de la información en las diferentes áreas de la empresa	x	
43	Cuenta con sistemas de información en toda la cadena de valor, que facilite la actualización constante del sistema	x	
44	El sistema de información de la empresa está diseñado para satisfacer los requerimientos de todos los departamentos en forma oportuna y confiable.	x	
45	Los equipos y software con que cuenta la empresa hacen que se maneje adecuadamente la información existente	x	
46	El personal de la empresa está capacitado y maneja de manera adecuada y eficiente los sistemas de información	x	
47	La información generada por el sistema es confiable, oportuna, clara y útil y es usada para la toma de decisiones.	x	
49	<b>MEJORA</b>		
50	Se han fijado objetivos estratégicos conducentes al mejoramiento de procesos y estos son tenidos en cuenta en la realización de las actividades	x	
51	Se tienen en cuenta los indicadores claves de la empresa para realizar el proceso de mejora	x	
52	La empresa ha realiza mejoras parciales o eventuales a los procesos	x	
53	Se realiza seguimiento a los procesos de servicio prestados por la organización en pro del mejoramiento de los mismos	x	
54	La empresa cuenta con un plan de acción para el mejoramiento de sus procesos conocido por todo el personal		x
55	Existe una metodología clara para llevar a cabo el mejoramiento de los procesos de la empresa	x	
	<b>% NIVEL DE CUMPLIMIENTO TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>12</b>

Autores: Serrano & Vesga

## ANEXO C. CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN EN MACROS PARA EXCEL PARA LA VALORACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES INICIALES BÁSICAS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO



The image shows a screenshot of the Microsoft Excel VBA editor. On the left, the 'Project - VBAProject' window displays a tree view of the project structure, including 'Microsoft Excel Objects' (Hoja1 (CONDI. INIC), Hoja2 (ELECTRE APL), Hoja3 (Hoja3), ThisWorkbook) and 'Modules' (Módulo1, Módulo2). Below this, the 'Properties - Módulo1' window shows the 'Módulo1' module selected. The main area on the right, titled '(General)', contains the following VBA code:

```
Sub macro1()  
Dim características_a_evaluar As String  
Dim sumasi As Integer  
Dim sumano As Integer  
Dim Promediototal_si As Double  
Dim Promediototal_no As Double  
Dim Porcentaje_nivel_cumplimiento As Integer  
Dim Dato As Integer  
  
Range("A6").Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
Dato = Selection.End(xlDown).Value  
  
For i = 0 To Dato - 1  
  
    If Hoja1.Cells(6 + i, "C") = "x" Then  
        sumasi = sumasi + 1  
    End If  
  
    If Hoja1.Cells(6 + i, "D") = "x" Then  
        sumano = sumano + 1  
    End If  
  
Next i  
  
'Calculo del promedio de la columna si  
'-----  
Promediototal_si = (sumasi / (Dato - 12)) * 100  
Hoja1.Cells(55, "C") = Promediototal_si  
  
Promediototal_no = (sumano / (Dato - 12)) * 100  
Hoja2.Cells(55, "D") = Promediototal_no  
  
End Sub
```

Fuente: González & Vesga

**ANEXO D. PRE MUESTREO DE LA ESTACIÓN DE PREADMISIÓN, ADMISIÓN Y CONSULTA MÉDICA.**

PREADMISIONES		
NÚM. PACIENTE	TO	TC
1	0.417	0.417
2	0.750	1.167
3	1.183	2.350
4	0.533	2.883
5	0.633	3.517
6	0.950	4.467
7	0.833	5.300
8	0.767	6.067
9	0.883	6.950
10	0.367	7.317
11	0.650	7.967
12	0.650	8.617
13	0.550	9.167
14	0.550	9.717
15	0.667	10.383
16	0.900	11.283

PROM 0.705

ADMISIONES		
NÚM. PACIENTE	TO	TC
1	1.90	1.90
2	0.50	2.40
3	3.53	5.93
4	1.88	7.82
5	2.18	10.00
6	1.38	11.38
7	3.42	14.80
8	1.85	16.65
9	4.40	21.05
10	0.67	21.72
11	6.57	28.28
12	2.92	31.20
13	4.05	35.25
14	2.57	37.82

PROM 2.70

CONSULTA MÉDICA		
NÚM. PACIENTE	TO	TC
1	26.62	26.62
2	10.97	37.58
3	13.55	51.13
4	11.37	62.50
5	5.45	67.95
6	18.62	86.57
7	2.50	89.07
8	22.13	111.20
9	11.05	122.25
10	14.05	136.30

PROM 13.63

## ANEXO E. MÉTODO ELECTRE I PROCESOS URGENCIAS CRITERIO – TIEMPOS DE SERVICIOS

PREAMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS (Min)	COLA PREADM	SERV.PREADM				
	T1	T2				
		0,705	minutos			
<b>TOTAL PREAMISIONES</b>	<b>1,7052</b>	<b>0,0284</b>	Hrs			
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO (Min)	COLA TRIAGE	SERV.TRIAGE	SERV.PREADM			
	T3	T4	T2			
	DIF PRE-TRIAGE					
	11,72	3,73	0,705			
<b>TOTAL TRIAGE</b>	<b>14,745</b>	0,246	Hrs			
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS (Min)	COLA ADMISION	SERV.ADMISION	SERV.TRIAGE			
	T5	T6	T4			
	DIF TRIAGE-ADM					
	5,34	2,7	3,73			
<b>TOTAL ADMISIONES</b>	<b>4,31</b>	0,0718	Hrs			
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN (Min)	COLA CONSULTA GRAL T7	SERV. CONSULTA GENERAL T8	COLA SIN REV T9	SERV.SIN REV T9,1	SERV.ADMIS ION T6	
	DIF ADM-MED		TOTAL			
	30,4	13,630		26,44335	2,7	
<b>TOTAL SIN REVALORACIÓN</b>	<b>67,773</b>	<b>58,351</b>		17,02		
	0,972523173 Hrs					
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN (Min)	COLA CONSULTA GRAL T7	SERV. CONSULTA GENERAL T8	COLA ESPERA DE RESULTADOS Y SER LLAMADO T9	CONSULTA DE REVALORACIÓN T9,1	SERV.ADMIS ION T6	
	DIF ADM-MED					
	30,4	13,630		179,13333	2,7	
<b>TOTAL CON REVALORACIÓN</b>	<b>220,463</b>	3,674	Hrs			
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN ESCENARIO 1 (Min)	COLA CONSULTA GRAL T7	SERV. CONSULTA GENERAL T8	COLA 7 ASIGNAR CAMA OBSERVACIÓN T9	OBSERVACIÓN T10	CONSULTA MÉDICO OBSERVACI ÓN T11	SERV.ADMISIO N T6
	DIF ADM-MED					
	30,4	13,630			683,761364	2,7
<b>TOTAL CON OBSERVACIÓN 1</b>	<b>725,091</b>					

	COLA CONSULTA GRAL T7	SERV. CONSULTA GENERAL T8	COLA 6 ESPERA DE RESULTADOS Y SER LLAMADO T9	CONSULTA DE REVALORACIÓN T9,1	COLA 7 ASIGNAR CAMA OBSERVACIÓN T9	OBSERVACIÓN T10	CONSULTA MÉDICO OBSERVACIÓN T11	SERV. ADMISIÓN T6		
DIF ADM-MED	30,4	13,630		179,13333			683,76136	2,7		
<b>TOTAL CON OBSERVACIÓN 2</b>	<b>904,225</b>									
<b>PROM TOTAL CON OBSERVACIÓN</b>	<b>814,658</b>	13,578	Hrs							
CONSULTA MÉDICA CON INTERCONSULTA MÉDICA (Min)	COLA CONSULTA GRAL T7	SERV. CONSULTA GENERAL T8	COLA-ESPERA INTERCONSULTA T9	INTERCONSULTA MÉDICA T10	SERV. ADMISIÓN T6					
DIF ADM-MED	30,4	13,630		1300,6786	2,7					
<b>TOTAL CON INTERCONSULTA 1</b>	<b>1342,009</b>									
DIF ADM-MED	30,4	13,630	COLA 6 ESPERA DE RESULTADOS Y SER LLAMADO T9	CONSULTA DE REVALORACIÓN T9,1	COLA-ESPERA INTERCONSULTA T10	INTERCONSULTA MÉDICA T11	SERV. ADMISIÓN T6			
DIF ADM-MED	30,4	13,630		179,13333		1300,6786		2,7		
<b>TOTAL CON INTERCONSULTA 2</b>	<b>1521,142</b>									
DIF ADM-MED	30,4	13,630	COLA 6 ESPERA DE RESULTADOS Y SER LLAMADO T9	CONSULTA DE REVALORACIÓN T9,1	COLA 7 ASIGNAR CAMA OBSERVACIÓN T9	OBSERVACIÓN T10	CONSULTA MÉDICO OBSERVACIÓN T12	COLA-ESPERA INTERCONSULTA T13	INTERCONSULTA MÉDICA T14	SERV. ADMISIÓN T6
DIF ADM-MED	30,4	13,630		179,13333			683,76136		1300,679	2,7
<b>TOTAL CON INTERCONSULTA 3</b>	<b>2204,903</b>									
<b>PROM TOTAL CON INTERCONSULTA</b>	<b>1689,351</b>	28,156	Hrs							

## ANEXO F. APLICACIÓN DEL PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS EN CADA ESTACIÓN DE SERVICIO

Asignación del porcentaje de utilización en Pre admisiones y Admisiones

	EN 1 DÍA	EN 1 HR				
	174	7				
	AUXILIAR DE ADMISIONES		896,800	MES		
			29,893	VALOR 1 DÍA		
			1,246	VALOR HORA		
PREADMISIONES	CANT. PACIENTES	TIEMPO PROM	VALOR HORA	TOTAL		
ADMISIONES	7	0.705	15	102	27%	
	5	2.7	56	280	73%	
				383		

Enfermeros profesionales

### ENFERMEROS PROFESIONALES

PROCESO	CANTIDAD ENFERMEROS	SALARIO TURNO COMPLETO		PROCESO	VALOR	% APLICACION
TRIAGE	2	1,828,000	3,656,000	TRIAGE	3,656,000	33%
OBSERVACIÓN	2	1,828,000	3,656,000	OBSERVACION	3,656,000	33%
SALA VIP	1	1,828,000	1,828,000	SIN REV	1,218,667	11%
CONSULTORIOS, REANIMACION Y VIP	1	1,828,000	1,828,000	CON REV	1,218,667	11%
			10,968,000	INTER	1,218,667	11%
				<b>TOTAL</b>	<b>10,968,000</b>	

### AUX DE ENFERMERIA

Auxiliares de Enfermería

PROCESO	CANTIDAD	SALARIO ENFERMERO	TOTAL	PROCESO	VALOR	% APLICACION
OBSERVACIÓN HOMBRES	2	952,800	1,905,600			
OBSERVACIÓN MUJERES	2	952,800	1,905,600			
OBSERVACION NIÑOS	1	952,800	952,800			
OBSERVACION VIP	1	952,800	952,800	5716800	5,716,800	46%
CONSULTORIOS	4	952,800	3,811,200	INTER	952,800	8%
CONSULTORIOS VIP	1	952,800	952,800	SIN REV	2,858,400	23%
SALAS ESPERA	1	952,800	952,800	5716800	2,858,400	23%
ORTOPEDIA	1	952,800	952,800	952,800	<b>12,386,400</b>	<b>100%</b>

Médicos generales

	CANT. PACIENTES	TASA POR MEDICO		TIEMPO EN HR	VALOR HOR.	TOTAL	
CONSULTA SIN REVALORACION	4611	461	81%	0.972523173	6,790	6,604	0.5%
CONSULTA CON REVALORACION	1071	107	19%	3.672166667	25,639	94,152	6.8%
OBSERVACION	746	75	13%	13.57652273	94,792	1,286,951	92.7%
	5682	568	100%			1,387,707	100.0%

Asignación Final del costo del personal de urgencias en cada estación de trabajo

### % DE ASIGNACION POR PROCESO

CARGO	TRIAGE	CM SIN REVALORACIÓN	CM CON REVALORACIÓN	CM CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA	TOTAL
CAMILLERO			0.33	0.33	0.33	1.0
MEDICO ESPECIALISTA-GENERAL		0.005	0.068	0.927		1.0
AUXILIAR DE ENFERMERA		0.23	0.23	0.46	0.08	1.0
SECRETARIO(A) AREA ASISTENCIAL		0.25	0.25	0.25	0.25	1.0
APRENDIZ SENA ETAPA PRODUCTIVA		0.25	0.25	0.25	0.25	1.0
COORDINADOR(A) DE ENFERMERIA URGENCIAS		0.05	0.15	0.5	0.3	1.0
ENFERMERO(A) PROFESIONAL	0.33	0.11	0.11	0.33	0.11	1.0

## ANEXO G. MÉTODO ELECTRE - MATRICES

### FASE 1

### MATRIZ DECISIONAL

MATRIZ DECISIONAL					
PROCESOS	TIEMPO DE SERVICIO	EFICIENCIA DEL T.H.	COSTO DE PERSONAL	SEGURIDAD DEL PACIENTE	IMAGEN INSTITUCIONAL
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	1,705	80	358.720	2	3
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	14,745	20	20.339.206	3,5	3
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	4,310	60	538.080	2	3
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	67,770	4	31.344.505	4	4
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	184,796	2	45.121.781	5	5
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	796,824	1	29.808.742	5	5
INTERCONSULTA MÉDICA	1665,573	1	61.602.438	4,5	4
FACTURACIÓN	3,583	25	1.586.600	0,5	1
EGRESO DEL USUARIO	5,750	40	2.986.440	2	2
Menor R	1,705	1	358720	0,5	1
Mayor R	1665,572862	80	61602437,5	5	5

### FASE 2

### MATRIZ DECISIONAL NORMALIZADA

MATRIZ DECISIONAL NORMALIZADA					
PROCESOS	TIEMPO DE SERVICIO	EFICIENCIA DEL T.H.	COSTO DE PERSONAL	SEGURIDAD DEL PACIENTE	IMAGEN INSTITUCIONAL
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,0010	1,0127	0,0059	0,4444	0,7500
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	0,0089	0,2532	0,3321	0,7778	0,7500
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,0026	0,7595	0,0088	0,4444	0,7500
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	0,0407	0,0506	0,5118	0,8889	1,0000
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	0,1111	0,0253	0,7368	1,1111	1,2500
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0,4789	0,0127	0,4867	1,1111	1,2500
INTERCONSULTA MÉDICA	1,0010	0,0127	1,0059	1,0000	1,0000
FACTURACIÓN	0,0022	0,3165	0,0259	0,1111	0,2500
EGRESO DEL USUARIO	0,0035	0,5063	0,0488	0,4444	0,5000

Función Objetivo	
Criterio 1. TIEMPO DE SERVICIO	Min
Criterio 2. EFICIENCIA DEL T.H.	Min
Criterio 3. COSTO DE PERSONAL	Min
Criterio 4. SEGURIDAD DEL PACIENTE	Min
Criterio 5. IMAGEN INSTITUCIONAL	Max

Ponderaciones Wi					
Atributos/Criterios	TIEMPO DE SERVICIO	EFICIENCIA DEL T.H.	COSTO DE PERSONAL	SEGURIDAD DEL PACIENTE	IMAGEN INSTITUCIONAL
Ponderaciones Wi	0,20	0,25	0,10	0,25	0,20

### FASE 3

### MATRIZ NORMALIZADA Y PONDERADA

MATRIZ NORMALIZADA Y PONDERADA					
PROCESOS	TIEMPO DE SERVICIO	EFICIENCIA DEL T.H.	COSTO DE PERSONAL	SEGURIDAD DEL PACIENTE	IMAGEN INSTITUCIONAL
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,0002	0,2532	0,0006	0,1111	0,1500
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	0,0018	0,0633	0,0332	0,1944	0,1500
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,0005	0,1899	0,0009	0,1111	0,1500
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	0,0081	0,0127	0,0512	0,2222	0,2000
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	0,0222	0,0063	0,0737	0,2778	0,2500
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0,0958	0,0032	0,0487	0,2778	0,2500
INTERCONSULTA MÉDICA	0,2002	0,0032	0,1006	0,2500	0,2000
FACTURACIÓN	0,0004	0,0791	0,0026	0,0278	0,0500
EGRESO DEL USUARIO	0,0007	0,1266	0,0049	0,1111	0,1000

**FASE 4 MATRIZ DE CONCORDANCIA**

MATRIZ CONCORDANCIA									
	PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA MÉDICA	FACTURACIÓN	EGRESO DEL USUARIO
<b>PROCESOS</b>									
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS		0,35	0,48	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,38
TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	0,65		0,65	0,45	0,45	0,45	0,45	0,55	0,55
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,53	0,35		0,45	0,45	0,45	0,45	0,70	0,50
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	0,55	0,55	0,55		0,25	0,35	0,35	0,55	0,55
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	0,55	0,55	0,55	0,55		0,58	0,50	0,55	0,55
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0,30	0,30	0,30	0,20	0,43		0,13	0,30	0,30
INTERCONSULTA MÉDICA	0,55	0,55	0,55	0,65	0,50	0,63		0,55	0,55
FACTURACIÓN	0,50	0,45	0,30	0,45	0,45	0,45	0,45		0,20
EGRESO DEL USUARIO	0,63	0,45	0,56	0,45	0,45	0,45	0,25	1,00	

**FASE 5 MATRIZ DE DISCORDANCIA**

MATRIZ DE DISCORDANCIA									
	PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA MÉDICA	FACTURACIÓN	EGRESO DEL USUARIO
<b>PROCESOS</b>									
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	0,44		0,66	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	0,00	1,00		1,00	1,00	1,00	0,94	1,00	1,00
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	0,46	0,55	0,63		0,90	0,11	0,26	1,00	0,98
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	0,68	0,83	0,91	1,00		0,34	0,16	1,00	1,00
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0,67	0,94	0,89	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00
INTERCONSULTA MÉDICA	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		0,90	1,00
FACTURACIÓN	0,57	0,60	0,90	1,00	0,80	0,80	0,68		0,60
EGRESO DEL USUARIO	0,40	0,76	0,79	1,00	0,90	0,90	0,62	1,00	

Umbral min de Concordancia	0,5
Umbral max de Discordancia	0,8

$Si C(P1, P2) > C = 1; Si C(P1, P2) < C = 0$

MATRIZ DE DOMINANCIA CONCORDANTE									
	PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA MÉDICA	FACTURACIÓN	EGRESO DEL USUARIO
<b>PROCESOS</b>									
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS		0	1	0	0	0	0	1	0
TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	1		1	0	0	0	0	1	1
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	1	0		0	0	0	0	1	1
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	1	1	1		0	0	0	1	1
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	1	1	1	1		1	1	1	1
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0	0	0	0	0		0	0	0
INTERCONSULTA MÉDICA	1	1	1	1	1	1		1	1
FACTURACIÓN	1	0	0	0	0	0	0		0
EGRESO DEL USUARIO	1	0	1	0	0	0	0	1	

$Si d(P1,P2)>d =0; Si d(P1,P2)<d =1$

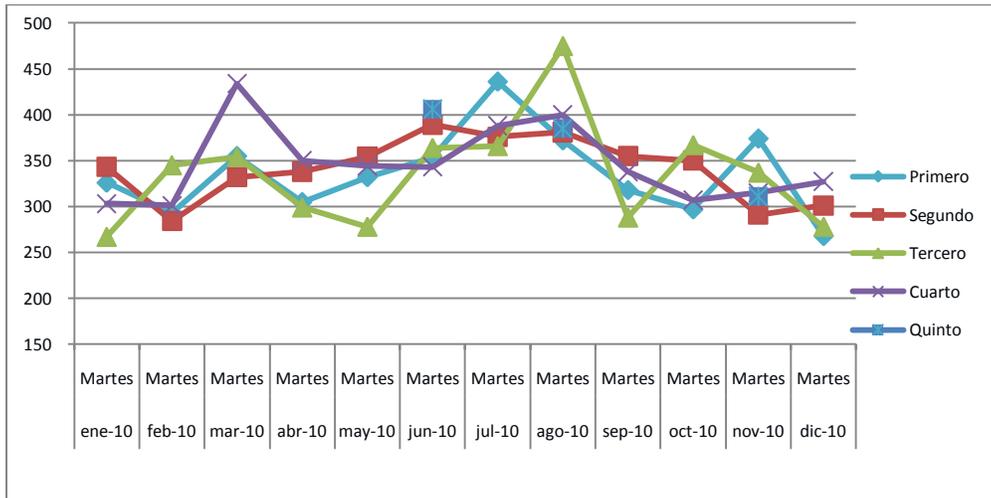
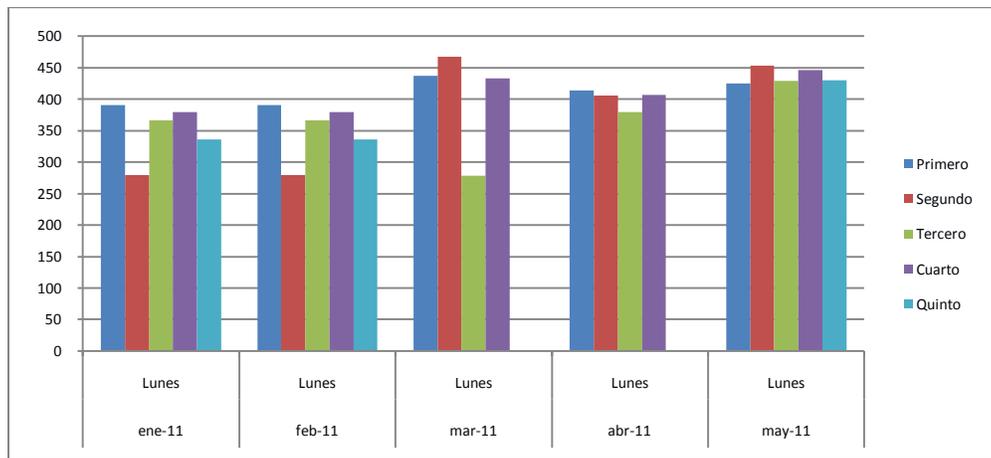
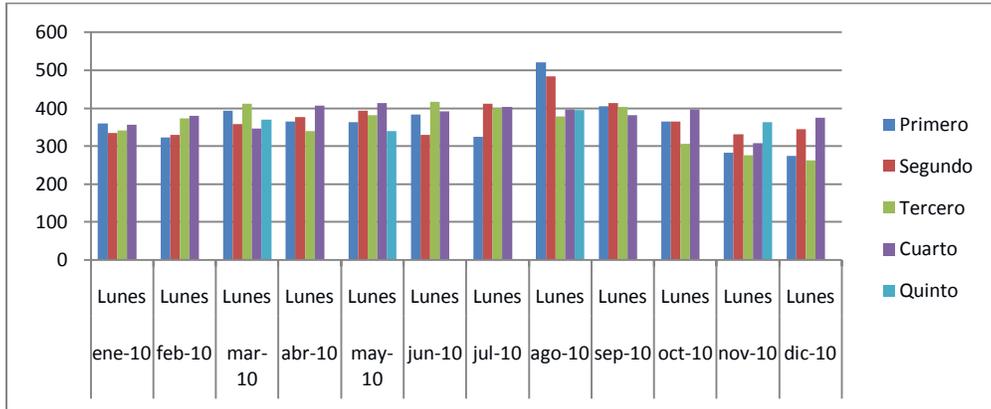
MATRIZ DE DOMINANCIA DISCORDANTE									
PROCESOS	PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA MÉDICA	FACTURACIÓN	EGRESO DEL USUARIO
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS		0	0	0	0	0	0	0	0
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	1		1	0	0	0	0	0	1
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	1	0		0	0	0	0	0	0
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	1	1	1		0	1	1	0	0
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	1	0	0	0		1	1	0	0
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	1	0	0	0	0		0	0	0
INTERCONSULTA MÉDICA	1	0	0	0	0	0		0	0
FACTURACIÓN	1	1	0	0	1	1	1		1
EGRESO DEL USUARIO	1	1	1	0	0	0	1	0	

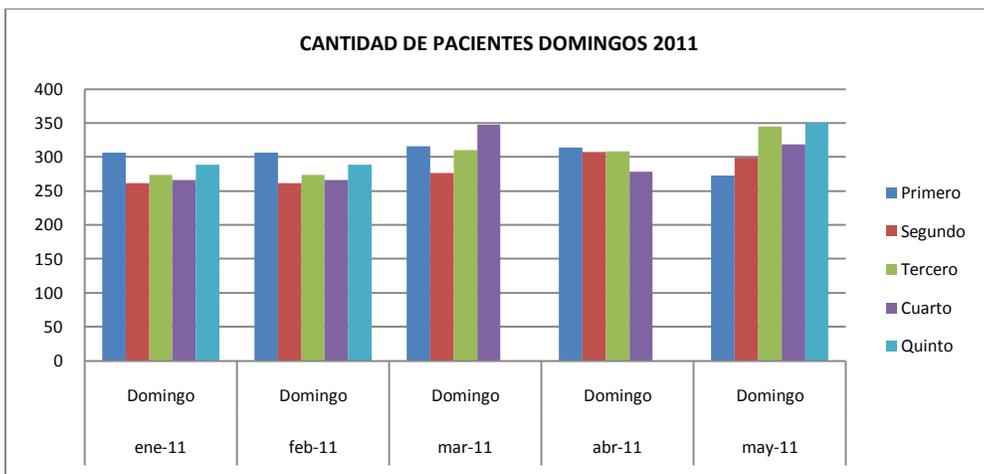
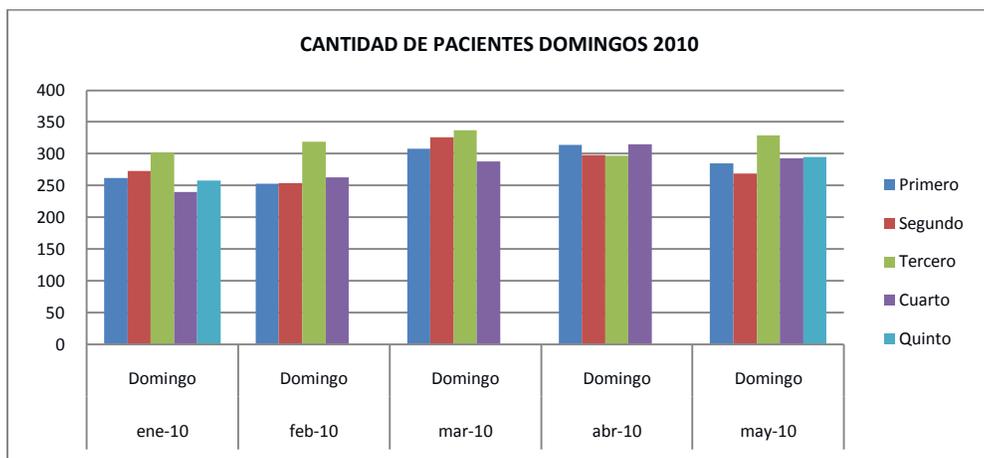
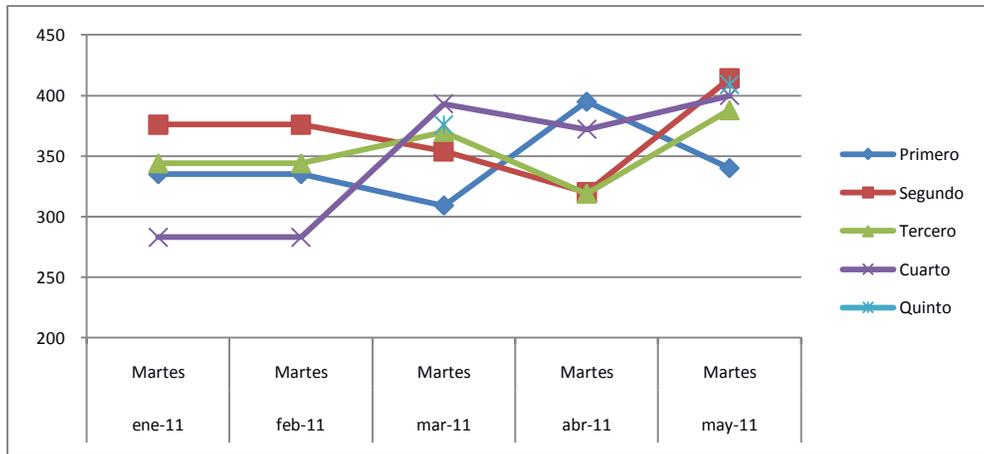
**FASE 7** MATRIZ DOMINANCIA AGREGADA

MATRIZ DE DOMINANCIA AGREGADA									
PROCESOS	PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	TRIAGE-CLASIFICACIÓN USUARIO	ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	INTERCONSULTA MÉDICA	FACTURACIÓN	EGRESO DEL USUARIO
PREADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS		0	0	0	0	0	0	0	0
TRIAGE- CLASIFICACIÓN USUARIO	1		1	0	0	0	0	0	1
ADMISIÓN SERVICIO DE URGENCIAS	1	0		0	0	0	0	0	0
CONSULTA MÉDICA SIN REVALORACIÓN	1	1	1		0	0	0	0	0
CONSULTA MÉDICA CON REVALORACIÓN	1	0	0	0		1	1	0	0
CONSULTA MÉDICA CON OBSERVACIÓN	0	0	0	0	0		0	0	0
INTERCONSULTA MÉDICA	1	0	0	0	0	0		0	0
FACTURACIÓN	1	0	0	0	0	0	0		0
EGRESO DEL USUARIO	1	0	1	0	0	0	0	0	

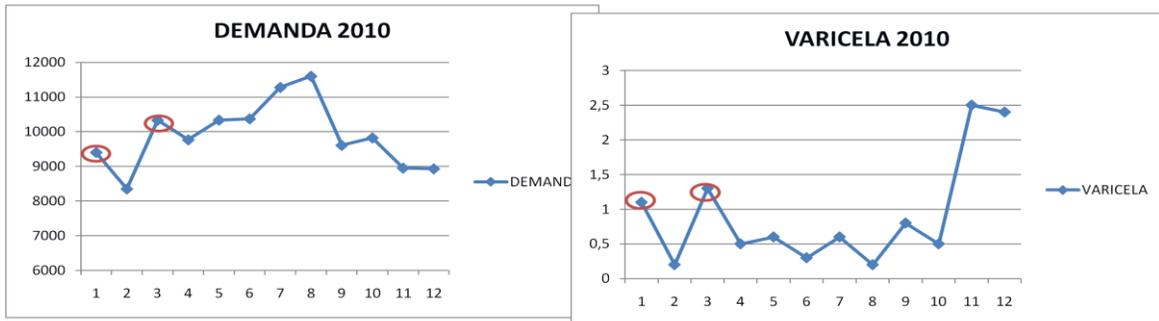
Si es 1 y 1=1, si es 1 y 0=0, Si es 0 y 1=0, Si es 0 y 0=0

## ANEXO H. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA POR DÍAS DE LA SEMANA AÑO 2010 Y 2011





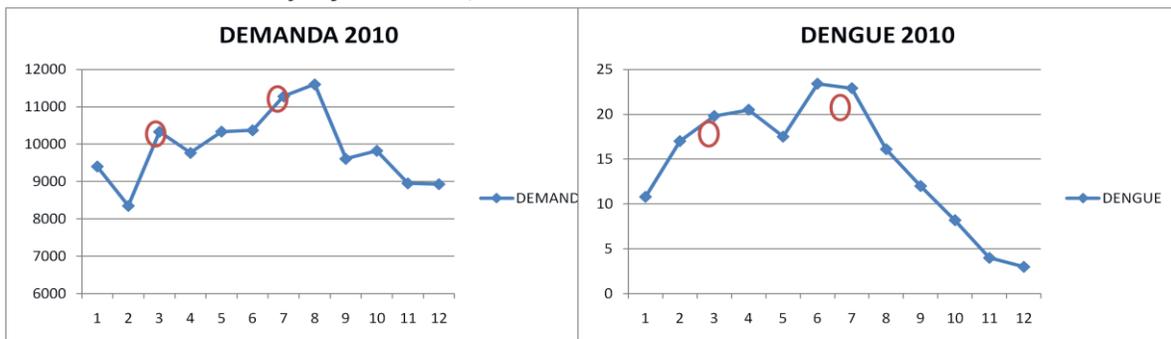
## ANEXO I. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA VERSUS EPI 2010 – 2011



Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,44916686</b>
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,20175087
R <sup>2</sup> ajustado	0,12192596
Error típico	0,73981945
Observaciones	12

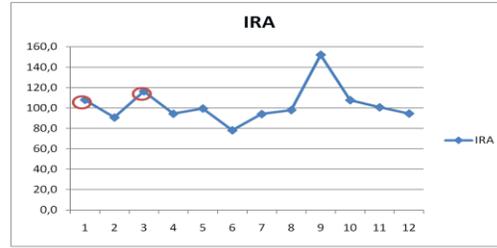
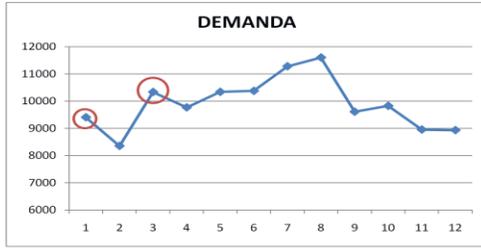
**Correlación 2011 muy baja menor a 0,1**



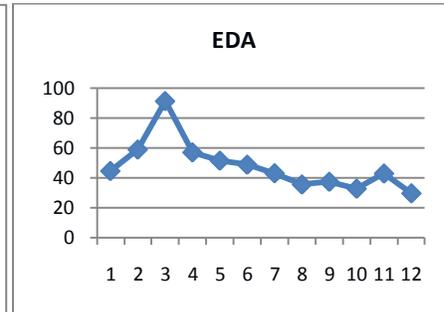
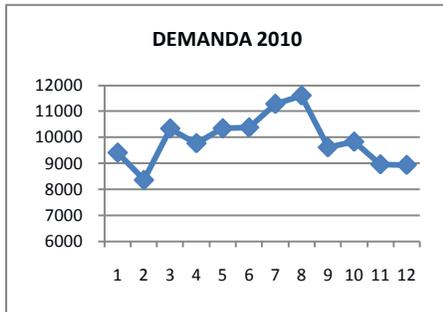
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	<b>0,569609106</b>
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,324454534
R <sup>2</sup> ajustado	0,256899987
Error típico	6,004374276
Observaciones	12

**Correlación 2011 muy baja menor a 0,1**



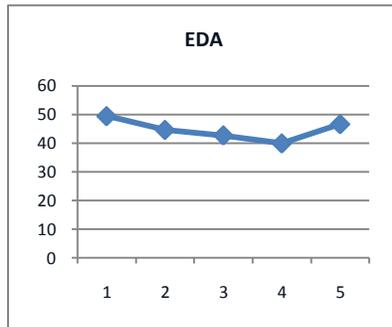
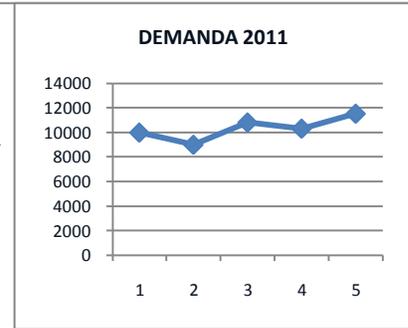


Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,07786273
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,00606261
R <sup>2</sup> ajustado	-0,09333113
Error típico	19,0986854
Observaciones	12



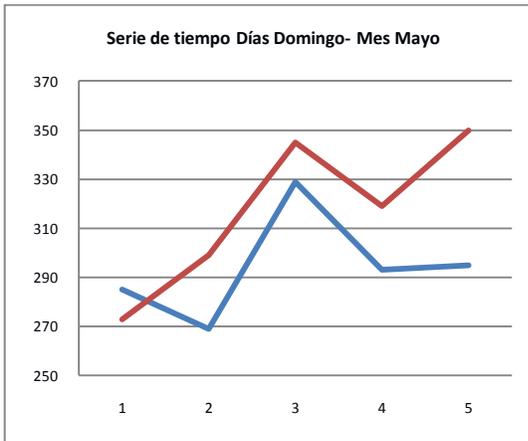
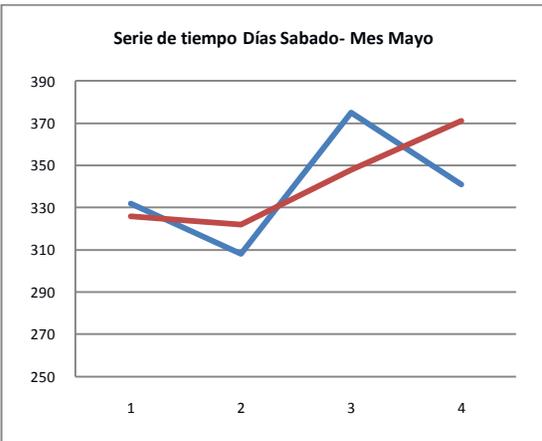
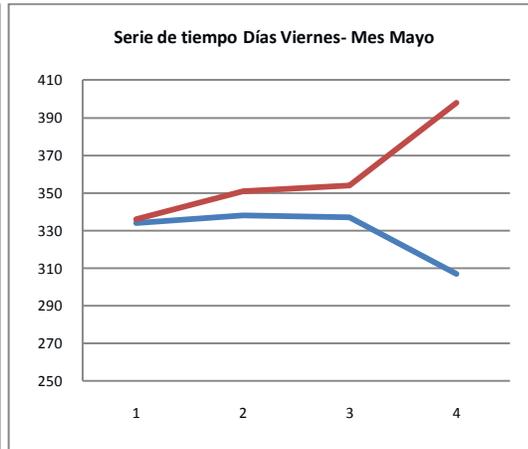
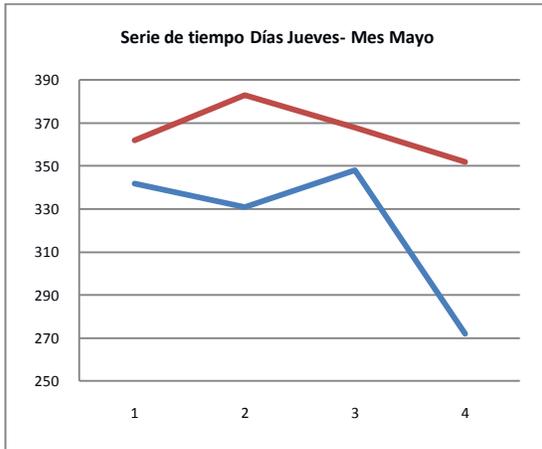
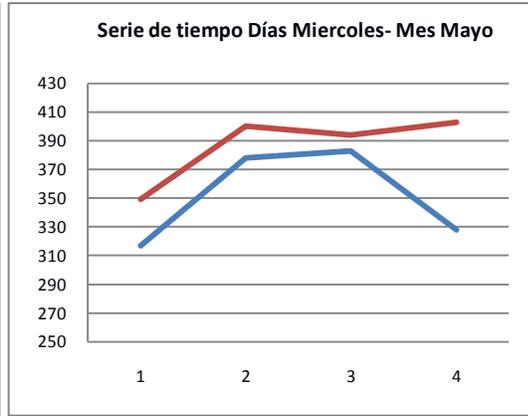
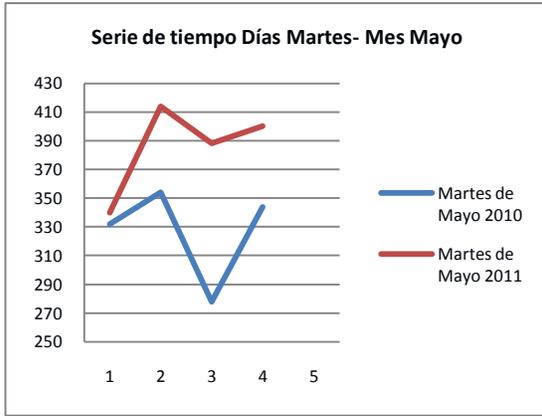
Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,01827537
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,00033399
R <sup>2</sup> ajustado	-0,09963261
Error típico	17,236753
Observaciones	12

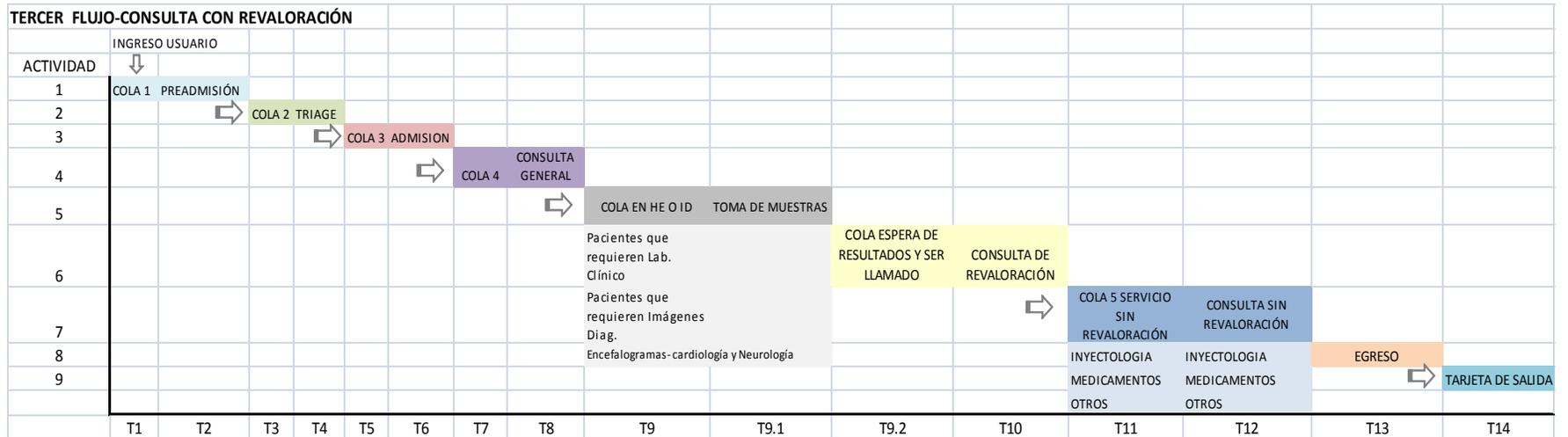
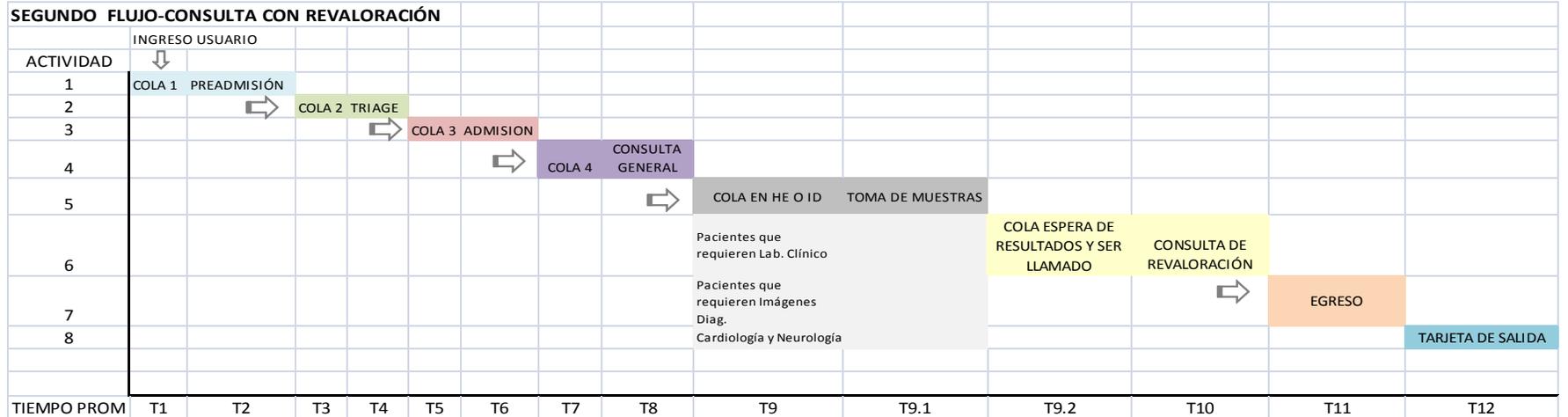


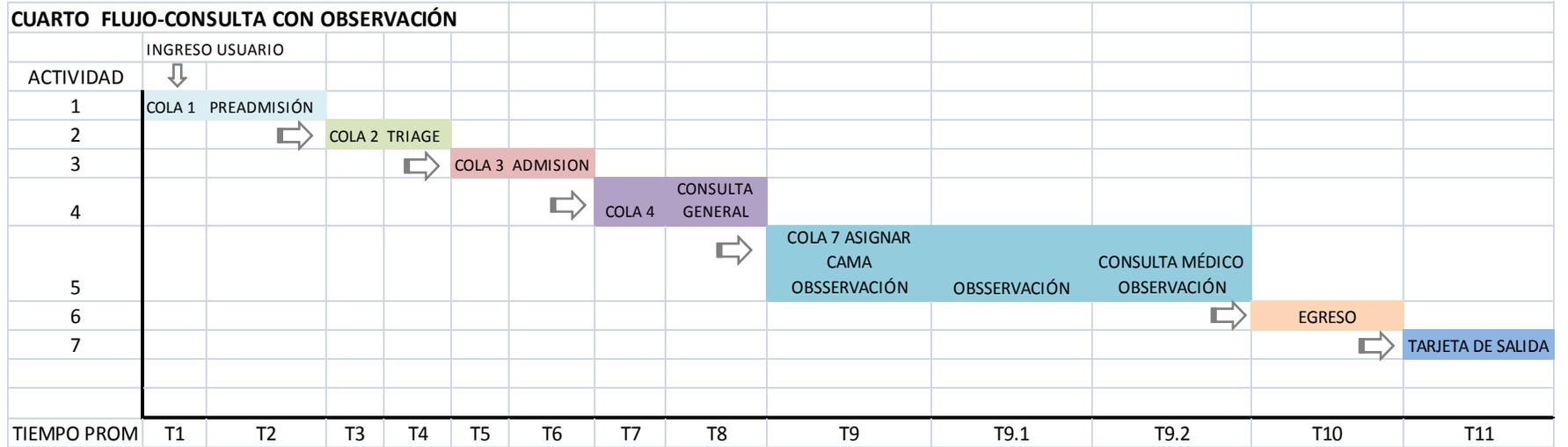
Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,00565906
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	3,2025E-05
R <sup>2</sup> ajustado	-0,33329063
Error típico	1087,9683
Observaciones	5

## ANEXO J. SERIES DE TIEMPOS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA EN EL MES DE MAYO POR DÍAS

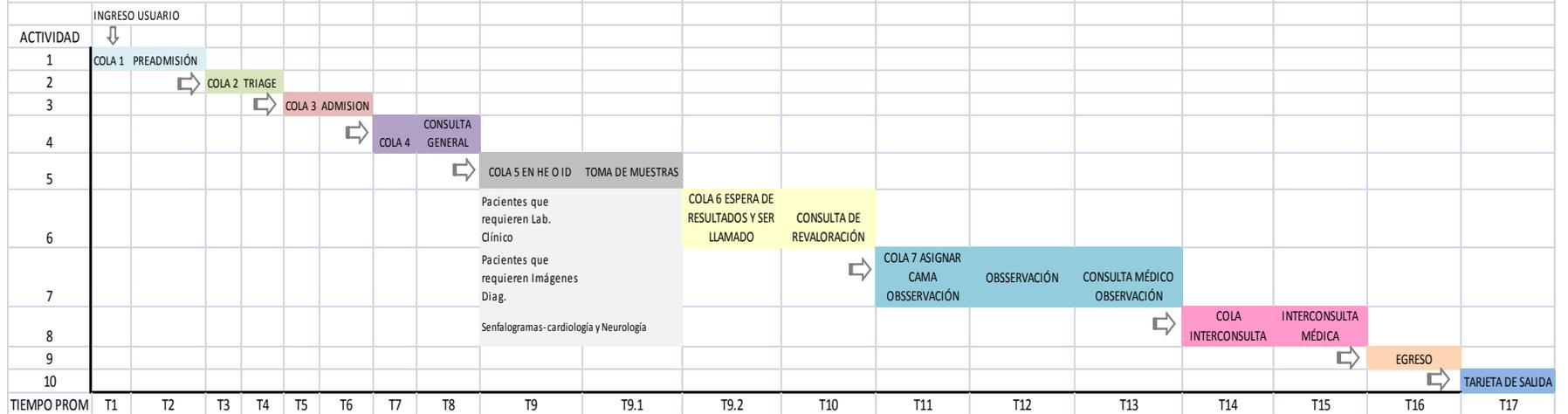


## ANEXO K. ALTERNATIVAS DE FLUJOS DE SERVICIO

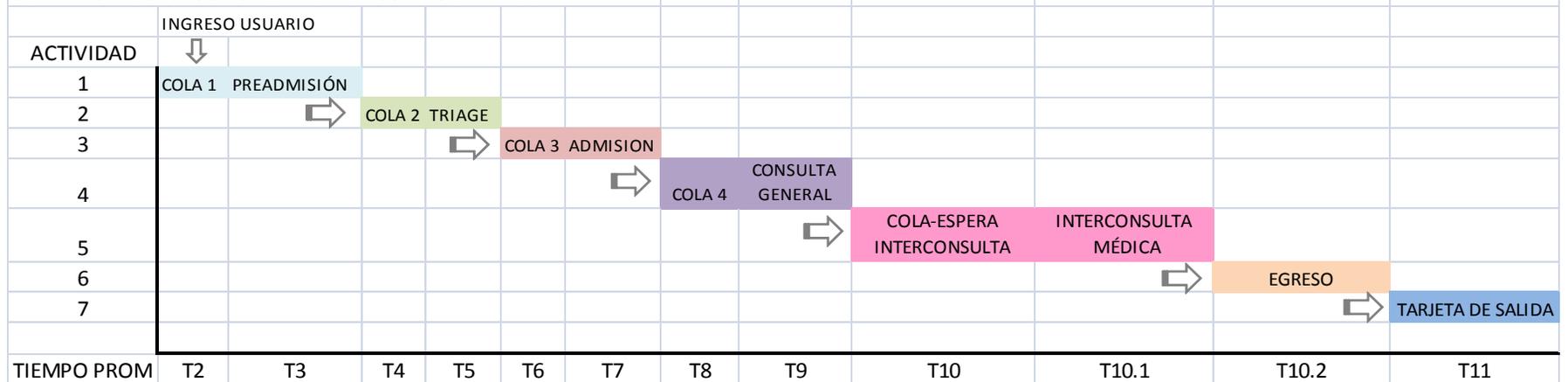


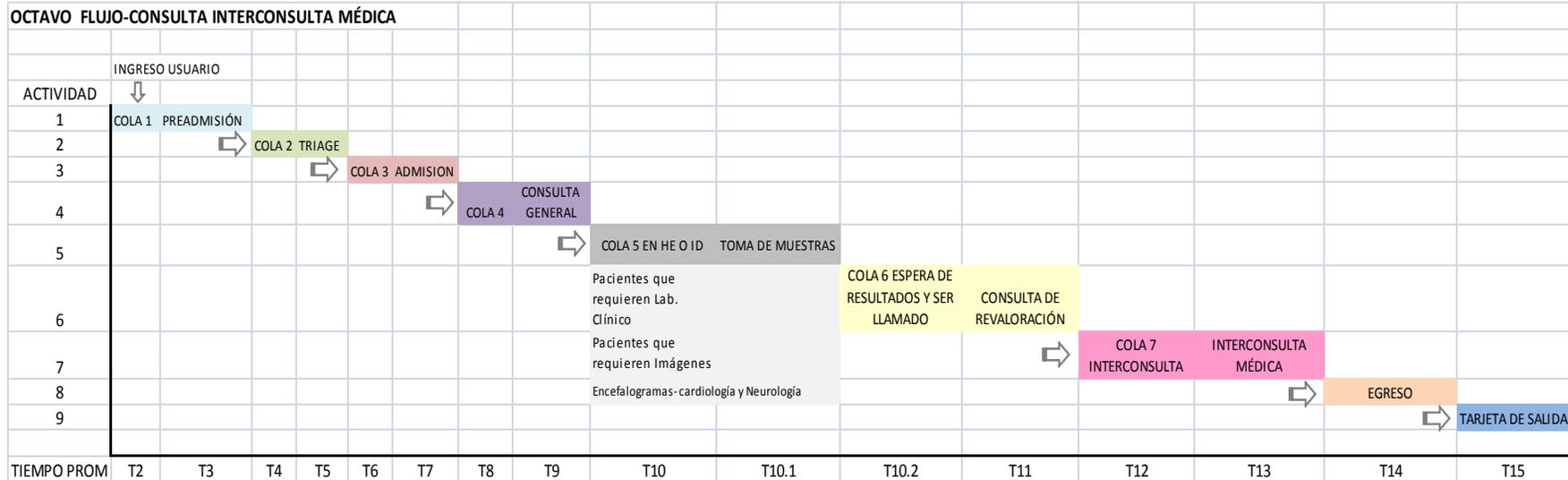


**SEXTO FLUJO-CONSULTA CON OBSERVACIÓN**



**SEPTIMO FLUJO-CONSULTA INTERCONSULTA MÉDICA**





## ANEXO L. VERSIONES ANTERIORES DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN

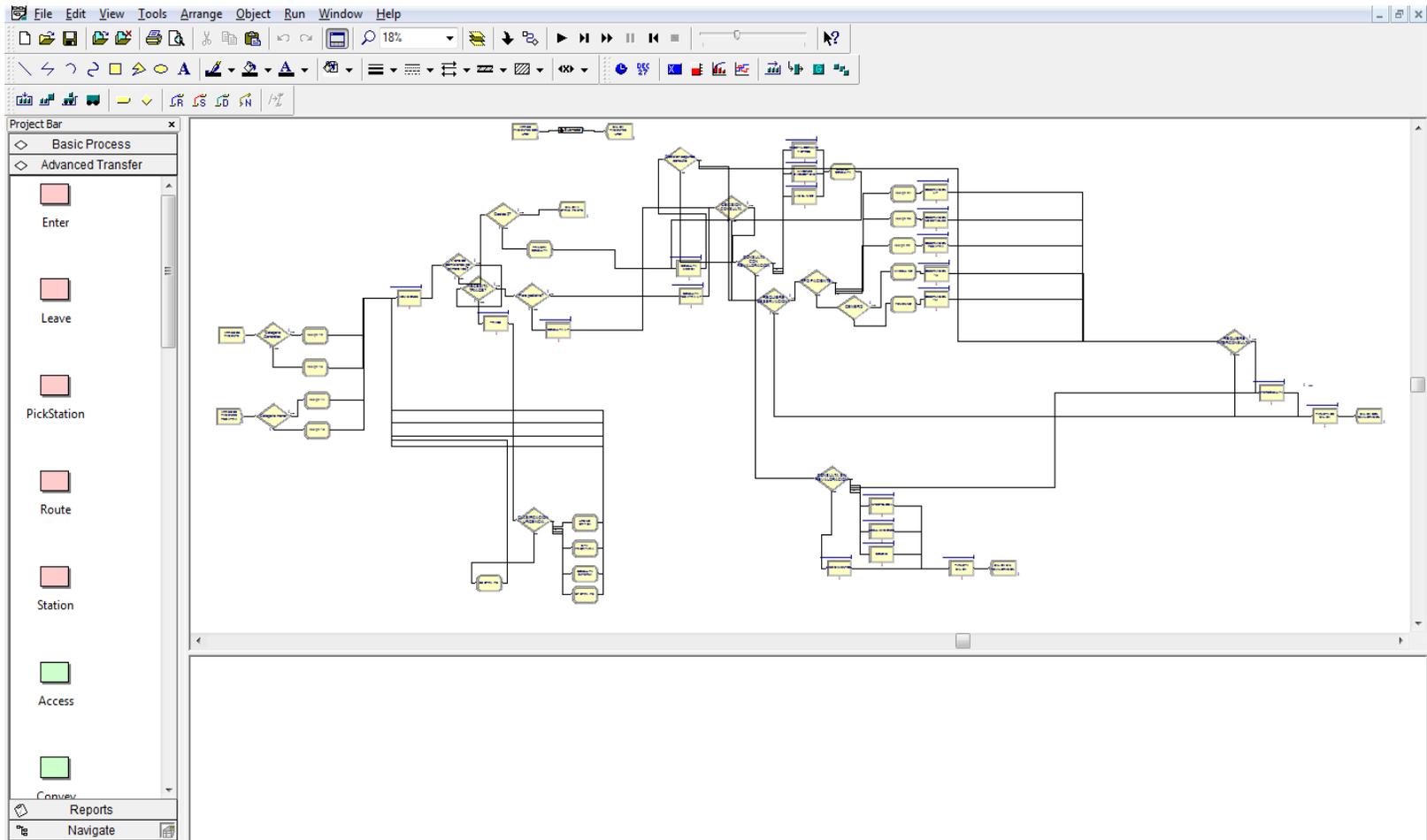
### CONSULTAS MÉDICAS CON SUBMODELO

The screenshot displays a simulation software interface with a menu bar (File, Edit, View, Tools, Arrange, Object, Run, Window, Help), a toolbar, and a Project Bar on the left. The Project Bar lists 'Basic Process' and 'Advanced Transfer' with icons for Enter, Leave, PickStation, Route, Station, Access, Reports, and Navigate. The main workspace shows a complex process flow diagram with various nodes and connections. Below the diagram is a table titled 'Process - Basic Process' with the following data:

	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum	Expression	Report Statistics
2	TRIAGE	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Hours	Value Added	5	3.73	1.5	$2 + \text{LOGN}(1.14, 0.924)$	<input checked="" type="checkbox"/>
3	CONSULTA MEDICA	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	3 rows	Expression	Hours	Value Added	5	1	1.5	$\text{ERLA}(5.82, 2)$	<input checked="" type="checkbox"/>
4	LAB CLINICO	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Hours	Value Added	5	20	1.5	$\text{GAMM}(4.58, 1.24)$	<input checked="" type="checkbox"/>
5	INYECCIONES Y OTROS	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Hours	Value Added	5	5	1.5	$\text{EXPO}(6.82)$	<input checked="" type="checkbox"/>
6	NEBULIZACIONES	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Constant	Hours	Value Added	5	5.33	1.5	1	<input checked="" type="checkbox"/>
7	MEDICAMENTOS	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Hours	Value Added	5	15	1.5	$-0.001 + \text{WEIB}(0.339, 0.646)$	<input checked="" type="checkbox"/>

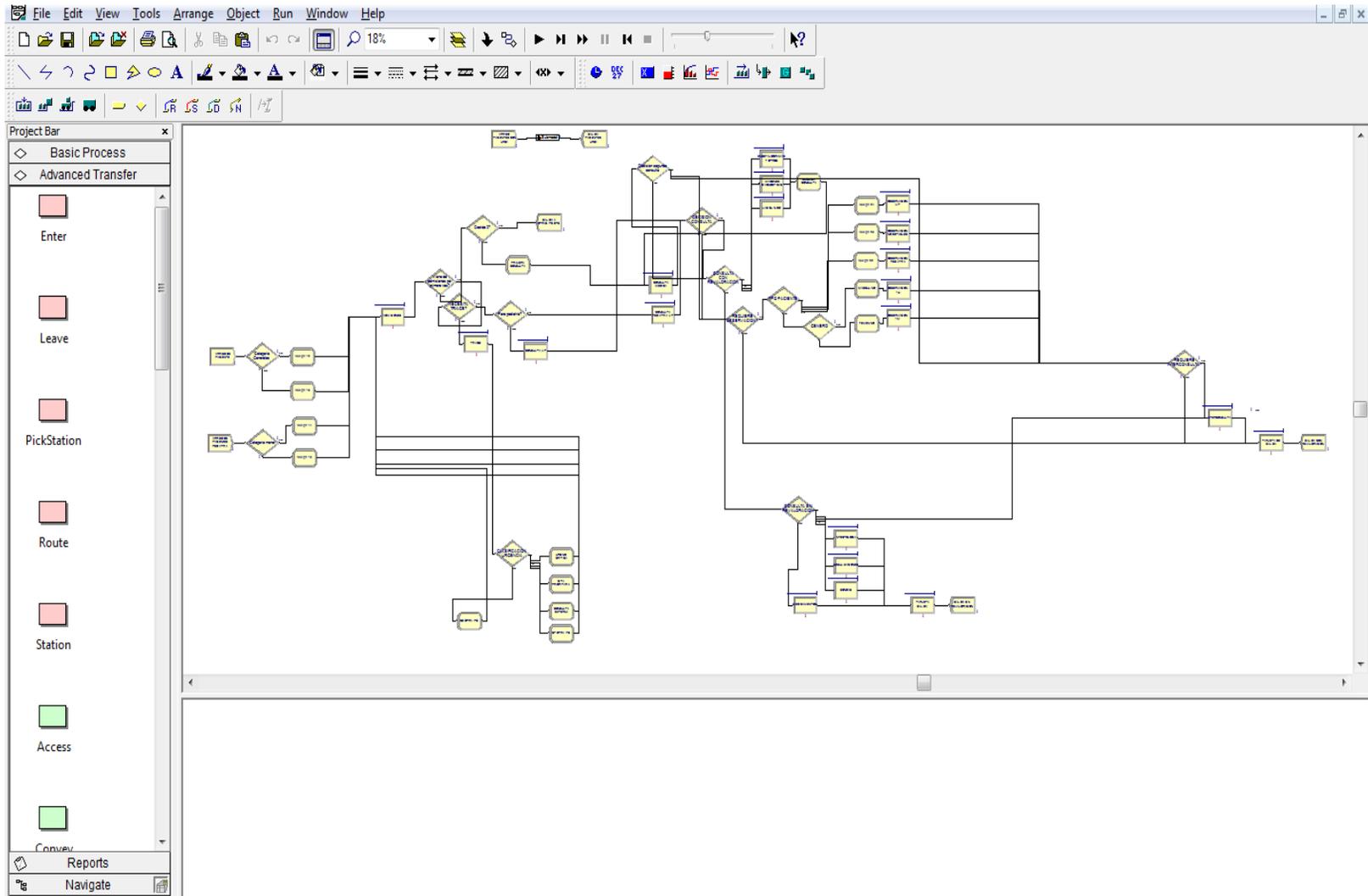
For Help, press F1 (24400, 4720)

## SUBMODELO PACIENTE CON CLASIFICACION 1 SIN PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS





## ANEXO M. SUBMODELOS



## ANEXO N. PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEL SEMILLERO PARA LA TOMA DE TIEMPOS

### TOMA DE TIEMPOS EN LA UPB

**Día: Jueves Sep 1**

**Hora: 10-11am**

**Encuentro: Salón D-504**

HORA	LUGAR	SERVIDOR A OBSERVAR	ESTUDIANTES
11-12m	BLIBLIOTECA	AUXILIAR DE BIBLIOTECA	JONATHAN LUISA
11-12m	CAFETERIA DEL B	CAJERA	GUSTAVO MARTHA
12-13pm	ENTRADA ESTUDIANTES (PORTERIA)	VIGILANTE,REGISTRO DE PORTATILES	CATALINA MARIA

*Nota: Para realizar la toma de tiempos, es necesario conocer la teoría y una vez esto, realizar una práctica para estar muy bien entrenados a la hora de ir a la zona de campo real. Por lo tanto, se propone realizar la siguiente practica en las instalaciones de la Upb, y leer un material sencillo de estudio de tiempos según metodología de Niebel(Ingeniería de Métodos de Niebel; Cap 8)*

## ANEXO O. FORMATOS DILIGENCIADOS DE LA TOMA DE TIEMPOS

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS

Estudio Núm. 1 Fecha: 19 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observaci Admisiones 3 Nombre del Servidor: Alexandra Beltran Observador: Luisa Contreras

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Admisión	1	02:14.0	2.23
Preadmisión	2	01:22.0	1.37
Preadmisión	3	02:45.0	2.75
Admisión	4	01:36.0	1.60
Preadmisión	5	02:03.0	2.05
Admisión	6	02:43.0	2.72
Preadmisión	7	01:36.0	1.60
Admisión	8	01:30.0	1.50
Admisión	9	07:43.0	7.72
Admisión	10	09:52.0	9.87
Preadmisión	11	00:15.0	0.25
Preadmisión	12	00:51.0	0.85
Preadmisión	13	01:06.0	1.10
Preadmisión	14	00:53.0	0.88
Preadmisión	15	02:52.0	2.87
Preadmisión	16	00:37.0	0.62
Preadmisión	17	01:31.0	1.52
Admisión	18	02:38.0	2.63
Preadmisión	19	01:00.0	1.00
Admisión	20	01:47.0	1.78
Preadmisión	21	02:21.0	2.35
Preadmisión	22	00:32.0	0.53
Admisión	23	02:31.0	2.52
Admisión	24	01:46.0	1.77
Admisión	25	05:01.0	5.02
Admisión	26	01:34.0	1.57
Preadmisión	27	01:01.0	1.02
Admisión	28	01:53.0	1.88
Preadmisión	29	14:20.0	14.33
Admisión	30	01:34.0	1.57
Admisión	31	01:05.0	1.08
Admisión	32	01:04.0	1.07
Admisión	33	02:27.0	2.45
Admisión	34	02:18.0	2.30
Admisión	35	02:44.0	2.73

Resumen	
TO Total	89.083
Calificación +	0.15
TN Total	2.69675
Núm. De Observac	35
TN promedio	2.35
% de suplementos	0.14
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
<b>Tiempo estándar</b>	<b>3.074295</b>
Tiempo estándar aq	<b>3.1</b>

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	14:50
Tiempo Terminaci	16:43
Tiempo Transcurrid	1:53
Tiempo Total	107.07
Tiempo Efectivo	89.08
Tiempo Inefectivo	17.983
Tiempo no contado	5.93
Resumen de suplementos	
Necesidades persor	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	14
% suplementos tota	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
<b>A</b>	0:02:23	2.38	Tiempo sin atención
<b>B</b>	0:05:03	5.05	
<b>C</b>	0:01:17	1.28	
<b>D</b>	0:04:33	4.55	
<b>E</b>	0:01:24	1.40	
<b>F</b>	0:03:19	3.32	

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
**HOJA DE TOMA DE TIEMPOS**

Estudio Núm. 2 Fecha: 19 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observaci Admisiones 2 Nombre del Servidor: Mario Sanchez Observador: María Clara Jaramillo

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Admisión	1	07:06.0	7.10
Preadmisión	2	08:12.2	8.20 <b>A</b>
Admisión	3	16:53.1	16.88 <b>B</b>
Admisión	4	17:32.2	17.53
Admisión	5	10:11.5	10.20
Preadmisión	6	00:34.5	0.58
Preadmisión	7	01:09.3	1.15 <b>C</b>
Consulta	8	01:20.2	1.33
Admisión	9	01:15.6	1.27 <b>D</b>
Preadmisión	10	03:14.5	3.23 <b>F</b>
Preadmisión	11	03:39.9	3.67
Preadmisión	12	01:27.4	1.45
Preadmisión	13	00:32.3	0.53
Preadmisión	14	10:23.2	10.38
Admisión	15	05:07.0	5.12

Resumen	
TO Total	88.633
Calificación +	0.1
TN Total	6.49977778
Núm. De Observac	15
TN promedio	5.91
% de suplementos	0.12
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	7.27975111
Tiempo estándar a	<b>7.3</b>

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	9:26
Tiempo Terminaci	12:00
Tiempo Transcurrid	2:34
Tiempo Total	110.90
Tiempo Efectivo	88.63
Tiempo Inefectivo	22.267
Tiempo no contado	
Resumen de suplementos	
Necesidades persor	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	12
% suplementos tota	0.12

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
<b>A</b>	0:03:35	3.58	Sin paciente
<b>B</b>	0:05:14	5.23	Sin paciente
<b>C</b>	0:05:28	5.47	Sin paciente
<b>D</b>	0:01:56	1.93	Cambio papel
<b>E</b>	0:06:03	6.05	Sin paciente
<b>F</b>			

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
**HOJA DE TOMA DE TIEMPOS**

Estudio Núm. 3 Fecha: 19 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observaci Admisiones 1 Nombre del Servidor: Asdrual Smith Mora Observador: Martha Liliana Martínez

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Admisión	1	07:40.5	7.67
Admisión	2	00:34.7	0.58
Pre-admisión	3	07:37.0	7.62
Pre-admisión	4	01:44.7	1.75
Pre-admisión	5	04:17.8	4.30
Pre-admisión	6	00:31.9	0.53
Pre-admisión	7	05:05.4	5.08
Pre-admisión	8	01:05.1	1.08
Pre-admisión	9	00:46.3	0.77
Pre-admisión	10	07:58.0	7.97
Pre-admisión	11	05:33.5	5.57
Pre-admisión	12	00:30.5	0.50
Pre-admisión	13	01:15.6	1.27
Pre-admisión	14	03:02.4	3.03
Pre-admisión	15	05:27.2	5.45
Pre-admisión	16	05:05.4	5.08
Pre-admisión	17	01:28.6	1.48
Pre-admisión	18	02:59.3	2.98
Pre-admisión	19	01:18.6	1.32
Pre-admisión	20	12:09.3	12.15
Admisión	21	01:50.7	1.85
Consulta	22	04:30.0	4.50
Pre-admisión	23	00:57.3	0.95
Admisión	24	02:10.3	2.17
Pre-admisión	25	01:37.1	1.62
Admisión	26	02:55.8	2.93
Admisión	27	05:04.8	5.08
Admisión	28	15:16.0	15.27

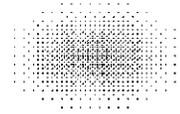
Resumen	
TO Total	110.550
Calificación +	0.1
TN Total	4.34303571
Núm. De Observac	28
TN promedio	3.95
% de suplementos	0.12
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	4.8642
Tiempo estándar a	<b>4.9</b>

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	14:57
Tiempo Terminaci	16:48
Tiempo Transcurrid	1:51
Tiempo Total	110.56
Tiempo Efectivo	110.55
Tiempo Inefectivo	0.008
Tiempo no contado	<b>0.44</b>
Resumen de suplementos	
Necesidades persor	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	12
% suplementos tota	0.12

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	01:24.3	2.62	sin atencion
B	00:37.2	0.62	consulta ubicaci3n paciente
C	04:08.9	4.15	sin atencion
D	02:24.8	2.42	sin atencion
E	02:00.8	2.02	sin atencion- se fue
F	00:33.6	0.57	sin atencion- se fue



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm: 4 Fecha: 20 de septiembre de 2011 Página: 3  
 Área de Obs: Admisiones 3 Nombre del Servidor: Sandra Gómez Observador: Luisa Contreras

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Preadmisión	1	0:03:59	3.98
Preadmisión	2	0:04:54	4.90
Preadmisión	3	0:01:39	1.65
Admisión	4	0:02:27	2.45
Admisión	5	0:08:59	8.98
Admisión	6	0:09:54	9.90
Preadmisión	7	0:00:18	0.30
Preadmisión	8	0:01:45	1.75
Preadmisión	9	0:00:57	0.95
Preadmisión	10	0:02:35	2.58
Preadmisión	11	0:01:01	1.02
Preadmisión	12	0:10:29	10.48
Admisión	13	0:22:22	22.37
Consulta	14	0:01:01	1.02
Admisión	15	0:12:38	12.63

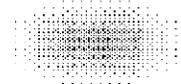
Resumen	
TO Total	84.967
Calificación +	0.15
TN Total	6.51411111
Núm. De Observ:	15
TN promedio	5.66
% de suplemento	0.14
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
<b>Tiempo estándar</b>	<b>7.42608667</b>
Tiempo estándar	7.4

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	16:35
Tiempo Terminac	18:31
Tiempo Transcur	1:56
Tiempo Total	115.45
Tiempo Efectivo	84.97
Tiempo Inefectiv	30.483
Tiempo no conta	0.55
Resumen de suplementos	
Necesidades per:	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplemento	14
% suplementos t	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	0:01:13	1.22	Tiempo sin atención
B	0:25:51	25.85	
C	0:00:31	0.52	
D	0:00:40	0.67	
E	0:01:46	1.77	
F	0:00:28	0.47	



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm: 5 Fecha: 20 de septiembre de 2011 Página:  
Área de Obs: Admisiones 2 Nombre del Servidor: Alejandra Beltran Observador: Aura Ortiz

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Admisión	1	0:02:05	2.08
Preadmisión	2	0:02:41	2.68
Preadmisión	3	0:00:53	0.88
Preadmisión	4	0:01:45	1.75 (A)
Preadmisión	5	0:01:33	1.55
Preadmisión	6	0:02:17	2.28
Preadmisión	7	0:00:11	0.18 (B)
Admisión	8	0:02:52	2.87
Preadmisión	9	0:03:03	3.05
Admisión	10	0:02:49	2.82
Preadmisión	11	0:08:36	8.60
Admisión	12	0:09:54	9.90 (C)
Preadmisión	13	0:00:28	0.47 (D)
Admisión	14	0:07:11	7.18
Admisión	15	0:10:52	10.87
Preadmisión	16	0:01:35	1.58 (F)
Preadmisión	17	0:01:09	1.15
Preadmisión	18	0:06:55	6.92
Admisión	19	00:02.7	0.05 (E)
Preadmisión	20	0:00:36	0.60 (G)
Preadmisión	21	0:01:35	1.58 (H)
Admisión	22	0:05:01	5.02 (I)
Preadmisión	23	0:03:42	3.70 (J)
Preadmisión	24	0:06:43	6.72 (K)
Preadmisión	25	0:10:15	10.25 (L)

Preadmisión	
Preadmisión	94.733
Admisión	0.15
Preadmisión	4.38277778
Núm. De Observ:	25
TN promedio	3.81
% de suplemento	0.14
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	4.99636667
Tiempo estándar	5.0

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	16:35
Tiempo Terminac	18:38
Tiempo Transcur	2:03
Tiempo Total	125.55
Tiempo Efectivo	94.73
Tiempo Inefectiv	30.817
Tiempo no conta	0.45
Resumen de suplementos	
Necesidades per	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
	14
	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	0:01:42	1.70	Tiempo sin pacientes
B	0:00:57	0.95	Tiempo sin pacientes
C	0:02:51	2.85	Tiempo sin pacientes
D	0:00:15	0.25	Tiempo sin pacientes
E	0:01:44	1.73	Tiempo sin pacientes
F	0:00:08	0.13	Tiempo sin pacientes
G	0:04:25	4.42	Tiempo sin pacientes
H	0:03:38	3.63	Tiempo sin pacientes
I	0:02:38	2.63	Se fue
J	0:00:30	0.50	Se fue
K	0:03:52	3.87	Tiempo sin pacientes
L	0:08:09	8.15	Tiempo sin pacientes



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm. 6 Fecha: 21 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observa Admisiones (1) Nombre del Servidor: Michelle Vency Observador: Gustavo Jaimes Qui

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Pre- admision	1	01:05.5	1.08 (A)
Admision	2	00:16.3	0.27 (B)
Pre- admision	3	10:26.1	10.43 (C, D)
Pre- admision	4	01:55.1	1.92
Pre- admision	5	01:25.3	1.42 (F)
Pre- admision	6	02:14.8	2.25
Pre- admision	7	03:27.7	3.47
Pre- admision	8	05:11.1	5.18
Admision	9	07:26.4	7.43 (F)
Pre- admision	10	02:49.4	2.82
Pre- admision	11	01:05.7	1.10 (G)
Pre- admision	12	01:20.1	1.33
Admision	13	01:29.1	1.48 (H)
Admision	14	00:39.0	0.65 (I)
Pre- admision	15	10:12.3	10.20 (J)
Admision	16	02:01.1	2.02

Resumen	
TO Total	53.050
Calificación +	0.15
TN Total	3.81296875
Núm. De Observaci	16
TN promedio	3.32
% de suplementos	0.14
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	4.346784375
Tiempo estándar api	4.3

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	14:47
Tiempo Terminaci	16:45
Tiempo Transcurric	1:58
Tiempo Total	106.98
Tiempo Efectivo	53.05
Tiempo Inefectivo	53.933
Tiempo no contado	
Resumen de suplementos	
Necesidades perso	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	14
% suplementos tot:	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	06:00.3	6.00	Sin paciente
B	00:39.0	0.65	Sin paciente
C	04:18.0	4.30	Abandono
D	02:01.1	2.02	Sin paciente
E	02:10.2	2.17	Sin paciente
F	06:27.1	6.45	Sin paciente
G	04:47.1	4.78	Sin paciente
H	06:10.5	6.17	Sin paciente
I	20:07.3	20.12	Sin paciente
J	01:16.6	1.28	Sin paciente



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm. 7 Fecha: 21 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observa Admisiones (3) Nombre del Servidor: Juliana Rueda Observador: Jonathan Andrés Pé

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Preadmisión	1		0.459 (A)
Admisión	2		2.034
Admisión	3		1.960
Admisión	4		6.631
Preadmisión	5		1.358
Preadmisión	6		1.891
Admisión	7		3.819
Preadmisión	8		2.861
Admisión	9		3.102
Preadmisión	10		0.653 (R)
Preadmisión	11		3.049
Preadmisión	12		0.663 (C)
Admisión	13		8.518
Admisión	14		1.458
Admisión	15		1.264 (D)
Admisión	16		1.144
Preadmisión	17		0.368
Preadmisión	18		2.483
Admisión	19		2.836
Admisión	20		1.943 (E)
Admisión	21		0.980 (F)
Admisión	22		1.719 (G)
Preadmisión	23		0.966
Admisión	24		0.653 (H)
Preadmisión	25		0.735
Preadmisión	26		1.569
Preadmisión	27		0.425
Admisión	28		3.215
Preadmisión	29		3.146 (I)
Preadmisión	30		0.526
Preadmisión	31		0.670

Resumen	
TO Total	63.099
Calificación +	0.15
TN Total	2.340750806
Núm. De Observaci	31
TN promedio	2.04
% de suplementos	0.14
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	2.668455919
Tiempo estándar api	2.7

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	9:40
Tiempo Terminaci	11:40
Tiempo Transcurric	2:00
Tiempo Total	107.12
Tiempo Efectivo	63.10
Tiempo Inefectivo	44.023
Tiempo no contado	
Resumen de suplementos	
Necesidades perso	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	14
% suplementos tot	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A		7.93	Teléfono guardia y sin paci
B		3.03	Sin pacientes y teléfono
C		1.26	Sin pacientes
D		1.94	Sin pacientes
E		11.09	Teléfono sin pacientes
F		2.38	Teléfono sin pacientes
G		10.69	Teléfono y pregunta usuario
H		2.10	Sin pacientes y papeleo
I		3.61	Sin pacientes



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lülle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm. 8 Fecha: 21 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observa: Admisiones (2) Nombre del Servidor: Lina Landazabal Observador: Aura ortiz

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Preadmisión	1	01:03.3	1.05
Admisión	2	01:45.1	1.75
Preadmisión	3	01:45.6	1.77
Admisión	4	00:48.4	0.80
Preadmisión	5	00:51.8	0.87
Preadmisión	6	02:41.5	2.68
Preadmisión	7	00:42.0	0.70
Admisión	8	00:50.5	0.85
Preadmisión	9	07:11.8	7.20
Admisión	10	08:34.6	8.58
Preadmisión	11	01:17.0	1.28
Admisión	12	00:58.3	0.97
Preadmisión	13	00:56.4	0.93
Admisión	14	02:24.4	2.40
Preadmisión	15	10:27.4	10.45
Preadmisión	16	10:09.0	10.15
Admisión	17	01:22.8	1.38
Admisión	18	01:51.2	1.85
Preadmisión	19	01:49.2	1.82
Preadmisión	20	02:24.9	2.42
Admisión	21	08:14.5	8.23
Preadmisión	22	00:53.2	0.88
Preadmisión	23	00:57.1	0.95
Admisión	24	00:29.5	0.48
Preadmisión	25	00:54.6	0.92
Preadmisión	26	00:49.1	0.82
Preadmisión	27	00:09.8	0.17
Admisión	28	07:54.4	7.90
Preadmisión	29	00:53.5	0.90
Preadmisión	30	04:10.6	4.18
Preadmisión	31	01:06.2	1.10
Preadmisión	32	02:10.4	2.17
Admisión	33	02:37.5	2.62
Admisión	34	01:44.2	1.73
Admisión	35	03:02.6	3.05

Resumen	
TO Total	96.000
Calificación +	0.15
TN Total	3.154285714
Núm. De Observaci	35
TN promedio	2.74
% de suplementos	0.14
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	3.595885714
Tiempo estándar api	3.6

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	9:40
Tiempo Terminaci	11:44
Tiempo Transcurric	2:04
Tiempo Total	123.77
Tiempo Efectivo	96.00
Tiempo Inefectivo	27.767
Tiempo no contado	0.23
Resumen de suplementos	
Necesidades perso	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
	14
	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	00:26.4	0.43	Tiempo sin pacientes
B	01:39.5	1.67	Tiempo sin pacientes
C	02:24.0	2.40	Tiempo sin pacientes
D	00:41.0	0.68	Tiempo sin pacientes
E	01:09.7	1.17	Tiempo sin pacientes
F	01:44.0	1.73	Tiempo sin pacientes
G	00:24.2	0.40	Tiempo sin pacientes
H	02:01.5	2.03	Revisión Caja Amigo Dulce
I	01:10.1	1.17	Tiempo sin pacientes
J	00:56.0	0.93	Tiempo sin pacientes
K	01:51.5	1.85	Tiempo sin pacientes y se va
L	10:11.0	10.18	Tiempo sin pacientes
M	01:45.8	1.77	Tiempo sin pacientes
N	00:54.4	0.90	Revisión Caja Amigo Dulce
Ñ	00:26.6	0.45	Tiempo sin pacientes



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm. 9 Fecha: 22 de septiembre de 2011 Página  
Área de Observación Admisiones (2) Nombre del Servidor: William fonseca Observador: María Clara Jaram

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Pre- admision	1	02:36.3	2.60
Pre- admision	2	02:50.1	2.83
Pre- admision	3	00:34.0	0.57
Admision	4	11:07.6	11.13
Pre- admision	5	04:50.5	4.83
Admision	6	09:56.4	9.93
Pre- admision	7	01:14.0	1.23
Admision	8	03:31.5	3.52
Pre- admision	9	03:38.4	3.63
Admision	10	06:30.1	6.50
Pre- admision	11	01:29.4	1.48
Pre- admision	12	11:58.1	11.97
Admision	13	06:51.7	6.87
Pre- admision	14	01:45.2	1.75
Pre- admision	15	00:26.7	0.45
Admision	16	15:31.4	15.52
Admision	17	03:11.6	3.20
Admision	18	04:53.7	4.90
Pre- admision	19	02:13.8	2.23

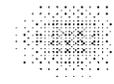
Resumen	
TO Total	95.150
Calificación +	0.15
TN Total	5.759078947
Núm. De Observac	19
TN promedio	5.01
% de suplementos	0.12
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
<b>Tiempo estándar</b>	<b>6.450168421</b>
Tiempo estándar aj	6.5

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	14:20
Tiempo Term	16:25
Tiempo Trans	2:05
Tiempo Total	107.85
Tiempo Efect	95.15
Tiempo Inefe	12.700
Tiempo no contado	
Resumen de suplementos	
Necesidades	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variabl	2
Otro	1
Total suplement	12
% suplement	0.12

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
<b>A</b>	03:33.1	3.55	Sin paciente
<b>B</b>	09:09.0	9.15	Revisión Teléfono
<b>C</b>			



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm: 10 Fecha: 24 de septiembre de 2011 Página:  
Área de Obs: Admisiones (1) Nombre del Servidor: Michelle Vency Observador: Gustavo Jaimes Quintero

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Pre- admision	1	02:40.7	2.66 <sup>A</sup>
Admision	2	03:13.7	3.23 <sup>B</sup>
Pre- admision	3	03:36.8	3.61 <sup>C</sup>
Pre- admision	4	01:34.2	1.57
Admision	5	01:05.8	1.10
Admision	6	04:59.1	4.98
Pre- admision	7	01:17.6	1.30
Pre- admision	8	00:50.5	0.83
Pre- admision	9	09:28.0	9.47
Admision	10	08:41.9	8.70
Pre- admision	11	01:37.9	1.63 <sup>D</sup>
Pre- admision	12	00:51.4	0.85
Pre- admision	13	08:08.2	8.13
Pre- admision	14	02:33.2	2.55
Pre- admision	15	01:49.9	1.83
Pre- admision	16	02:25.0	2.42
Pre- admision	17	01:19.7	1.33
Admision	18	07:19.2	7.32
Pre- admision	19	01:10.6	1.18
Admision	20	01:27.4	1.45
Admision	21	03:26.4	3.43
Pre- admision	22	01:04.7	1.08 <sup>E</sup>
Admision	23	15:40.3	15.67
Admision	24	18:00.8	18.02

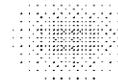
Resumen	
TO Total	104.383
Calificación +	0.15
TN Total	5.00170139
Núm. De Observa	24
TN promedio	4.35
% de suplemento	0.14
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	5.70193958
Tiempo estándar	5.7

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	10:55
Tiempo Terminació	12:55
Tiempo Transcurric	2:00
Tiempo Total	120.05
Tiempo Efectivo	104.38
Tiempo Inefectivo	15.667
Tiempo no contado	
Resumen de suplementos	
Necesidades perso	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	14
% suplementos tota	0.14

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	07:14.9	7.25	Sin paciente
B	03:38.4	3.63	Sin paciente
C	02:04.1	2.07	Sin paciente
D	00:33.0	0.55	Sin paciente
E	02:10.0	2.17	Abandono



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm 11 Fecha: 25 de septiembre de 2011 Página  
Área de Obs: Admisiones (3) Nombre del Servidor: Asdrual Smith Mora Suárez Observador:

Martha Liliana Martí

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Pre- admision	1	09:18.6	9.32
Admision	2	01:45.5	1.75
Pre- admision	3	04:05.8	4.10
Pre- admision	4	00:46.8	0.78
Admision	5	00:59.3	0.98
Admision	6	04:47.4	4.78
Pre- admision	7	03:49.1	3.82
Pre- admision	8	01:17.1	1.28
Pre- admision	9	02:12.7	2.22
Admision	10	01:11.1	1.18
Pre- admision	11	00:18.2	0.30
Pre- admision	12	00:54.5	0.92
Pre- admision	13	02:10.6	2.18
Pre- admision	14	06:26.4	6.43
Pre- admision	15	04:54.2	4.90
Pre- admision	16	01:24.3	1.40

Resumen	
TO Total	46.350
Calificación +	0.15
TN Total	3.33140625
Núm. De Observ	16
TN promedio	2.90
% de suplement	0.12
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	3.731175
Tiempo estándar	3.7

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	10:29
Tiempo Terminación	12:17
Tiempo Transcurrido	1:48
Tiempo Total	103.62
Tiempo Efectivo	46.35
Tiempo Inefectivo	57.267
Tiempo no contado	4.38
Resumen de suplementos	
Necesidades personales	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	12
% suplementos total	0.12

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	04:09.2	4.15	No estaba- se fue
B	03:06.8	3.12	Sin atención
C	01:40.0	1.67	Sin atención
D	02:09.6	2.17	Sin atención
E	03:20.0	3.33	Sin atención
F	04:29.7	4.50	Sin atención
G	14:13.8	14.23	Se fue
H	06:09.3	6.15	Sin atención
I	00:26.9	0.45	Sin atención
J	05:05.1	5.08	Sin atención
K	03:26.1	3.43	Sin atención
L	08:59.2	8.98	Sin atención



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
Clínica Carlos Ardila Lulle  
FOSCAL  
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm 12 Fecha: 25 de septiembre de 2011 Página  
Área de Obs: Admisiones (2) Nombre del Servidor: Mario Sanchez Observador: Catalina Castro

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Preadmisión	1	01:50.3	1.83
Preadmisión	2	02:14.4	2.23
Preadmisión	3	01:26.3	1.43
Preadmisión	4	01:03.7	1.07
Preadmisión	5	00:57.0	0.95
Admisión	6	01:07.4	1.12
Admisión	7	05:31.3	5.52
Admisión	8	00:44.3	0.73
Preadmisión	9	01:22.3	1.37
Preadmisión	10	01:30.3	1.50
Admisión	11	01:32.4	1.53
Preadmisión	12	01:37.2	1.62
Preadmisión	13	00:26.7	0.45
Preadmisión	14	04:20.7	4.35
Preadmisión	15	03:24.3	3.40
Preadmisión	16	02:23.4	2.38
Admisión	17	04:31.6	4.53
Preadmisión	18	00:40.7	0.68
Preadmisión	19	00:30.9	0.52
Admisión	20	00:27.6	0.47
Preadmisión	21	00:09.1	0.15
Preadmisión	22	04:30.5	4.50
Preadmisión	23	13:06.8	13.12

Resumen	
TO Total	55.450
Calificación +	0.15
TN Total	2.7725
Núm. De Observ	23
TN promedio	2.41
% de suplement	0.12
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	3.1052
Tiempo estándar	3.1

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	10:16
Tiempo Terminación	12:16
Tiempo Transcurrido	2:00
Tiempo Total	119.25
Tiempo Efectivo	55.45
Tiempo Inefectivo	63.800
Tiempo no contado	0.75
Resumen de suplementos	
Necesidades personales	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	2
Otro	1
Total suplementos	12
% suplementos total	0.12

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	00:16.8	0.28	NO HAY NADIE
B	05:07.5	5.12	INTERRUPCION
C	00:17.7	0.30	INTERRUPCION
D	02:24.0	2.40	NO HAY NADIE
E	05:44.7	5.75	SE LEVANTO
F	00:20.9	0.35	NO HAY NADIE
G	03:56.7	3.95	NO HAY NADIE
H	03:52.2	3.87	NO HAY NADIE
I	00:25.3	0.42	NO HAY NADIE
J	02:51.4	2.85	NO HAY NADIE
K	02:44.5	2.75	SE PARO
L	06:17.3	6.28	NO HAY NADIE
M	05:08.3	5.13	NO HAY NADIE
N	00:43.3	0.72	NO HAY NADIE
Ñ	08:10.4	8.17	NO HAY NADIE
O	03:02.4	3.03	NO HAY NADIE
P	12:25.7	12.43	NO HAY NADIE



FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
 Clínica Carlos Ardila Lulle  
 FOSCAL  
 HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



Estudio Núm. 1 Fecha: Julio 13/11 Página 1 de 4  
 Área de Observaci Triage Nombre del Servidor: Enfermera Observador: Andrea Vesga  
 Triage 1/Mujer

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN	NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Cita Prioritaria	1	03:05.2	3.08		21	03:13.0	3.21
Cita Prioritaria	2	02:55.4	2.92		22	02:58.0	2.96
Cita Prioritaria	3	03:37.7	3.63	⊙	23	03:55.0	3.92
Cita Prioritaria	4	03:04.9	3.08		24	03:11.0	3.19
Atendido en CAL	5	04:51.1	4.85		25	02:01.0	2.02
Atendido en CAL	6	02:52.4	2.87				
Remitido a la FOS	7	02:22.9	2.38				
Atendido en CAL	8	02:41.5	2.68				
Atendido en CAL	9	03:03.0	3.05				
Pediatría	10	06:09.1	6.15				
Pediatría	11	02:44.1	2.73				
Cita Prioritaria	12	02:43.0	2.72				
Cita Prioritaria	13	02:54.7	2.92				
Pediatría	14	03:30.2	3.50				
	15	02:44.4	2.73				
Cita Prioritaria	16	03:24.9	3.42				
	17	02:47.8	2.80				
	18	02:41.9	2.70				
Remitido a la FOS	19	02:08.0	2.13				
Remitido a la FOS	20	02:21.7	2.37				

Resumen	
TO Total	78.017
Calificación +	0.1
TN Total	3.43273333
Núm. De Observac	25
TN promedio	3.12
% de suplementos	0.12
Tiempo est.element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	3.84466133
Tiempo estándar aj	3.8

Verificación de Tiempos	
⊙mpo Inicio	8:50
Tiempo Terminaci	10:26
Tiempo Transcurr	1:36
Tiempo Total	96.18
Tiempo Efectivo	78.02
Tiempo Inefectivo	18.167
Tiempo no contad	0.33
Resumen de suplementos	
Necesidades pers	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	1
Otro	
Total suplementos	12
% suplementos to	0.12

96.52

Elementos extraños	TO	Tiempo en min	Descripción
A	0:08	8.58	Tablero sin pacientes
B	0:09	9.58	Tablero sin pacientes

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
 Clínica Carlos Ardilla Lulle  
 FOSCAL  
 HOJA DE TOMA DE TIEMPOS



2 Fecha: Julio 14/11  
 Nombre del Servidor: Enfermero  
 Triage 1/Hombre

Página Observador: An 4

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN	NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
	1	03:29.9	3.50		21	05:03.0	5.05
Remitido a FOS	2	02:18.8	2.32		22	03:23.6	3.40
Pediatría	3	07:01.5	7.03		23	05:40.4	5.67
Cita prioritaria	4	01:56.6	1.95		24	04:36.4	4.60
2da vez que viene	5	05:01.9	5.03		25	02:02.1	2.03
Cita prioritaria	6	03:42.7	3.72		26	02:33.4	2.55
	7	04:22.1	4.37		27	01:59.5	2.00
	8	03:44.1	3.73	Remitido a FOS	28	02:00.4	2.00
Pediatría	9	06:25.7	6.43		29	02:05.4	2.08
Cita prioritaria	10	04:17.2	4.28				
	11	03:32.4	3.53				
Cita prioritaria	12	02:44.9	2.75				
Pediatría Cp	13	06:07.3	6.12				
Remitido a FOS	14	04:53.7	4.90				
Remitido a FOS	15	04:25.5	4.42				
	16	03:04.2	3.07				
	17	03:30.1	3.50				
	18	04:18.3	4.30				
	19	03:54.2	3.90				
	20	03:22.5	3.38				

Resumen	
TO Total	111.617
Calificación +	0.05
TN Total	4.0412931
Núm. De Observac	29
TN promedio	3.85
% de suplementos	0.10
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	4.44542241
Tiempo estándar aj	4.4

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	9:26
Tiempo Terminaci	11:30
Tiempo Transcurri	2:04
Tiempo Total	123.92
Tiempo Efectivo	111.62
Tiempo Inefectivo	12.300
Tiempo no contad	0.08
Resumen de suplementos	
Necesidades pers	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	1
Otro	
Total suplementos	10
% suplementos to	0.10

124.00

Elementos extraños	TC1	TC2	TO	Tiempo en min	Descripción
A	0:07	0:08	0:01	1.60	Interrupción proveedores de adhesivos
B	0:03	0:04	0:00	0.62	Interrupción por fotografías
C	0:02	0:03	0:00	0.33	Llamada telefónica
D			0:04	4.68	Descanso
E			0:04	4.12	Interrupción paciente con problemas de convenio
F			0:00	0.95	Espera de pacientes

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
 Clínica Carlos Ardilla Lulle  
 FOSCAL  
 HOJA DE TOMA DE TIEMPOS

Estudio Núm. 3 Fecha: Julio 15/11 Página 3 de 4  
 Área de Observac Triage Nombre del Servidor: Enfermera Observador: Andrea Vesga  
 Triage 1/Mujer

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN	NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Remitido a FOS	1	02:35.5	2.60		21	02:11.0	2.18
Cita priorit	2	02:02.1	2.03	Cita prioritaria	22	02:00.1	2.00
Cita priorit	3	01:54.2	1.90		23	04:26.5	4.45
Cita priorit	4	01:54.2	1.90		24	02:09.8	2.17
Cita prioritaria	5	02:22.0	2.37		25	02:35.1	2.58
Cita prioritaria	6	02:55.8	2.93	Pediatría	26	02:50.5	2.85
Pediatría	7	04:08.8	4.15	Cita prioritaria	27	02:41.3	2.68
Cita prioritaria	8	04:26.4	4.43		28	04:40.6	4.68
Cita prioritaria	9	07:01.3	7.02		29	02:44.1	2.73
Error No paciente a	10	01:20.2	1.33		30	06:26.8	6.45
Cita prioritaria	11	02:59.7	3.00		31	02:41.3	2.68
Cita prioritaria	12	02:39.0	2.65		32	03:04.8	3.08
	13	02:34.0	2.57				
Cita prioritaria	14	03:04.2	3.07				
	15	03:53.2	3.88				
	16	02:18.0	2.30				
Pediatría	17	01:45.2	1.75				
	18	04:18.0	4.30				
	19	02:17.8	2.30				
	20	02:18.0	2.30				

Resumen	
TO Total	97.333
Calificación +	0.05
TN Total	3.19375
Núm. De Observac	32
TN promedio	3.04
% de suplementos	0.12
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	3.577
Tiempo estándar aj	3.6

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	9:38
Tiempo Terminaci	12:15
Tiempo Transcurri	2:37
Tiempo Total	156.35
Tiempo Efectivo	97.33
Tiempo Inefectivo	59.017
Tiempo no contad	0.65
Resumen de suplementos	
Necesidades pers	7
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	1
Otro	
Total suplementos	12
% suplementos to	0.12

157.00

Elementos extraños	TC1	TC2	TO	Tiempo en min	Descripción
A			01:41.0	1.68	Se llaman los pacientes pero no entran a triage
B			14:52.6	14.88	No hay pacientes en tablero
C	0:01	0:07	05:09.3	5.15	Reproceso, equivocación nombre paciente (llamadas)
D			00:59.2	0.98	Esperar paciente de adms para arreglar nombre
E			01:53.2	1.88	Salida a admisiones y esperar pacientes (turnos)
F	0:04	0:10	06:11.0	6.18	Salida a preguntar ortopediatra
G			05:37.0	5.62	Sin pacientes
H			02:19.0	2.32	Sin pacientes
I			02:42.2	2.70	Sin pacientes
J	0:01	0:05	04:37.0	4.62	Salida del consultorio buscando silla para el paciente, no se acerco el camillero
k				13.00	Interrupciones y sin pacientes

FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER  
 Clínica Carlos Ardilla Lulle  
 FOSCAL  
 HOJA DE TOMA DE TIEMPOS

Estudio Núm. 4 Fecha: Julio 26/11 Página 4 de 4  
 Área de Observac Triage Nombre del Servidor: Enfermero Observador: Andrea Vesga  
 Triage 1/Hombre

NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN	NOTA	CICLO	TO	TIEMPO EN MIN
Remitido a FOS	1	03:25.1	3.42		21	04:22.1	4.37
Cita prioritaria	2	04:15.8	4.27	Cita prioritaria	22	04:56.6	4.95
Cita prioritaria	3	03:07.9	3.13		23	05:50.0	5.83
Cita prioritaria	4	02:58.1	2.97		24	05:09.0	5.15
Cita prioritaria	5	03:13.6	3.23		25	04:15.0	4.25
Cita prioritaria	6	04:38.4	4.63	Pediatría	26	05:41.0	5.68
Pediatría	7	05:30.3	5.50	Cita prioritaria	27	02:40.0	2.67
Cita prioritaria	8	04:42.9	4.72		28	03:23.0	3.38
Cita prioritaria	9	05:34.4	5.57			04:39.0	4.65
Error No p	10	04:03.2	4.05				
Cita prioritaria	11	06:19.2	6.32				
Cita prioritaria	12	07:00.0	7.00				
	13	04:13.3	4.22				
Cita prioritaria	14	02:41.6	2.70				
	15	02:20.6	2.35				
	16	02:18.1	2.30				
Pediatría	17	02:56.5	2.93				
	18	07:05.5	7.08				
	19	03:20.7	3.35				
	20	03:48.5	3.80				

Resumen	
TO Total	124.460
Calificación +	0.05
TN Total	4.50631034
Núm. De Observac	29
TN promedio	4.29
% de suplementos	0.10
Tiempo est. element.	
Núm. Ocurrencias	
Tiempo estándar	4.95694138
Tiempo estándar aj	5.0

Verificación de Tiempos	
Tiempo Inicio	10:11
Tiempo Terminaci	12:32
Tiempo Transcurri	2:21
Tiempo Total	140.56
Tiempo Efectivo	124.46
Tiempo Inefectivo	16.100
Tiempo no contad	0.44
Resumen de suplementos	
Necesidades pers	5
Fatiga Básica	4
Fatiga Variable	1
Otro	
Total suplementos	10
Suplementos to	0.10

141.00

Elementos extraños	TC1	TC2	TO	Tiempo en min	Descripción
A			04:39.5	4.65	No se llamaron pacientes
B			01:35.0	1.58	Se atendio paciente- empleado cafeteria
C			01:25.4	1.42	Interupcción
D	02:18.1	03:32.1	01:14.0	1.23	No se llamaron pacientes
E	02:08.0	03:59.0	01:51.0	1.85	Salida enfermera
F			05:22.0	5.37	No llamaron pacientes

**ANEXO P. ESTANDARIZACION DE PROCESOS (Proceso de admisiones, triage y consulta médica)**

Admisiones

ESTUDIO	TIEMPOS ESTANDAR
1	3.1
2	7.3
3	4.9
4	7.4
5	5.0
6	4.3
7	2.7
8	3.6
9	6.5
10	5.7
11	3.7
12	3.1
<b>TOTAL</b>	<b>4.8</b>

Consulta médica

ESTUDIO	TIEMPO ESTANDAR
1	11.8
2	19.7
3	17.3
4	25.6
5	15.7
6	22.0
7	18.5
8	16.0
9	15.6
10	15.6
<b>PROM</b>	<b>18.452325</b>

Triage

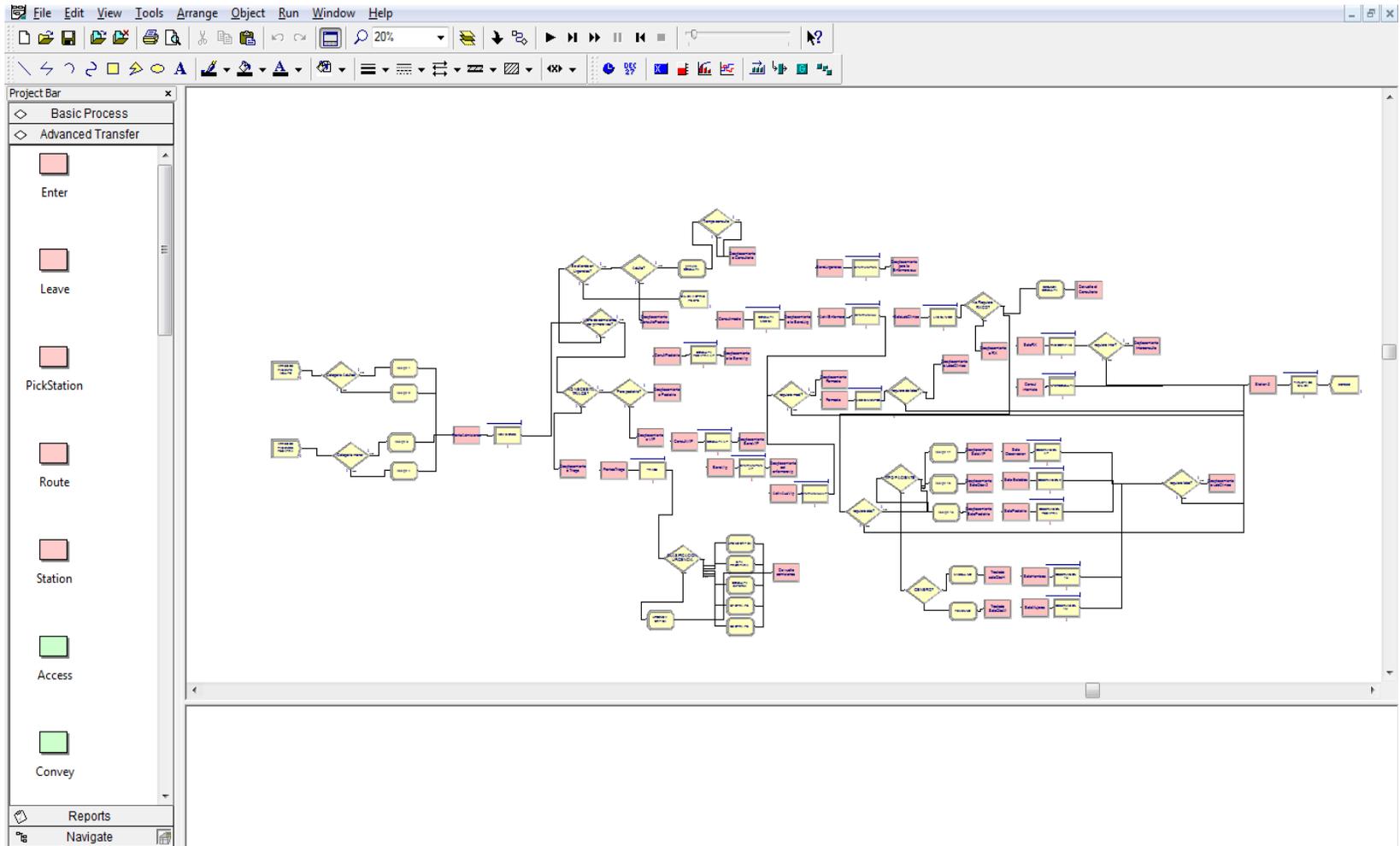
ESTUDIO	TIEMPOS ESTANDAR
1	3.8
2	4.4
3	3.6
4	5.0
<b>TOTAL</b>	<b>4.206006282</b>

## ANEXO Q. RUTAS DEFINIDAS EN EL PLANO IMPORTADO DEL MODELO ACTUAL EN ARENA

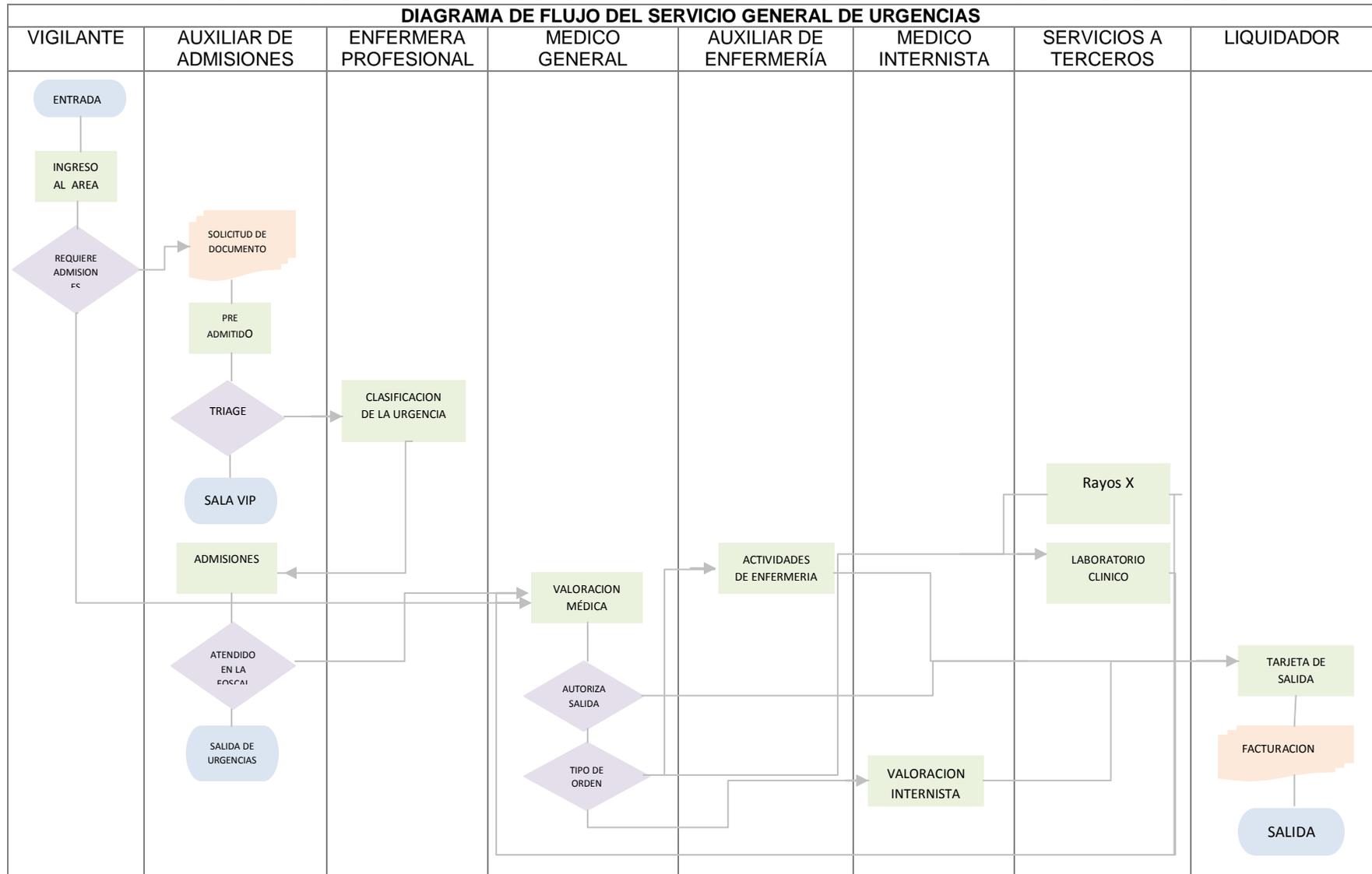
The screenshot displays the ARENA simulation software interface. The main workspace shows a detailed floor plan of a hospital with numerous blue lines representing defined routes between various stations. The Project Bar on the left lists several object types: Enter, Leave, PickStation, Route, Station, Access, and Convey. At the bottom, a table titled 'Station - Advanced Transfer' provides a list of stations and their associated data.

	Name	Station Type	Station Name	Parent Activity Area	Associated Intersection	Report Statistics
1	FrenteAdmisiones	Station	Admision			<input checked="" type="checkbox"/>
2	FrenteTriage	Station	Triag			<input checked="" type="checkbox"/>
3	Consultmedic	Station	FrenteConsultorios			<input checked="" type="checkbox"/>
4	BarraUrgencias	Station	BarUrg			<input checked="" type="checkbox"/>
5	Station 5	Station	Egreso			<input checked="" type="checkbox"/>
6	ActvEnfermera	Station	actenfer			<input checked="" type="checkbox"/>
7	Farmacia	Station	FrenteFarmacia			<input checked="" type="checkbox"/>
8	SalaLabClinico	Station	Muestralab			<input checked="" type="checkbox"/>
9	SalaRX	Station	frenterxco			<input checked="" type="checkbox"/>
10	Consul internista	Station	consulinter			<input checked="" type="checkbox"/>

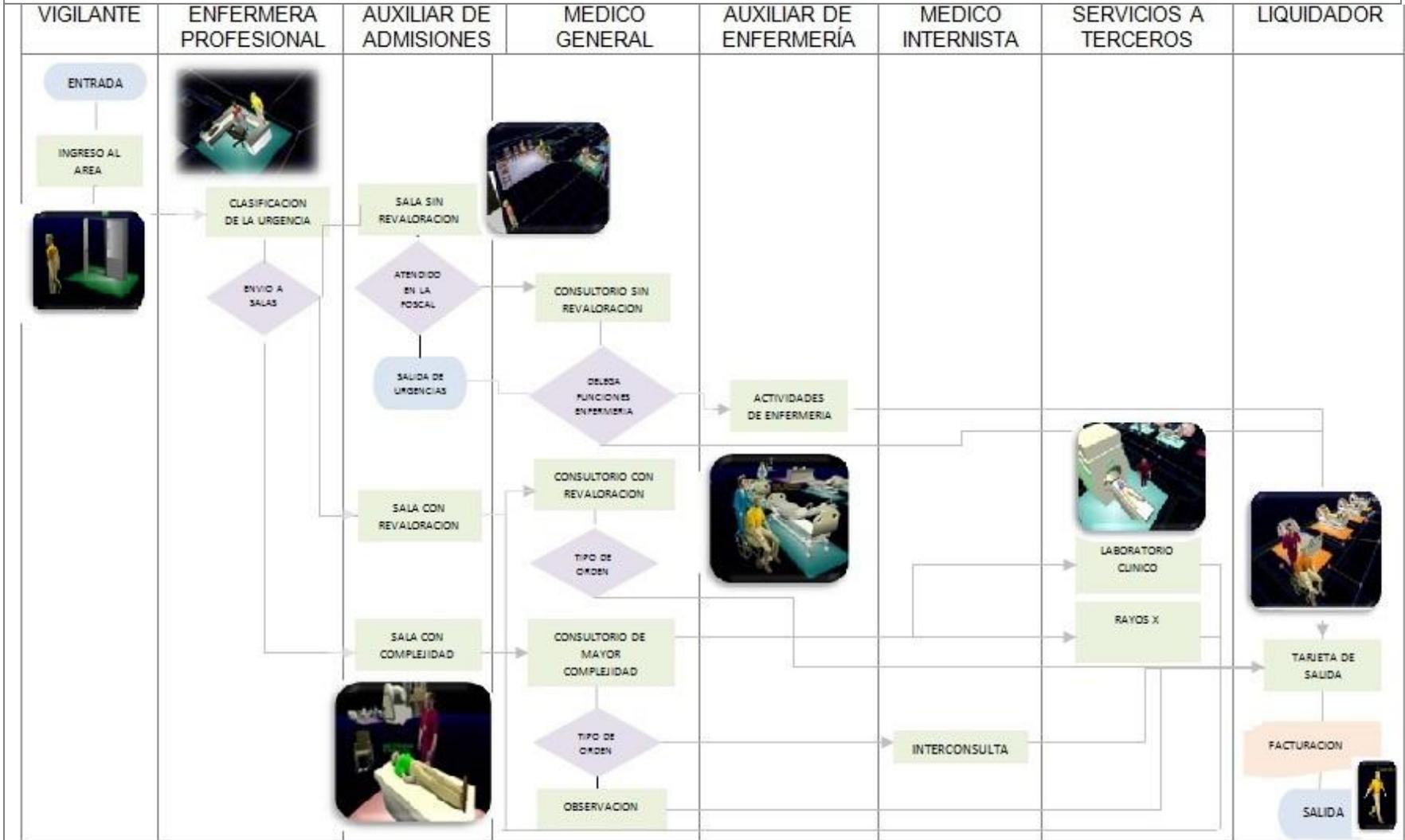
## ANEXO R. MODELO ACTUAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS EN ARENA



## ANEXO S. FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTUAL Y PROPUESTO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS



**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO**



# ANEXO T. MODELO DE SIMULACIÓN CON ENFOQUE REDISEÑO

