

Desarrollo de la metodología *Lean Healthcare*, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS).

Sonia Natalia Ruiz Cubillos
Judith Vanessa Villarreal Anamá

Universidad Libre de Colombia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2017

Desarrollo de la metodología *Lean Healthcare*, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS).

Sonia Natalia Ruiz Cubillos - 62112011
Judith Vanessa Villarreal Anamá - 62112024

Director: Ing. Edgar Leonardo Duarte Forero

Universidad Libre de Colombia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2017

Nota de aceptación:

El trabajo de grado titulado “Desarrollo de la metodología *Lean Healthcare*, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS)”, realizado por las estudiantes SONIA NATALIA RUIZ CUBILLOS Y JUDITH VANESSA VILLARREAL ANAMÁ con códigos 062112011 062112024 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad libre para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Ingeniero Edgar Leonardo Duarte F.
Director proyecto de grado

Firma del Jurado 1.

Firma del Jurado 2.

Bogotá, 28 de julio 2017

DEDICATORIA

A nuestros padres, hermanos y familiares que creyeron en nuestras capacidades, nos acompañaron en este proceso de formación y aprendizaje, brindándonos su apoyo incondicional en el transcurso de este largo camino.

A las personas que por diversas circunstancias fueron y serán atendidas en el Hospital Universitario de La Samaritana.

Las autoras.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darnos la sabiduría y concedernos la fortaleza de espíritu necesaria, para no desfallecer en los momentos críticos que se nos presentaron.

A la Universidad Libre y su programa de Ingeniería Industrial (Ingenieros y docentes), por la educación brindada para formarnos profesionalmente.

Al director del proyecto de grado, el Ingeniero Edgar Leonardo Duarte Forero y al Ingeniero Manuel Ángel Camacho Oliveros, por su incondicional apoyo y orientación metodológica a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Al Hospital Universitario de La Samaritana, en especial a los coordinadores del área de Imágenes Diagnósticas Yamile Ubaque Rodríguez y Dr. Michel Hernández, y al Ingeniero Alexander Naranjo Ladino por darnos la oportunidad de llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, asesorándonos y brindándonos su apoyo constante.

A todo el equipo de trabajo del área de Imágenes Diagnósticas del hospital por su valiosa colaboración y tiempo destinado para lograr los objetivos propuestos.

A todas las personas que de una u otra manera nos apoyaron para culminar el presente proyecto de grado.

RESUMEN

El área de Imágenes Diagnósticas es un área de apoyo para áreas como urgencias y hospitalización, es por eso, que el nivel de servicio prestado por dicha área cobra relevancia en el día a día de cualquier hospital de tercer nivel. La principal oportunidad de mejora identificada en la prestación de estos servicios de apoyo es el aumento del tiempo de ciclo de los procesos. Este hace referencia desde la generación de la orden del examen hasta la entrega de los resultados del mismo. Por ende, al existir poca eficiencia en la prestación de los servicios, esto se refleja en el tiempo total utilizado para el diagnóstico y atención de los pacientes.

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar la metodología Lean Healthcare, como estrategia de mejoramiento continuo en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS). Los grupos de servicios analizados fueron TAC y procedimientos de radiología intervencionista, para los pacientes de urgencias y hospitalización.

El desarrollo de esta metodología se dividió en 6 fases, así: i) caracterización de la situación actual, ii) mapeo del flujo de valor del proceso, iii) identificación de causas de desperdicios, iv) definición de estrategias Lean, v) implementación de estrategias a corto plazo y vi) evaluación del impacto de las estrategias de mejoramiento aplicadas.

Dentro de los principales resultados obtenidos, está la validación de la metodología Lean Healthcare la cual permitió disminuir el porcentaje de tiempo que no agrega valor al proceso, mediante la reducción de mudas tales como: movimientos, tiempos de espera y sobre-proceso.

Palabras claves: Lean Healthcare, Imágenes Diagnósticas, VSM, desperdicios, muestreo del trabajo.

ABSTRACT

The diagnostic imaging area is a support area for areas such as emergencies and hospitalization, that is why the level of service provided by this area is relevant in the day to day of any third level hospital. The main improvement opportunity identified in the provision of these support services is the increased cycle time of the processes. This refers from the generation of the exam order to the delivery of the test results. As a result, there is little efficiency in the provision of services, this is reflected in the total time used for diagnosis and care of patients.

The main objective of the project was developing the Lean Healthcare methodology, as a strategy for continuous improvement in the diagnostic imaging area of the Hospital Universitario de La Samaritana (HUS). The groups of services analyzed were CT (Computed tomography) and interventional radiology procedures for emergency patients and hospitalization.

The development of this methodology was divided into 6 phases, as follows: i) characterization of the current situation, ii) process value flow mapping, iii) identification of causes of waste, iv) definition of Lean strategies, v) implementation of Short-term strategies and vi) evaluation of the impact of the improvement strategies applied.

Among the main results obtained, is the validation of the Lean Healthcare methodology, it allowed to reduce the percentage of time that does not add value to the process, through the reduction of waste such as: movements, waiting times and over-processing.

Key words: Lean Healthcare, diagnostic imaging, VSM, waste, work sampling.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
1 GENERALIDADES	3
1.1 PROBLEMA	3
1.1.1 Descripción	3
1.1.2 Formulación	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo general	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 DEMILITACIÓN O ALCANCE	18
1.4 METODOLOGÍA:	20
1.4.1 Tipo de investigación	20
1.4.2 Cuadro metodológico	20
Definir un plan de implementación y seguimiento de estrategias.	22
1.4.3 Marco normativo y legal	22
1.5 MARCO REFERENCIAL:	24
1.5.1 Antecedentes	24
1.5.2 Antecedentes <i>Lean Manufacturing</i>	25
1.5.3 Antecedentes <i>Lean Healthcare</i>	26
1.5.4 Antecedentes <i>Lean Healthcare</i> en el área de Imágenes Diagnósticas:	31
1.5.5 <i>Lean Healthcare</i> en Colombia	34
1.6 MARCO TEÓRICO	36
1.6.1 <i>Lean Manufacturing</i>	36
1.6.2 <i>Lean Healthcare</i>	37
1.6.3 Despilfarro	40
1.6.4 Muestreo del trabajo	41
1.6.5 Satisfacción Laboral – HERZBERG	43
1.6.6 Nivel de satisfacción – SERVQUAL	44
1.6.7 Pruebas de hipótesis	45
1.7 MARCO CONCEPTUAL	47
2 DESARROLLO DEL PROYECTO	50

2.1	CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS	50
2.1.1	Determinación de las modalidades y tipo de pacientes a analizar.	50
2.1.2	Planificación y ejecución de la medición del trabajo.	58
2.1.3	Factores externos que afectan el desempeño del área.	68
2.2	CONDICIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS 72	
2.2.1	Análisis de resultados del muestreo del trabajo.	72
2.2.2	Mapeo de la cadena de valor actual del servicio de Imágenes Diagnósticas a través de la herramienta <i>VSM (Value Stream Mapping)</i> .	73
2.2.3	Socializar resultados encontrados en el área y áreas interrelacionadas.	82
2.3	IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE DESPERDICIOS PARA ESTABLECER LA CONDICIÓN DESEADA DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS	82
2.3.1	Priorización de desperdicios.	83
2.3.2	Análisis de causas.	89
2.3.3	Propuesta de la cadena de valor futura deseada.	91
2.3.4	Socialización de resultados.	94
2.4	DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA <i>LEAN HEALTHCARE</i>	94
2.4.1	Definición de estrategias.	94
2.4.2	Priorización de estrategias a implementar a corto plazo.	98
2.4.3	Socializar y validar las estrategias propuestas con el personal del área.	101
2.5	IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO	101
2.5.1	Definición del plan de implementación y seguimiento de estrategias.	101
2.5.2	Ejecución y acompañamiento de acciones implementadas.	103
2.6	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO APLICADAS	130
2.6.1	Análisis de resultados del muestreo del trabajo después de las acciones implementadas.	130
2.6.2	Percepción del trabajo de los procesos interrelacionados.	137
2.6.3	Mapeo de la cadena de valor obtenida.	139
2.6.4	Análisis de factores externos.	140
3	ANÁLISIS DE RESULTADOS	143

3.1	CONCLUSIONES	145
3.2	RECOMENDACIONES	146
4	BIBLIOGRAFÍA	147
5	ANEXOS	150
5.1	CRONOGRAMA	150
5.2	CARTA AL COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO	150
5.3	CARTA DEI HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA	150
5.4	CARTA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADO	150

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre el tipo de examen, frecuencia anual y tiempo promedio de ciclo para el área de Urgencias año 2015.	7
Figura 2. Relación entre el tipo de examen, frecuencia anual y tiempo promedio de ciclo para el área de Hospitalizados año 2015.	8
Figura 3. Desagregación de los tiempos de ciclo para los exámenes más frecuentes en Urgencias año 2015.	9
Figura 4. Desagregación de los tiempos de ciclo para los exámenes más frecuentes en Hospitalizados año 2015.	10
Figura 5. Tiempo Promedio de Preparación y Retraso en cita según tipo de examen en Urgencias año 2015.	11
Figura 6. Tiempo Promedio de Preparación y Retraso en cita según tipo de Examen para pacientes hospitalizados año 2015.	12
Figura 7. Causas identificadas en el área de Imágenes Diagnósticas.	14
Figura 8. Árbol de problemas del área de Imágenes Diagnósticas.	16
Figura 9. Mapa de Ubicación de Hospital Universitario La Samaritana.	18
Figura 10. Organizaciones sanitarias alrededor del mundo con estudios documentados de mejora Lean.	26
Figura 11. Método SERVQUAL – Percepción – Expectativas.	44
Figura 12. Proceso para determinar las modalidades y tipo de pacientes a analizar.	51
Figura 13. Relación entre la modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.	56
Figura 14. Relación entre la modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.	57
Figura 15. Selección final por parte del panel de expertos.	58
Figura 16. Resultados generales encuesta tipo A	64
Figura 17. Resultados generales encuesta tipo B.	66
Figura 18. Cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en el Modalidad TAC año 2016.	69
Figura 19. Tiempo de espera al paciente para cumplimiento de la cita en la modalidad de TAC año 2016.	70
Figura 20. Cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad PRI año 2016.	70

Figura 21. Tiempo de espera al paciente para cumplimiento de la cita en la modalidad PRI año 2016.	71
Figura 22. Novedades en la atención de pacientes de hospitalización y urgencias.	72
Figura 23. Cantidad de mudas según las actividades que no agregan valor.	72
Figura 24. Proceso para la realización del VSM de la condición actual.	74
Figura 25. Proceso para calcular los tiempos de espera.	77
Figura 26. Tiempo de espera y tiempo de valor agregado para seis tipos de modalidad de exámenes.	79
Figura 27. Descripción de símbolos utilizados en el VSM actual	80
Figura 28. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – TAC Simple.	81
Figura 29. Proceso de priorización de desperdicios.	83
Figura 30. Descripción de símbolos utilizados en el VSM futuro	92
Figura 31. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Simple.	93
Figura 32. Tarjeta “Asignación de citas”	103
Figura 33. Pautas de preparación #1 – Tac Contrastado	104
Figura 34. Proceso de entrega y recibimiento de las tarjetas de asignación de citas.	107
Figura 35. Clasificación de elementos en el área de Recepción y programación de pacientes.	109
Figura 36. Organización de elementos en el área de Recepción y programación de pacientes.	110
Figura 37. Limpieza del área de Recepción y programación de pacientes.	111
Figura 38. Señales visuales área de Recepción y programación de citas.	112
Figura 39. Revisteros con señales visuales en el área de Recepción y programación de pacientes.	112
Figura 40. Eventos grupo primario KAIZINHUS – Auxiliares de enfermería	114
Figura 41. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC (antes)	115
Figura 42. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC (después)	116
Figura 43. Organización de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC.	117
Figura 44. Eventos grupo primario KAIZINHUS - Tecnólogos	118

Figura 45. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad PRI	122
Figura 46. Organización de insumos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.	123
Figura 47. Organización de armario de insumos en la etapa de toma de examen modalidad PRI.	123
Figura 48. Organización de formatos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.	124
Figura 49. Organización final de la sala de toma del examen modalidad PRI	125
Figura 50. Señales visuales en el armario de insumos de la sala de toma del examen de PRI.	126
Figura 52. Formato de pedido de insumos	127
Figura 52. Eventos grupo primario KAIZINHUS – Médicos especialistas	128
Figura 53. Tablero de sala de lectura	129
Figura 55. Comparación porcentaje de actividades que no agregan valor.	132
Figura 56. Comparativo del tiempo de espera en la atención de pacientes – Antes y después de la implementación de herramientas Lean.	134
Figura 57. Comparación resultados generales – Encuesta tipo A	138
Figura 58. Comparación del cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad de PRI.	140
Figura 59. Comparación del cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad de TAC.	141
Figura 60. Reporte de las novedades en la atención del paciente luego de implementar herramientas Lean.	142
Figura 61. Aplicación de la metodología Lean Healthcare.	144

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de gestión para el área de Imágenes diagnósticas, año 2015.	13
Tabla 2. Cuadro metodológico para el desarrollo del proyecto.	20
Tabla 3. Fórmulas para realizar la prueba de hipótesis de una proporción.	46
Tabla 4. Fórmulas para realizar el contraste para la media poblacional.	47
Tabla 5. Diagrama SIPOC – pacientes consulta externa del proceso de Imágenes Diagnósticas.	52
Tabla 6. Diagrama SIPOC – pacientes urgencias y hospitalizados del proceso de Imágenes Diagnósticas.	52
Tabla 7. Matriz producto – proceso de Imágenes Diagnósticas.	53
Tabla 8. Modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.	55
Tabla 9. Datos para determinar el valor estimado de las observaciones	59
Tabla 10. Programación de las observaciones del muestreo del trabajo.	60
Tabla 11. Codificación actividades muestreo del trabajo	61
Tabla 12. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la etapa de Recepción y programación de pacientes - Modalidad TAC.	61
Tabla 13. Información recolectada durante la ejecución del muestreo del trabajo.	62
Tabla 14. Población para la aplicación de las encuestas.	63
Tabla 15. Resultados generales según cada factor de calificación – Encuesta tipo A.	65
Tabla 16. Fuentes de los datos para calcular el tiempo estándar.	74
Tabla 17. Frecuencias relativas de actividades que agregan y no agregan valor al proceso de Imágenes Diagnósticas.	75
Tabla 18. Tiempo estándar para cada etapa del proceso.	76
Tabla 19. Tiempo estándar total para realizar un examen.	76
Tabla 20. Análisis de distribución para los datos de TAC contrastado hospitalizado.	78
Tabla 21. Tiempos de espera en horas entre etapas del proceso, según modalidad de examen.	78
Tabla 22. Priorización preliminar de desperdicios, en recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).	84

Tabla 23. Priorización final de desperdicios, en recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).	85
Tabla 24. Priorización final de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad TAC).	86
Tabla 25. Priorización final de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad PRI)	87
Tabla 26. Priorización final de desperdicios, en la lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)	88
Tabla 27. Priorización final de desperdicios, en la transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)	89
Tabla 28. Causas raíces de los desperdicios priorizados para la etapa de recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).	90
Tabla 29. Tiempo estándar deseado para cada etapa del proceso (minutos).	91
Tabla 30. Definición de estrategias para la etapa de Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).	95
Tabla 31. Definición de estrategias para la etapa de toma del examen (Modalidad TAC).	96
Tabla 32. Definición de estrategias para la etapa de toma del examen (Modalidad PRI).	97
Tabla 33. Definición de estrategias para la etapa de lectura del examen (Modalidad TAC y PRI).	98
Tabla 34. Definición de estrategias para la etapa de transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI).	98
Tabla 35. Criterios y escala de evaluación de estrategias a implementar	99
Tabla 36. Evaluación de acciones definidas etapa de recepción y programación de pacientes.	100
Tabla 37. Cronograma definido para la implementación de las herramientas Lean Healthcare en la etapa de recepción y programación de pacientes.	102
Tabla 38. Datos para calcular el número de tarjetas de asignación de citas por turno	105
Tabla 39. Número de Kanban para las modalidades de TAC y PRI	106
Tabla 40. Nomenclatura de etiquetas de clasificación	108
Tabla 41. Frecuencia de uso de elementos del área de Recepción y programación de pacientes.	110
Tabla 42. Recorrido para realizar la toma del examen – Modalidad TAC (antes)	119

Tabla 43. Recorrido para realizar la toma del examen – Modalidad TAC (después)	120
Tabla 44. Frecuencia de uso de insumos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.	122
Tabla 45. Frecuencias relativas de las actividades observadas del segundo muestreo en la etapa de Recepción y programación de pacientes - Modalidad TAC.	131
Tabla 46. Frecuencias relativas de actividades que agregan y no agregan valor al proceso de Imágenes Diagnósticas.	132
Tabla 47. Prueba de hipótesis para una proporción, unilateral a la derecha.	133
Tabla 48. Medias de los tiempos de espera para las modalidades de TAC (simple-contrastado) y PRI.	134
Tabla 49. Disminución del tiempo de espera en la atención de pacientes.	135
Tabla 50. Prueba de contraste de hipótesis de la media poblacional, unilateral a la izquierda del tiempo de espera desagregado.	136
Tabla 51. Prueba de contraste de hipótesis de la media poblacional, unilateral a la izquierda para el tiempo total de espera.	137
Tabla 52. Comparación resultados encuestas SERVQUAL	139

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Flujograma de atención a pacientes ambulatorios.	150
Anexo 2. Flujograma de la atención a pacientes hospitalizados y de urgencias.	151
Anexo 3. Resumen del proceso para determinar las modalidades y tipo de paciente a analizar.	152
Anexo 4. Frecuencias relativas de las actividades observadas en las etapas del proceso. - Archivo PDF	153
Anexo 5. Encuesta dirigida al personal de urgencias y hospitalización. - Archivo PDF	153
Anexo 6. Encuesta dirigida al personal del área de Imágenes Diagnósticas. - Archivo PDF	153
Anexo 7. Ficha técnica de las encuestas aplicadas en el HUS.	153
Anexo 8. Resultados parciales - Encuesta tipo A	154
Anexo 9. Resultados encuesta tipo B, primera y segunda parte	155
Anexo 10. Clasificación de mudas para cada etapa del proceso. - Archivo PDF adjunto.	156
Anexo 11. Análisis de distribución para los tiempos de espera de cada modalidad.	156
Anexo 12. Resumen tiempos de espera y tiempos de valor agregado por modalidad de examen.	158
Anexo 13. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF	159
Anexo 14. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF	159
Anexo 15. Priorización preliminar de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad TAC).	159
Anexo 16. Priorización preliminar de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad PRI).	159
Anexo 17. Priorización preliminar de desperdicios, en la lectura del examen (Modalidad TAC y PRI).	160
Anexo 18. Priorización preliminar de desperdicios, en la transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI).	161
Anexo 19. Causas raíces de los desperdicios priorizados por etapa. - Archivo PDF	162

Anexo 20. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF	162
Anexo 21. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF	162
Anexo 22. Presentación de los resultados parciales obtenidos. - Archivo PDF	162
Anexo 23. Taller práctico – evento kaizen. -Archivo PDF	162
Anexo 24. Reunión áreas interrelacionadas.	162
Anexo 25. Presentación diagnóstico situación actual – áreas interrelacionadas.	163
Anexo 26. Evaluación de acciones de las etapas restantes - Archivo PDF	163
Anexo 27. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la primera etapa. - Archivo PDF	163
Anexo 28. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la segunda etapa (TAC) - Archivo PDF	163
Anexo 29. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la segunda etapa (PRI) - Archivo PDF	164
Anexo 30. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la tercera etapa. - Archivo PDF	164
Anexo 31. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la cuarta etapa. - Archivo PDF	164
Anexo 32. Plan de implementación y seguimiento. - Archivo PDF	164
Anexo 33. Pautas de preparación. - Archivo PDF	164
Anexo 34. Diagrama de Spaguetti (Antes). - Archivo PDF	164
Anexo 35. Diagrama de Spaguetti (Después). - Archivo PDF	164
Anexo 36. Frecuencias relativas de las actividades observadas del segundo muestreo. - Archivo PDF	164
Anexo 37. Prueba de hipótesis de medias. - Archivo PDF	164
Anexo 38. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC simple. - Archivo PDF	164
Anexo 39. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF	164
Anexo 40. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF	164
Anexo 41. Resultados urgencias – Encuesta tipo A	164
Anexo 42. Resultados hospitalizados – Encuesta tipo B	165
Anexo 43. Diagramas de proceso – Procedimientos de radiología intervencionista. - Archivo PDF	165

Anexo 44. Diagramas de proceso – TAC simple y contrastado. - Archivo PDF 165

Anexo 45. Formato de recolección de datos del muestreo de trabajo. - Archivo PDF
165

INTRODUCCIÓN

El área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS) presta sus servicios de apoyo a las demás áreas del hospital, principalmente a urgencias y hospitalización. En el diagnóstico se identificó que las modalidades (servicios) ofrecidos por el área, presentaba oportunidades de mejora relacionadas con actividades que no agregaban valor al proceso y que inciden en el nivel de servicio prestado.

En el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Lean Healthcare, que permitió establecer la condición actual del área, identificando además de los desperdicios, sus causas, para establecer estrategias bajo dicha metodología y de esta manera mejorar el nivel de servicio prestado por el área.

El siguiente documento está compuesto por tres capítulos, en el primero se detalla la problemática encontrada, la metodología aplicada y los antecedentes sobre casos de estudio en donde se implementaron herramientas Lean. El segundo capítulo está conformado por el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos. En el tercer capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, se detallan las conclusiones y las recomendaciones.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la Ingeniería Industrial ha tenido mayores aportes en las organizaciones prestadoras de servicios, generando mayor desarrollo y aplicación de sus herramientas para la estandarización y mejoramiento de los procesos, el sector sanitario no es la excepción; es así, como el éxito de estas organizaciones no se basa únicamente en tener los mejores médicos y los mejores equipos, sino también desarrollar e implementar procesos de mejora que permitan que el nivel de servicio prestado a los pacientes sea de forma eficiente.

Si la demanda de este sector crece constantemente, las organizaciones prestadoras de Salud, a lo mejor no tengan la capacidad suficiente para atender a tal cantidad de pacientes, y sí los recursos disponibles no son utilizados para tal fin, seguramente tampoco habrá un buen servicio prestado por este sector.

Por lo anterior, desarrollar una propuesta de mejoramiento continuo bajo la metodología de *Lean Healthcare* no es más que el principio de gestión basado en la disminución de actividades que no generan valor al servicio prestado, y en donde al aplicar herramientas de *Lean* exige una clara coordinación entre actividades con el fin de solucionar el problema identificado y adicionalmente reducir costos y tiempo de preparación, con el fin de elevar los niveles de eficiencia en los servicios prestados por el hospital.

Es decir, que con este proyecto se busca mejorar el funcionamiento del área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana, el cual tendrá como resultado realizar una gestión eficaz y eficiente de las operaciones en procesos asistenciales y no asistenciales del área mencionada, disminuyendo tiempos de espera, reprocesos, movimientos innecesarios, generando así la mejora del servicio prestado en el hospital. Además, se pretende que sirva como referencia de aplicación de esta metodología a las organizaciones que deseen aumentar la eficiencia y la productividad de sus procesos.

1 GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Descripción

Para la descripción del problema se presenta en primer lugar, el contexto donde se desarrolló el proyecto (generalidades del hospital y el proceso de atención al paciente en el área de Imágenes Diagnósticas); de igual manera se describe la problemática de la gestión del servicio de Imágenes Diagnósticas, junto con sus causas y consecuencias.

- **Presentación de la empresa:**

El Hospital Universitario de la Samaritana fue fundado el 28 de abril de 1932. Actualmente es una Empresa Social del Estado de alta y mediana complejidad, la cual brinda servicios de salud a todo el departamento de Cundinamarca. Con 83 años en funcionamiento, encabeza la red departamental de 37 hospitales; así mismo cuenta con dos sedes adicionales: la Unidad Funcional de Girardot y la Unidad Funcional de Zipaquirá. El HUS¹ presta los servicios de: Cardiología, Imágenes Diagnósticas, Ginecología y Obstetricia, Pediatría, Cirugía General, Sifilografía, Dermatología, Neurología, Psiquiatría, Medicina General, Cirugía Plástica, Ortopedia, Laboratorio, Otorrinolaringología, Oftalmología y Urología. A lo largo de sus años de servicio, el compromiso y calidad de los profesionales que trabajan allí ha permitido que el hospital obtenga mayor énfasis en Neurología, Ortopedia, Cirugía General y Cirugía Plástica.

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolló en el área de Imágenes Diagnósticas, en seguida se describen las características de dicha área:

¹ Hospital Universitario de La Samaritana

- **Descripción del proceso de atención a pacientes en el área de Imágenes Diagnósticas:**

El área de Imágenes Diagnósticas presta servicios como: TAC Simple², TAC Contrastado³, Procedimientos de Radiología Intervencionista⁴, Ecografías⁵, Doppler⁶, Rayos X, Radiología convencional⁷, Procedimientos Menores⁸, Arteriografías, Farmacia y Equipos Portátiles; para pacientes ambulatorios (consulta externa), hospitalizados y de urgencias

Los horarios de atención de los anteriores servicios son:

- ✓ Servicios hospitalizados y urgencias: para estudios simples el servicio se presta las 24 horas de lunes a domingo; para estudios contrastados (TAC de abdomen, TAC de tórax, entre otros) de lunes a viernes de 7:00 am a 7:00 pm, y el sábado de 7:00 am a 1:00 pm
- ✓ Servicios ambulatorios: el horario de atención a los pacientes es de lunes a viernes de 7:00 am a 4:00 pm. Con turnos de trabajo de 7:00 am a 1:00 pm, de 1:00 pm a 7:00 pm y de 7:00 pm a 7:00 am.

² TAC Simple (Tomografía axial computarizada simple): Es un método imagenológico de diagnóstico médico, que permite observar el interior del cuerpo humano, a través de cortes milimétrico transversales al eje cefalo-caudal, mediante la utilización de los rayos X (Corbo Pereira, 2004).

³ TAC Contrastado (Tomografía axial computarizada contrastado): Dependiendo de la tomografía axial computarizada que se requiera hacer, es necesario administrar un líquido llamado contraste, que suele ser un compuesto de yodo, y que resalta en las imágenes que se obtienen con la TAC, lo que facilita la interpretación de la prueba. Este medio de contraste suele administrarse vía intravenosa, aunque también puede administrarse vía oral o, raras veces, por otras vías (Corbo Pereira, 2004).

⁴ Procedimientos de Radiología Intervencionista: Son procedimientos mínimamente invasivos, guiados por estudios de imágenes diagnósticas. Para su realización se utilizan agujas y catéteres de varios diseños, así como otros materiales para llegar a diferentes estructuras vasculares. A través de los vasos sanguíneos o por punciones directas de algunos órganos, el radiólogo intervencionista puede evitar o complementar diferentes tipos de cirugías (Fundación Santafe de Bogotá, 2016).

⁵ Ecografía: Es una técnica diagnóstica que emplea el ultrasonido para definir los órganos del cuerpo humano. A diferencia de las radiografías, la ecografía no expone a la radiación (García de Casasola & Torres Macho, 2016).

⁶ Doppler: Es una variedad de la ecografía tradicional la cual modifica mediante colores, las frecuencias de los ultrasonidos reflejados por una estructura en movimiento (Efecto Doppler) que varía según su velocidad y su dirección respecto al detector. (IDIME, s.f.)

⁷ Radiología Convencional: Radiología Convencional consiste en un amplio espectro de técnicas de imagen que utilizan básicamente radiación a base de rayos x, los cuales forman una imagen al interactuar con las diferentes densidades y espesores de los tejidos del cuerpo humano, y de esta manera, hacer una interpretación y diagnóstico de los hallazgos. (IDIME, s.f.)

⁸ Procedimientos menores: son procedimientos mínimamente invasivos los cuales se realizan para obtener muestras de tejido.

Dentro de los procesos internos que se realizan en esta área, están:

- I. Recepción: Proceso desde que se solicita la realización del examen hasta que se programa.
- II. Facturación: Este proceso se realiza sólo para pacientes ambulatorios (consulta externa) quienes deben pagar el examen antes de pasar a recepción para su programación.
- III. Toma de Exámenes: Este proceso es diferente para cada tipo de examen, y comprende desde el momento en que el paciente está preparado en el área de Imágenes Diagnósticas hasta que se le realiza el examen necesario.
- IV. Dictado: En este proceso el médico especialista en radiología hace la lectura de cada examen. Esta lectura es grabada por el sistema, y este a su vez se encarga de convertir en audio en texto para cada una de las historias clínicas.
- V. Transcripción: En este proceso la transcriptor se encarga de escuchar el audio con lectura de cada examen y verificar que lo escrito en cada historia clínica corresponda al concepto del médico especialista en radiología.
- VI. Entrega de Resultados: Este proceso sólo aplica para los pacientes ambulatorios (consulta externa), ya que a ellos se les hace entrega de los resultados por ventanilla, y para los demás pacientes, los resultados son cargados a sus historias clínicas.

▪ **Proceso de atención al paciente ambulatorio:**

Inicialmente los pacientes ambulatorios (consulta externa) llegan a la ventanilla de facturación para solicitar el servicio. El facturador de Imágenes Diagnósticas realiza la factura correspondiente a cada paciente. Luego la secretaria recibe esta factura y procede a diligenciar el sobre con la solicitud del examen. En seguida, el tecnólogo del área y/o auxiliar de enfermería, recoge el sobre y realiza el llamado del paciente. Cuando el paciente se acerca al área de Imágenes Diagnósticas, el especialista, tecnólogo y/o auxiliar de enfermería, le hace firmar el consentimiento firmado al paciente antes de realizarle la toma del estudio. Una vez realizado el estudio, el tecnólogo de Imágenes Diagnósticas digitaliza e imprime los estudios, verificando la calidad de la imagen de los mismos. Si el estudio quedó bien, se informa al paciente acerca de cómo reclamarlos, si no es así, se procede nuevamente a tomarlo. Finalmente, se trasladan los sobres a la oficina de archivo de imágenes diagnósticas.

En el Anexo 1, se presenta el flujograma de la atención al paciente ambulatorio en el área de imágenes diagnósticas, de acuerdo con la información presentada anteriormente:

- **Proceso de atención a pacientes hospitalizado y de urgencias:**

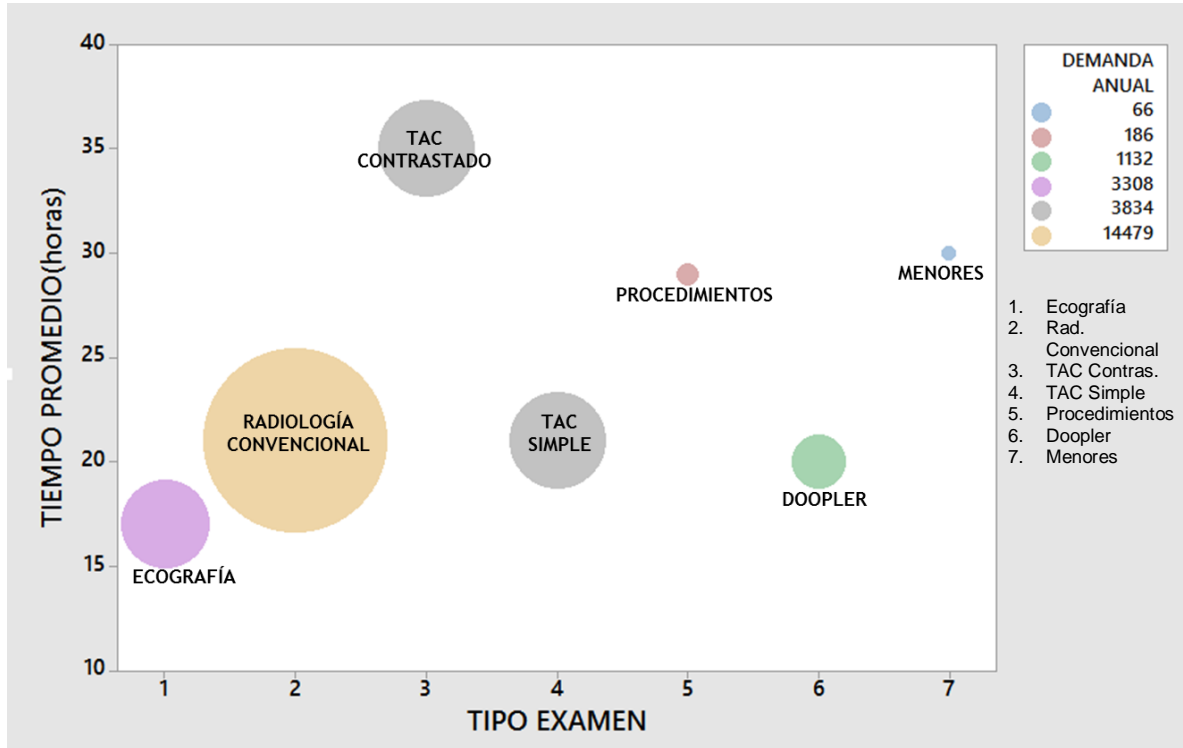
El proceso inicia en el momento en que la secretaria de recepción, enfermera jefe de imágenes diagnósticas o auxiliar de enfermería verifica la orden en el sistema. En seguida el paciente pasa a valoración con el especialista, donde se verifica su condición clínica para poder realizar el estudio, y así programar la toma del mismo. Luego se programa para la realización del examen. Después es trasladado por la enfermera jefe correspondiente o por el camillero, al área donde se le toma el respectivo examen. El estudio es realizado por el tecnólogo de imágenes diagnósticas, quien se encarga además de su impresión y/o revelado, al igual que organizar dichos resultados en el sobre respectivo. Finalmente, y según sea el caso el camillero de imágenes diagnósticas se encarga de trasladar los resultados al servicio de origen.

En el Anexo 2, se presenta el flujograma de la programación y atención al paciente hospitalizado y de urgencias en imágenes diagnósticas, de acuerdo con la información presentada anteriormente.

- **Problemática en la gestión del servicio de imágenes diagnósticas:**

De acuerdo con la descripción de los procesos que se realiza en el área de Imágenes diagnósticas y la información suministrada por la misma; a continuación, se presentan en detalle los tiempos promedio en que se realiza un examen según cada servicio, frente a la demanda presentada en el año 2015 para pacientes de Urgencias y Hospitalizados, cabe mencionar que esta área realiza para todos los servicios cerca de 90.000 exámenes anualmente. El tiempo promedio está generado en horas, el cual hace referencia al tiempo desde que se genera la orden de un examen (o solicitud), pasando por el tiempo del proceso de lectura del examen, y finalmente el tiempo de soporte, es decir, hasta que el examen queda soportado en la historia clínica del paciente.

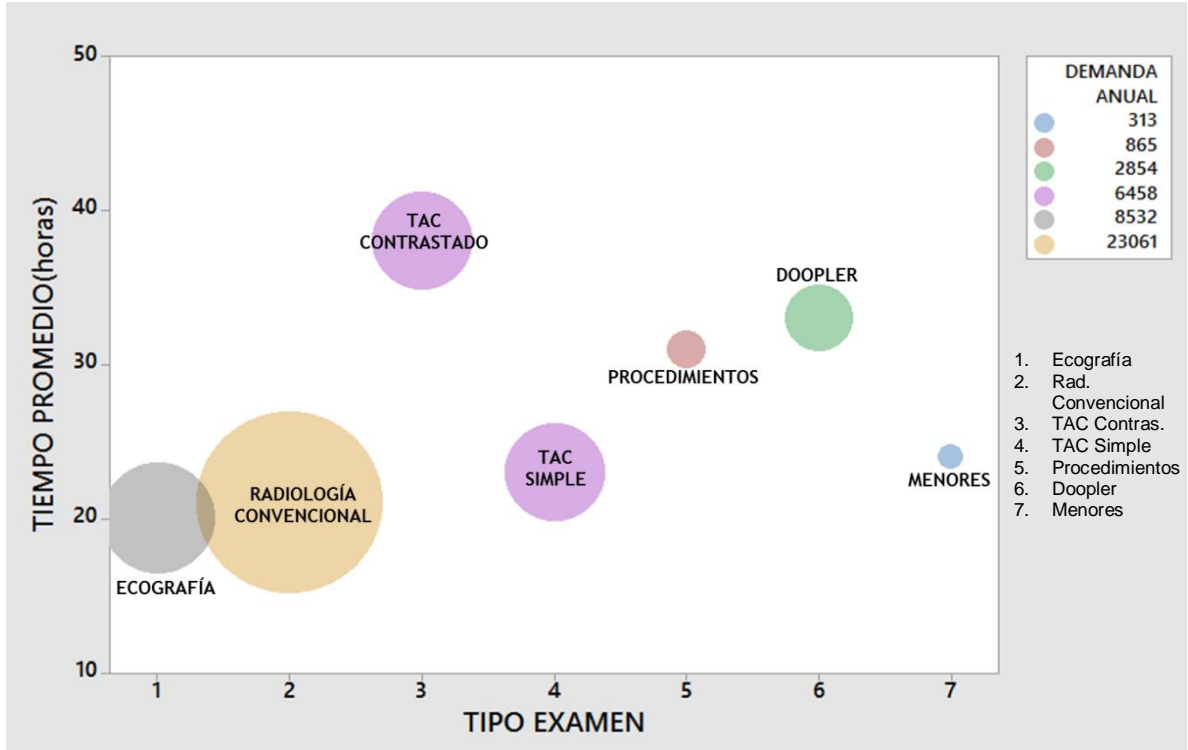
Figura 1. Relación entre el tipo de examen, frecuencia anual y tiempo promedio de ciclo para el área de Urgencias año 2015.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana.

Según la gráfica anterior para el año 2015, los servicios que presentan en promedio mayor tiempo en la realización de un examen de pacientes de urgencias son los de TAC Contrastado con un tiempo promedio de 35 horas/examen, seguido de Procedimientos Menores con un promedio de 30 horas/examen y finalmente Procedimientos de Radiología Intervencionista con un tiempo promedio de 29 horas/examen, generando así que sean unos de los servicios con menor demanda.

Figura 2. Relación entre el tipo de examen, frecuencia anual y tiempo promedio de ciclo para el área de Hospitalizados año 2015.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana.

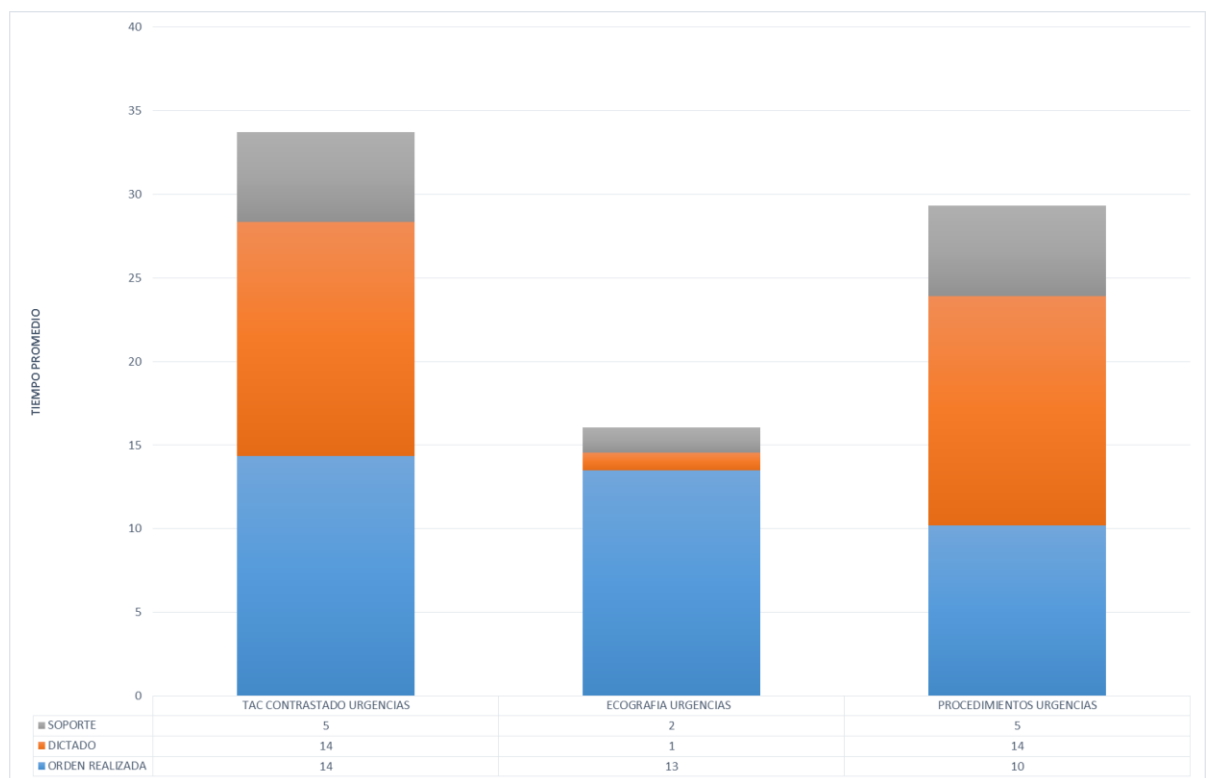
Para los pacientes Hospitalizados, en el año 2015, los servicios que presentan en promedio mayor de tiempo en la realización de un examen son los de TAC Contrastado con un tiempo promedio de 38 horas/examen, seguido por el servicio de Doopler con un tiempo promedio de 33 horas/examen y Procedimientos de Radiología intervencionista con un tiempo promedio de 31 horas/examen, generando así que sean unos de los servicios con menor demanda.

Además de esto, el personal especializado manifestó que los exámenes que más generan impacto en el área son: TAC Contrastado, Procedimientos de Radiología Intervencionista y Ecografías, debido a que se requiere que esté presente el Profesional Especializado (Médico Radiólogo) en el momento de la toma del examen, lo anterior a razón de la complejidad del examen, toma de decisiones y preparación del paciente. Adicionalmente, dichos exámenes requieren que el paciente permanezca gran parte del tiempo en el área de imágenes diagnósticas, por lo que su estancia ahí, impacta aún más en el desarrollo de actividades del área y los horarios de atención para la realización de dichos exámenes no son 24/7, por

lo que no se está atendiendo los requerimientos de la demanda del área, generando así el aumento de tiempo en la realización de estos exámenes.

En este contexto, a continuación, se presentan los tiempos desagregados de cada etapa del proceso para los anteriores servicios mencionados; es necesario recordar que la etapa de “Orden realizada” hace referencia al tiempo desde que se genera la orden de un examen (o solicitud), hasta la toma del examen, el “Dictado” hace referencia a la lectura del examen y transcripción del mismo; y “Soporte” hace referencia al tiempo en el cual el examen queda soportado en la historia clínica del paciente.

Figura 3. Desagregación de los tiempos de ciclo para los exámenes más frecuentes en Urgencias año 2015.

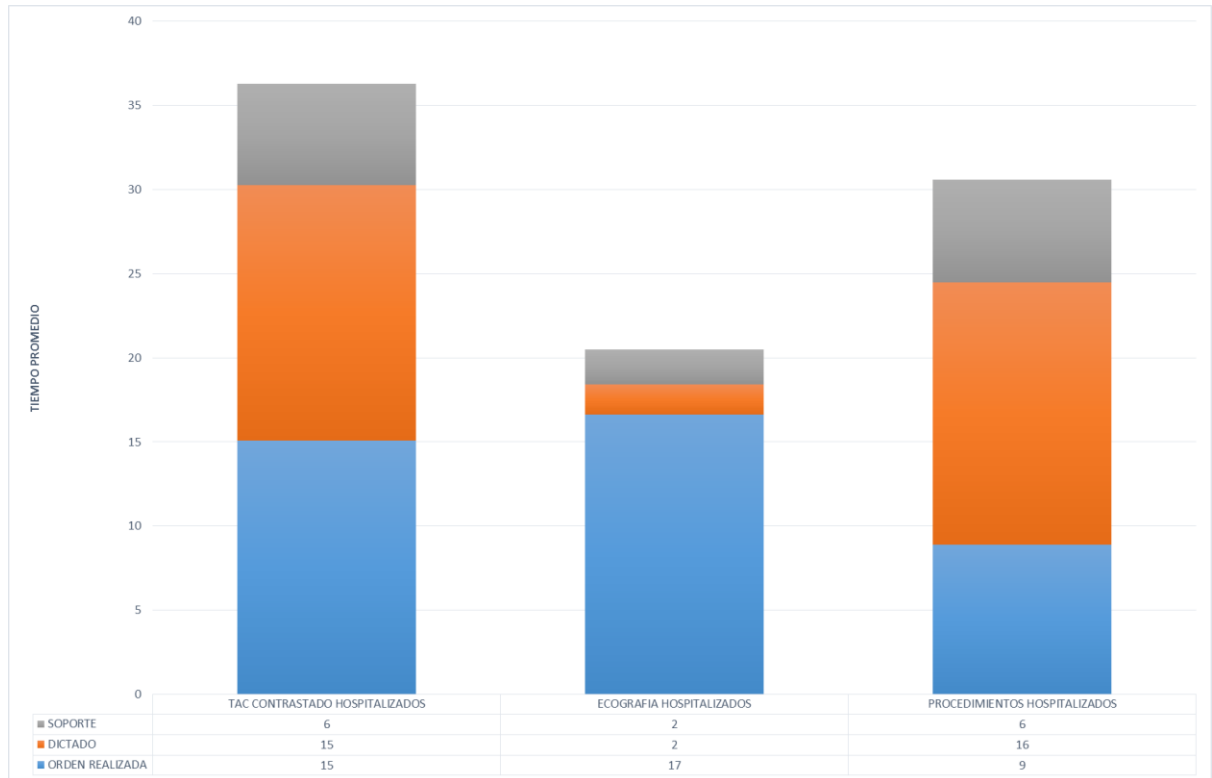


Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana.

Teniendo en cuenta la Figura 3, se puede evidenciar que el tiempo promedio de generar la orden y realizar el examen en el año 2015, para pacientes hospitalizados en los servicios de TAC, Ecografías y Procedimientos de Radiología Intervencionista oscila entre 10 a 14 horas en promedio, este comportamiento es similar en la etapa de “Dictado” para los servicios de TAC y Procedimientos ya que el examen un vez

realizado, queda pendiente a la espera de la lectura, y finalmente, hay que esperar un promedio de 5 horas para que el examen quede soportado en la historia clínica.

Figura 4. Desagregación de los tiempos de ciclo para los exámenes más frecuentes en Hospitalizados año 2015.



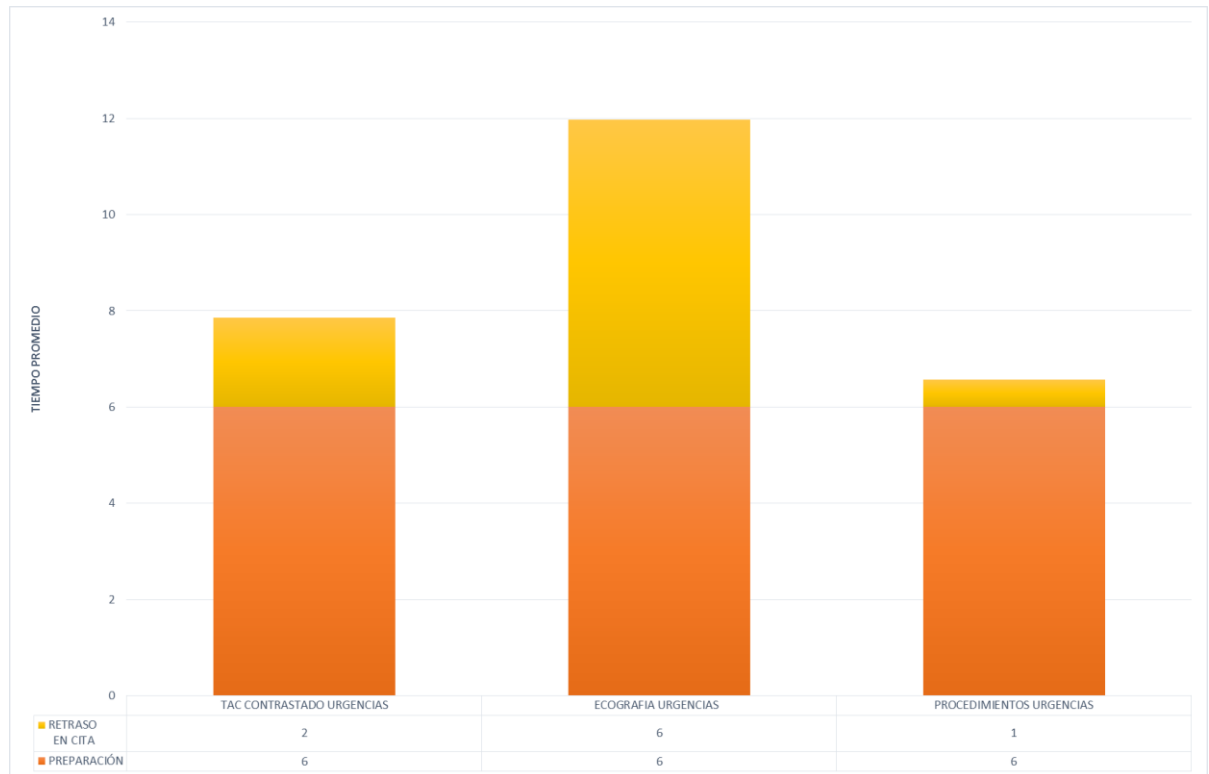
Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana.

Para pacientes Hospitalizados el tiempo promedio de generar la orden y realizar el examen en el año 2015, de los servicios de TAC, Ecografías y Procedimientos de Radiología Intervencionista oscila entre 9 a 17 horas de espera, este comportamiento es similar en la etapa de “Dictado” para los servicios de TAC y Procedimientos ya que el examen un vez realizado, queda pendiente a la espera de la lectura, y finalmente, hay que esperar un promedio de 6 horas para que el examen quede soportado en la historia clínica.

Estos tiempos promedio dependen del horario de atención y la disponibilidad de tiempo en la agenda de los médicos especializados, además las condiciones iniciales con que llegue el paciente al área de imágenes diagnósticas, es decir, el estado de preparación, los paraclínicos y el tiempo de traslado.

En las siguientes gráficas se muestra el retraso en cita por examen, referente al tiempo que tarda el paciente en ser llevado al área respectiva (en imágenes diagnósticas) para realizarle el examen.

Figura 5. Tiempo Promedio de Preparación y Retraso en cita según tipo de examen en Urgencias año 2015.

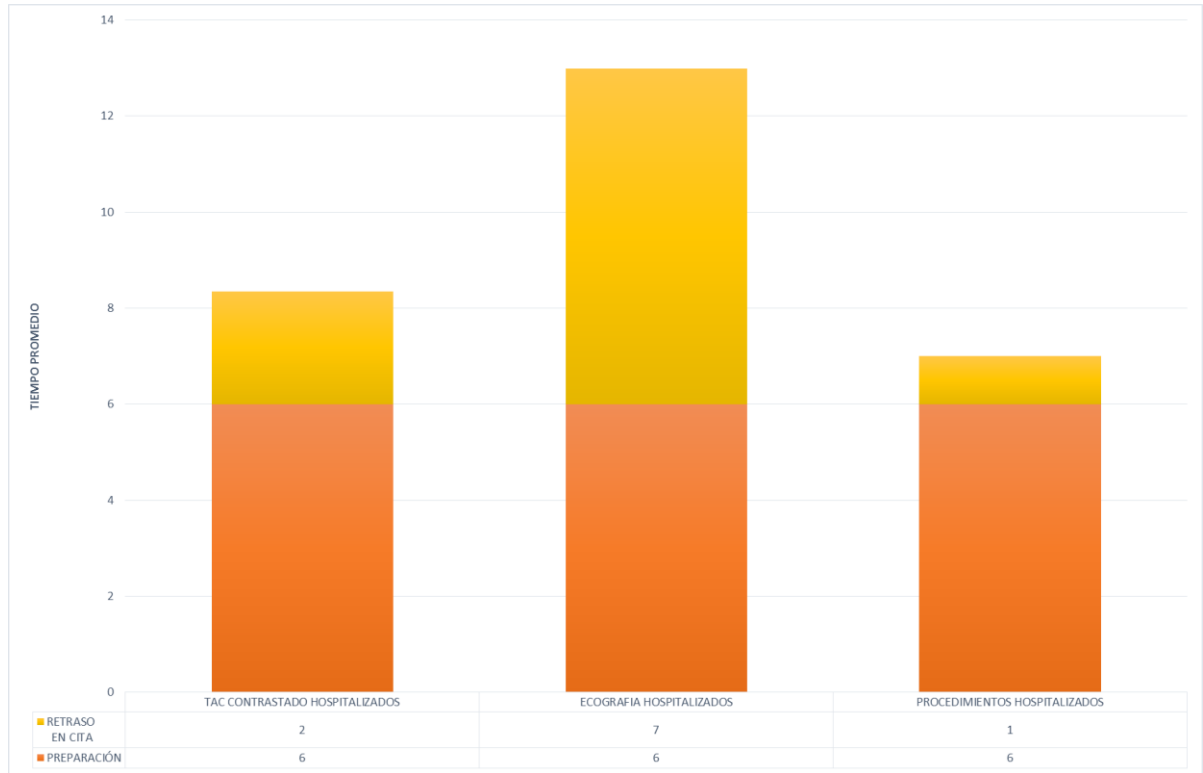


Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana

En la anterior Figura 5, se puede evidenciar que, en el año 2015 para los pacientes de urgencias, el servicio que presenta mayor Retraso en cita⁹ es el de Ecografía, ya que el paciente llega en promedio 6 horas después de la cita programada.

⁹ Tiempo de espera del médico radiólogo mientras el paciente es trasladado desde su lugar de origen hasta el área de radiología para la toma del examen, luego de la hora programada para el mismo.

Figura 6. Tiempo Promedio de Preparación y Retraso en cita según tipo de Examen para pacientes hospitalizados año 2015.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana

Para los pacientes Hospitalizados, el mayor tiempo promedio de Retraso en Cita es para el servicio de Ecografía, con un tiempo promedio de 7 horas.

Para los exámenes que requieran preparación del paciente, se ha estimado un tiempo estándar de 6 horas, dicha preparación y traslado del paciente está a cargo del área donde se encuentre (Hospitalización o Urgencias), sin embargo, en las anteriores gráficas se puede evidenciar que el retraso en cita es uno de los factores que genera retrasos en las demás actividades y reprocesos en el sistema.

Las anteriores estadísticas dejan en evidencia que existen problemas en los procedimientos realizados en el área de Imágenes diagnósticas, desde la preparación y pronta asistencia del paciente a las respectivas tomas de exámenes, hasta la entrega final de los resultados.

Además, los tiempos en que los pacientes están siendo atendidos para cada servicio en algunos casos como TAC y Procedimientos, presentan un tiempo muy

prolongado entre generar la orden y realizar el examen, lo cual se refleja finalmente en el tiempo total utilizado para atender las órdenes de exámenes de esta área.

Por otra parte, cabe mencionar que el área de Imágenes diagnósticas cuenta con además de indicadores de oportunidad, con 4 indicadores de gestión: porcentaje (%) de estudios cancelados¹⁰, porcentaje (%) estudios repetidos¹¹, porcentaje (%) de sobre irradiaciones¹² y porcentaje (%) de demanda insatisfecha¹³; para los cuales se hace seguimiento trimestral y anualmente.

A continuación, se relacionan los resultados del seguimiento de desempeño del área de Imágenes diagnósticas para el año 2015:

Tabla 1. Indicadores de gestión para el área de Imágenes diagnósticas, año 2015.

INDICADOR	META	PROMEDIO TOTAL
% DE ESTUDIOS CANCELADOS	1,60%	1,4%
% DE ESTUDIOS REPETIDOS	0,30%	0,1%
% DE SOBRE IRRADIACIONES	0,30%	0,1%
% DE DEMANDA INSATISFECHA	4%	25,2%

Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana

Según la tabla anterior, se puede concluir que, para ese año, el promedio total (porcentaje %) de estudios cancelados, estudios repetidos, y sobre irradiaciones estuvieron por debajo de la meta establecida, lo que sugiere que los resultados promedio obtenidos fueron mejor de lo esperado. Sin embargo, el promedio (porcentaje %) de demanda insatisfecha estuvo aproximadamente 6 veces por encima de la meta, siendo esta del 4 %, lo que evidencia deficiencias en la capacidad instalada del área.

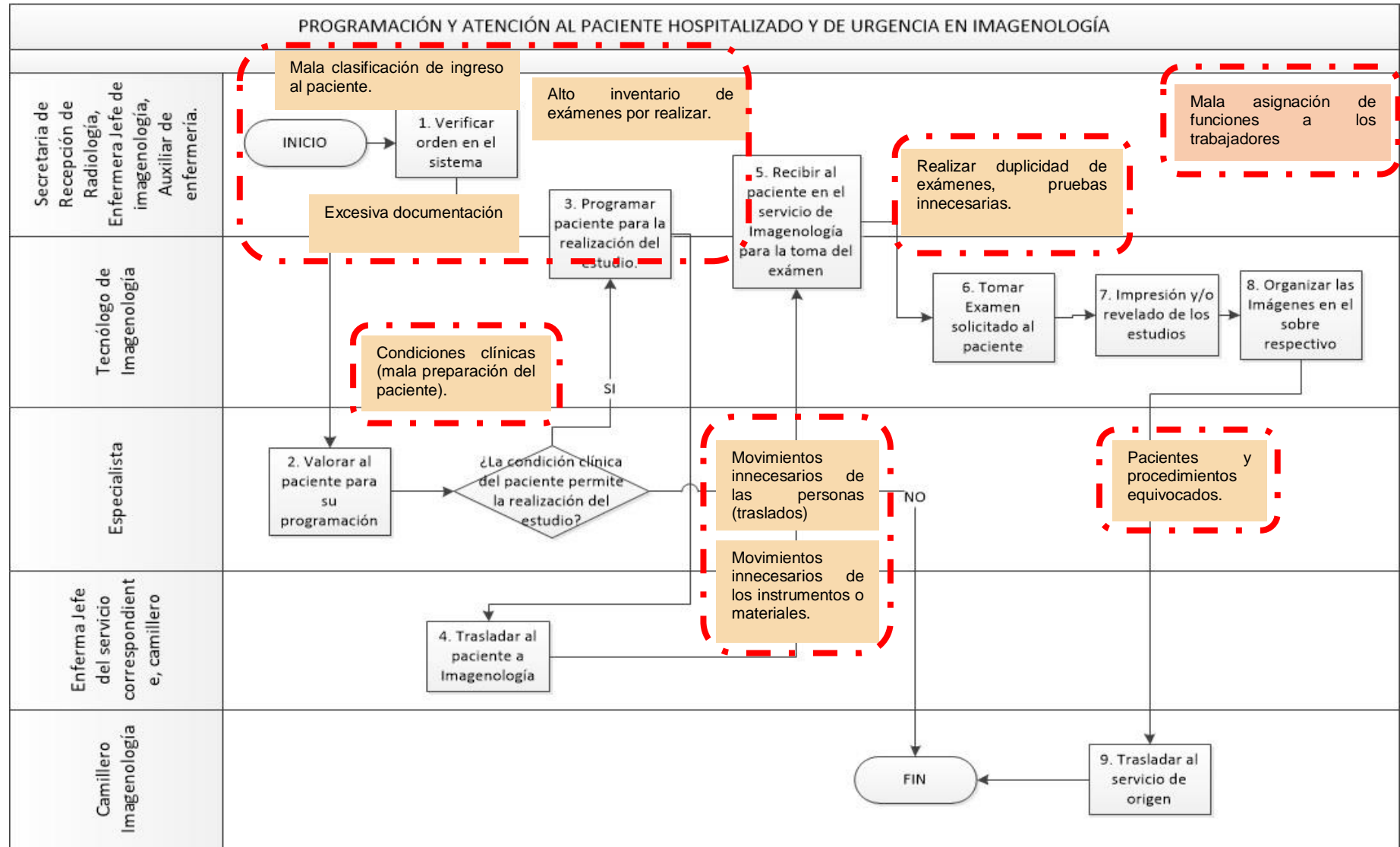
¹⁰Porcentaje (%) de estudios cancelados: Hace referencia a los estudios cancelados tanto por el paciente (cancelación de estudios no prevenible), como a los estudios cancelados por el área, debido a daños de equipos (cancelación de estudios prevenible).

¹¹Porcentaje (%) de estudios repetidos: Hace referencia a los estudios que se tomaron más de una vez, debido a: toma incorrecta del examen por la poca colaboración del paciente o la mala técnica utilizada.

¹²Porcentaje (%) de sobre irradiaciones: Hace referencia a los pacientes que fueron sobre irradiados debido a: mala calibración de equipo, malos protocolos para la realización de exámenes y repeticiones de los mismos.

¹³Porcentaje (%) de demanda insatisfecha: Hace referencia a los exámenes que no se pudieron realizar, debido a la capacidad instalada del área (equipos dañados, falta de personal, falta de convenios de EPS).

Figura 7. Causas identificadas en el área de Imágenes Diagnósticas.

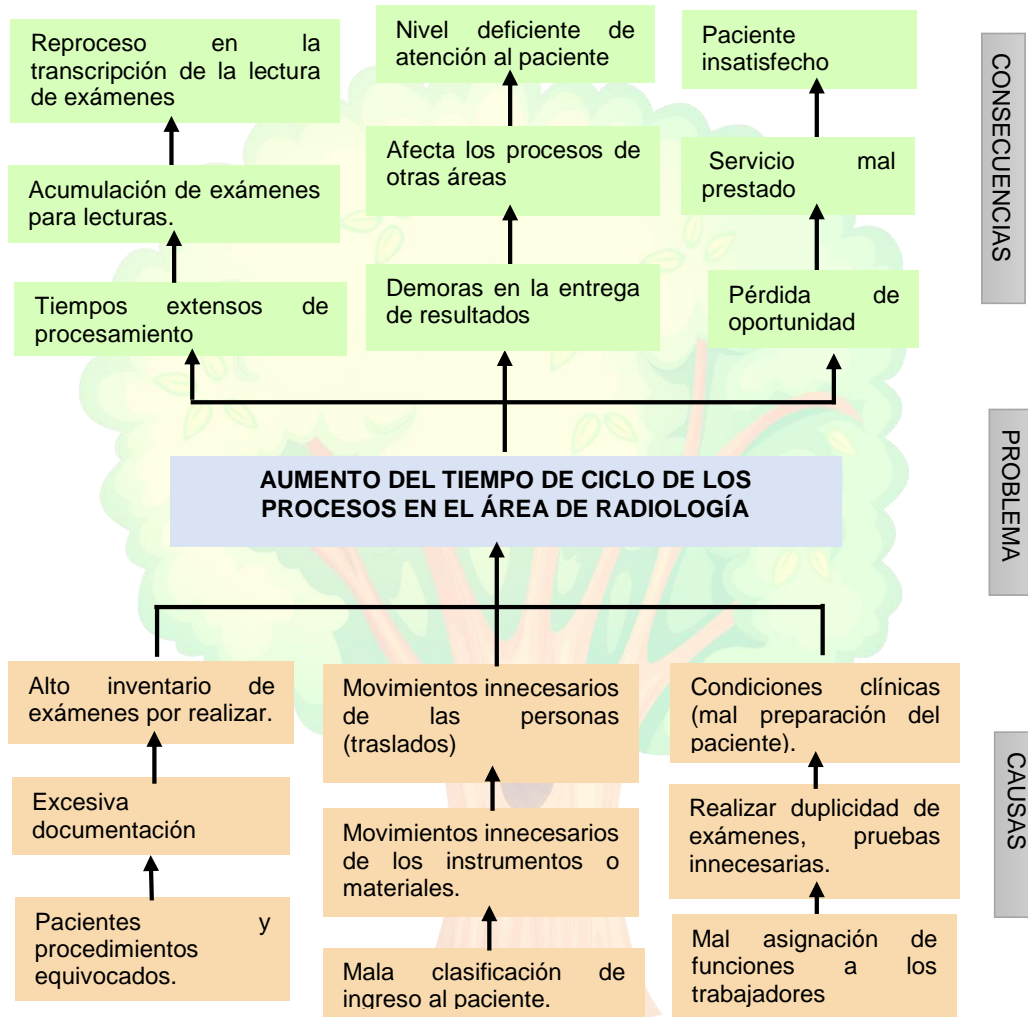


En consecuencia, de lo anterior, y con el objetivo de realizar un pre-diagnostico, de la problemática presentada, se hicieron varias reuniones con el personal especializado del área de Imágenes Diagnósticas y Urgencias, para así identificar las causas que están afectando el rendimiento del servicio prestado en el área de Imágenes diagnósticas en el Hospital. En la siguiente figura, (Figura 10), se relacionan las principales causas que se han podido identificar hasta el momento.

De acuerdo con las causas identificadas anteriormente se pueden evidenciar aspectos importantes que afectan a los procesos del área de Imágenes Diagnósticas. Entre ellos se encuentran: altos inventarios de exámenes en espera por realizar, movimientos innecesarios (traslados de instrumentos, materiales y personas), condiciones clínicas del paciente (mala preparación del paciente), carencia de comunicación efectiva generando que los pacientes lleguen tarde a la toma del examen, errores en la toma de los exámenes que producen duplicidad en la operación, clasificación errónea del Triage del paciente, entre otros. Cabe resaltar que, para la identificación de estas causas, se realizaron visitas y se programaron reuniones con el personal del área, quienes manifestaron su perspectiva al respecto. En este contexto, una de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto es el de cuantificar dichas causas.

En el siguiente árbol de problemas, se presentan las consecuencias de estos desperdicios (causas) encontrados, que están generando un problema en general el cual es el: aumento del tiempo de los procesos en el área de Imágenes Diagnósticas.

Figura 8. Árbol de problemas del área de Imágenes Diagnósticas.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
 Elaborado por: Las autoras.

El problema en cuestión provoca que se generen una serie de consecuencias no sólo para los procesos internos del área de Imágenes Diagnósticas, sino para el paciente como tal. Dentro de las consecuencias están: reprocesos, retrasos y acumulación en la transcripción de la lectura de exámenes, demoras en la entrega de resultados, aumento de costos, afectación en procesos de otras áreas que están interrelacionadas, servicio mal prestado, pérdida de oportunidad, generando así un nivel deficiente de atención al paciente y finalmente insatisfacción del mismo. Lo cual no está alineado con los objetivos de la institución en cuanto a prestar servicios integrales de salud con eficiencia y calidad,

Es así como se dejan en evidencia tanto las causas, problema y consecuencias que se están presentado en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS; es por ello, que el área y la dirección estratégica de la institución, están enfocados y comprometidos en la colaboración del desarrollo de este proyecto con el fin de contribuir al mejoramiento del nivel de atención y satisfacción del paciente y trabajadores.

Por tanto, a continuación, se presenta en concreto la formulación del problema, partiendo de todo lo mencionado anteriormente:

1.1.2 Formulación

¿Qué metodología puede ser aplicada en el servicio de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana, de manera que permita elevar su desempeño en términos de la eficiencia y calidad del proceso de atención?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar la metodología *Lean Healthcare*, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar la eficiencia y calidad del servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS).

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que a continuación se relacionan, se basaron en la metodología *Lean Healthcare* (Jimmerson, 2007):

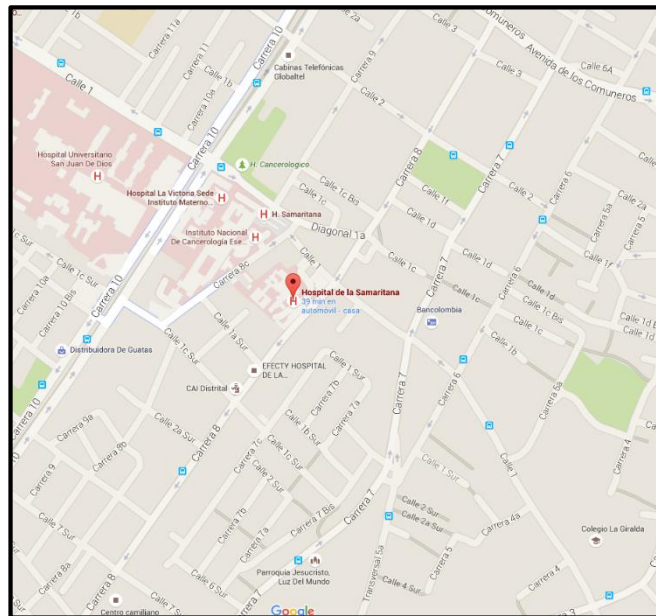
- Caracterizar la situación actual del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS, identificando las actividades que no generan valor.
- Establecer la condición actual del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS mediante el mapeo del flujo de valor del proceso.
- Identificar las causas de desperdicios y establecer la condición deseada de los procesos del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.

- Definir las estrategias de solución a través de herramientas de la metodología *Lean Healthcare* que permitan mejorar los procesos de Imágenes Diagnósticas del HUS.
- Implementar las estrategias de mejoramiento de corto plazo en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.
- Evaluar el impacto en el nivel de servicio del área de Imágenes Diagnósticas de las estrategias de mejoramiento aplicadas.

1.3 DEMILITACIÓN O ALCANCE

- ✓ Geográfico: El proyecto se desarrollará en el Hospital Universitario de la Samaritana, ubicado en la Carrera 8 No. 0 – 29 Sur de la ciudad de Bogotá.

Figura 9. Mapa de Ubicación de Hospital Universitario La Samaritana.



Fuente: <https://www.google.com/maps> (2015)

- ✓ Temática: El proyecto será desarrollado en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS, en primer lugar, se realizará un diagnóstico preliminar del hospital en cuanto a aspectos generales del mismo, y además, de un diagnóstico específico del servicio, permitiendo así identificar las actividades

que no agregan valor al paciente. De esta manera se realizará un análisis de la situación actual de dicha área.

Al identificar las actividades y/o acciones que no están generando un valor agregado al servicio, sino que por el contrario está influyendo negativamente en el mismo, en seguida se determinarán las herramientas de la metodología *Lean Healthcare*, para mejorar las actividades identificadas y por lo tanto obtener la condición deseada del proceso del área de Imágenes Diagnósticas. Así mismo, se establecerán las herramientas que se puedan implementar a corto plazo.

Una vez implementadas estas herramientas, finalmente, se procederá a evaluar su impacto dentro del área de Imágenes Diagnósticas en el Hospital Universitario de la Samaritana.

- ✓ Tiempo: Este proyecto está planeado para realizarse dentro de (8) meses a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto.
- ✓ Impacto: El desarrollo de este proyecto busca mejorar los procesos del área de Imágenes Diagnósticas del HUS, basado en la disminución de actividades que no generan valor al servicio prestado, permitiendo que este se realice de forma eficiente y con calidad, aumentando así tanto la satisfacción de los pacientes como la de los trabajadores en general, lo cual se reflejará en la cultura organizacional del área. Así mismo, este proyecto podrá servir como proyecto piloto que ha futuro podría replicarse en otras áreas del hospital.

1.4 METODOLOGÍA:

1.4.1 Tipo de investigación

El desarrollo del presente proyecto, estará basado en una investigación de enfoque mixto (Hernández Sampieri, 2008), ya que se recolectará, interpretará, analizará y se reportará tanto información de tipo cualitativa, donde se tendrán en cuenta los hechos, procesos, estructuras y las personas que hacen parte del servicio prestado por el hospital, como de tipo cuantitativa, por la cual se recolectarán datos estadísticos para medir el fenómeno del estudio, la manera en que dichas condiciones afectan el comportamiento de los procesos del área de Imágenes Diagnósticas. Esto con el fin de que, al integrar estos métodos, la investigación sea de entendimiento y de mayor profundidad.

1.4.2 Cuadro metodológico

Tabla 2. Cuadro metodológico para el desarrollo del proyecto.

Objetivo específico	Actividades	Fuente de información
Caracterizar la situación actual del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS, identificando las actividades que no generan valor.	Revisar antecedentes de información de los procedimientos del área para identificar las etapas del proceso mediante el diagrama SIPOC	Revisión y análisis de la información suministrada por el HUS (Flujogramas)
		Entrevistas con el personal del área.
	Definir el grupo de servicios a analizar en este proyecto mediante la matriz producto -proceso.	Revisión y análisis de la información suministrada por el HUS (Flujogramas)
		Bases de datos del área: DINAMICA y RIS.
		Entrevista a jefe de área.
	Revisar y analizar estadísticamente la demanda y tiempos atención al usuario según el tipo de examen.	Bases de datos del área: DINAMICA y RIS.
	Medir el trabajo del grupo de servicios definidos previamente.	Visitas de campo
	Muestreo del trabajo	
	Encuestas.	

Objetivo específico	Actividades	Fuente de información
	Analizar factores externos que afectan el desempeño del servicio	Bases de datos del área: DINAMICA y RIS. Reporte de novedades de atención al paciente.
	Socializar resultados	Sesiones grupales con el personal del área.
Establecer la condición actual del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS mediante el mapeo del flujo de valor del proceso.	Analizar los resultados del muestreo del trabajo	Muestreo del trabajo
	Mapear la cadena de valor actual del servicio de Imágenes Diagnósticas a través de la herramienta VSM (<i>Value Stream Mapping</i>).	Análisis de los resultados del muestreo de trabajo. Bases de datos del área: DINAMICA y RIS.
	Socializar resultados encontrados en el área y áreas interrelacionadas.	Sesiones grupales con el personal del área de Imágenes Diagnósticas, hospitalización y urgencias.
Identificar las causas de desperdicios y establecer la condición deseada de los procesos del servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.	Analizar las causas de los problemas que afectan la atención a pacientes mediante la herramienta de los 5 ¿Por qué?	Análisis de los resultados del muestreo de trabajo. Eventos kaizen
	Proponer una cadena de valor deseada futura.	Sesiones grupales.
	Socializar resultados del análisis del proceso y propuesta de la cadena de valor deseada.	Sesiones grupales.
Definir las estrategias de solución a través de herramientas de la metodología <i>Lean Healthcare</i> que	Definir estrategias y alternativas de solución para alcanzar el estado deseado de la cadena de valor. 8'D (8 Dimensiones).	Eventos <i>Kaizen</i> Sesiones grupales

Objetivo específico	Actividades	Fuente de información
permitan mejorar los procesos de Imágenes Diagnósticas del HUS.	Evaluar las estrategias que se puedan implementar a corto plazo mediante la herramienta (Tabla de evaluación).	Eventos <i>Kaizen</i>
	Socializar y validar las estrategias propuestas con el personal del área.	Eventos <i>Kaizen</i> Sesiones grupales
Implementar las estrategias de mejoramiento de corto plazo en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.	Definir un plan de implementación y seguimiento de estrategias.	Eventos <i>Kaizen</i> Sesiones grupales
	Ejecutar y acompañar en el proceso de implementación de acciones definidas.	Eventos <i>Kaizen</i>
		Visitas de campo
Evaluar el impacto en el nivel de servicio del área de Imágenes Diagnósticas de las estrategias de mejoramiento aplicadas.	Medir el impacto de las estrategias aplicadas en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS, frente al mapa de valor deseado.	Visitas de campo
		Muestreo del trabajo
		Bases de datos del área: DINAMICA y RIS.
		Reporte de novedades de atención al paciente.
	Socializar resultados, conclusiones y recomendaciones finales ante la comunidad académica y el HUS.	Sesiones Coordinadores del área de imágenes Diagnósticas, jurados universidad libre

Elaborado por: Las autoras.

1.4.3 Marco normativo y legal

Además de las normas que se relacionan a continuación, se considera también, los principios fundamentales compilados en los primeros 10 artículos de la Constitución Política de Colombia de 1991, que hace referencia al Estado en función al cumplimiento de los derechos que tenemos como colombianos, por los cuales, se encuentran enmarcados para el desarrollo de este proyecto de grado.

- Ley 100 de 1993:

Por la cual, el Estado garantiza a todos los habitantes del territorio nacional, el derecho irrenunciable a la seguridad social. En uno de los libros que contiene esta ley, se establece el Sistema General de Seguridad Social en Salud, con el objetivo de regular el servicio público esencial de salud y crear condiciones de acceso en toda la población al servicio en todos los niveles de atención. Fundamentados en principios de equidad, obligatoriedad, protección integral, libre escogencia, calidad, solidaridad y autonomía regidos por los Artículos 152 al 248.

Este sistema está bajo la orientación, regulación, supervisión, vigilancia y control del Gobierno Nacional y del Ministerio de Salud, con el fin de garantizar a los usuarios la calidad en la atención oportuna sin importar su capacidad de pago y evitar que los recursos destinados a este sector se utilicen a diferentes fines (Congreso de la República, 1993).

- Decreto 1011 de 2006

Donde se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud, cuyo objetivo es proveer de servicios de salud individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos, costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de los usuarios (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006).

- Ley 1122 de 2007

La prestación de Servicios de Salud en Colombia se encuentra reglamentada por la Política de Nacional de Prestación de servicios de Salud; ésta, es una reforma a la ley 100, la cual tiene por objetivo garantizar el acceso y la calidad de los servicios, optimizar el uso de los recursos, promover los enfoques de atención centrada en los usuarios y lograr la sostenibilidad financiera de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Públicas (Congreso de la República, 2007).

- Resolución 2003 de 2014

Por la cual, se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud. En esta resolución se reglamenta que las entidades prestadoras de servicios de urgencias, hospitalarios, quirúrgicos u obstétricos, deben garantizar que su infraestructura cuenta con ambientes exclusivos para el lavado, desinfección, fuentes de energía de emergencia, tanques de almacenamiento de agua potable, y que éstas son utilizadas exclusivamente para la prestación de dichos servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social , 2014).

➤ Resolución 2082 del 2014:

Donde se dictan disposiciones para la operatividad del Sistema Único de Acreditación en Salud. Esta Resolución está fundamentada en la atención del usuario, una excelente gestión clínica, de riesgo y tecnológica, además, se encuentra reglamentado las etapas del proceso de acreditación, reglas, manuales requeridos y toda la documentación necesaria (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

1.5 MARCO REFERENCIAL:

1.5.1 Antecedentes

Todas las organizaciones (independientemente de su actividad económica) encaminan sus esfuerzos a maximizar las ganancias y reducir los costos, al mismo tiempo que atienden las necesidades del mercado. En el sector de la salud, esto no es la excepción.

En Colombia, el sector sanitario presenta problemas como deficiencia y mala calidad del servicio prestado, largos tiempos de espera para acceder a cualquier servicio de salud, elevados costos en el funcionamiento de clínicas y hospitales, saturación del sistema en cuanto a la elevada demanda y la poca oferta de centros de salud existentes, entre otros. Es por eso, que este sector, necesita ser intervenido urgentemente en dichos aspectos, para mejorar su funcionamiento y así ofrecer un servicio además de excelente, oportuno. De no ser así, el sistema de salud podría entrar en una crisis a nivel general, donde se verían seriamente afectados todas las personas y por ende su salud y bienestar (Páez, Jaramillo, & Arregoces, 2014).

Es allí donde la metodología *Lean* permite desarrollar un cambio importante en lo referente al cumplimiento, seguridad y calidad del servicio. Esta se fundamenta en la disminución y eliminación de desperdicios, los cuales no aportan valor al cliente y este a la vez no está dispuesto a pagar. Aunque desde sus inicios la metodología *Lean* se ha aplicado ampliamente en el sector de la producción (*Lean Manufacturing*), este ha tenido tanto éxito por los múltiples beneficios que ha brindado en el sector industrial, que su aplicación se está replicando en sectores como el sanitario (*Lean Healthcare*) la cual será tomada en cuenta en este proyecto; gobierno (*Lean Government*), contabilidad (*Lean Accounting*), logística (*Lean Logistics*), entre otros.

A continuación, se describirán con mayor profundidad los antecedentes encontrados frente a la metodología *Lean Manufacturing* y *Lean Healthcare*, aplicada en el análisis de los servicios de Imágenes Diagnósticas.

1.5.2 Antecedentes *Lean Manufacturing*

Dentro de la literatura científica existen múltiples artículos acerca del *Lean Manufacturing*. De acuerdo con Ruiz Orjuela & Ortiz Pimiento (2015): “(...) sobre este tema se encontraron en la base de datos ISI Web of Knowledge, Pub Med y Scopus, 476 publicaciones durante los años 1990-2015, (...)”; e igualmente el listado de países con mayores publicaciones está encabezado por Estados Unidos, seguido de Reino Unido, Países Bajos y Australia.

La mayoría coinciden en que la metodología *Lean* da respuesta a varios de los problemas que posee cualquier empresa en la actualidad. Con las nuevas exigencias del mercado, las empresas hoy en día se ven obligadas a “realizar más con menos”, es decir, producir más y mejores bienes y/o servicios, con menos recursos disponibles. Por eso se enfrentan al gran dilema de eliminar los desperdicios y de esta manera lograr una significativa reducción en sus costos. Tras varios años de aplicaciones de esta metodología, se ha evidenciado que se obtienen excelentes resultados al implementar este tipo de herramientas dentro de cualquier área de una organización. Todo esto debido a que esta metodología está dirigida a maximizar la utilización de los recursos a través de la minimización de desperdicios o residuos. La clave se fundamenta en ese simple principio: minimizar desperdicios, además del compromiso por parte de todas las personas de la organización para colaborar con los procesos de mejora continua (Socconini, 2008, pág. 11).

Así mismo, la metodología *Lean* se compone de varias herramientas, donde cada una se enfoca en uno o varios de los desperdicios. Es por eso que se evidencia que el éxito de la implementación de esta, depende en gran medida en dos factores principales; por un lado, implementar no sólo una herramienta (Kanban, Poka Yoke, TPM, Kaisen, 9 S, *SMED*, etc.), sino aplicar de manera simultánea varias de estas herramientas, las cuales al trabajar en conjunto permitirán mejorar aún más la eficiencia de los procesos, y por otro lado, implementarla de forma integral en toda la empresa, obteniendo beneficios en general. (Sundar, Balaji, & Satheesh Kumar, 2014). Como se mencionó anteriormente, aunque la principal aplicación de la metodología *Lean* ha sido en empresas manufactureras, sólo hasta el año 2000 es aplicada en el sector servicios y sanitario. A continuación, se ampliará el tema de *Lean Healthcare* en los últimos años (D’Andreamatteo, Ianni, Lega, & Sargiacomo, 2015).

1.5.3 Antecedentes *Lean Healthcare*

La implementación de *Lean Healthcare* ha tomado fuerza en los últimos 15 años. Como lo expresan Ruiz Orjuela & Ortiz Pimiento (2015): “(...) Los primeros estudios empíricos de *Lean Healthcare* fueron publicados en 2002, aquellos artículos eran principalmente estudios de caso de la implementación de una única herramienta o principio de *Lean* en un departamento de un hospital o clínica, (...)”.

Aunque todavía se cree que la metodología *Lean* es solamente para la industria, una parte del sector sanitario está adoptando estas alternativas efectivas que les permitan mejorar su funcionamiento. En todo el mundo, y de acuerdo al siguiente mapa (Figura 10), se puede evidenciar que el tema se está trabajando en hospitales y clínicas de países desarrollados, donde brindar un excelente servicio en pro del bienestar de los pacientes se ha convertido en algo fundamental y necesario.

Figura 10. Organizaciones sanitarias alrededor del mundo con estudios documentados de mejora *Lean*.



Fuente:

[https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zb5t66lQ0Gd0.k3wp7JQcR0Kk&hl=\[en línea\]](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zb5t66lQ0Gd0.k3wp7JQcR0Kk&hl=[en línea]) septiembre 23 de 2015.

De esta manera, a nivel mundial el país que se destaca por sus múltiples aplicaciones de *Lean Healthcare* ha sido Estados Unidos, el cual posee la mayor parte de organizaciones sanitarias que han realizado esfuerzos para la implementación de la metodología *Lean*. Centros hospitalarios como el Virginia Mason Hospital o el Park Nicollet Hospital, se han destacado por ser pioneros en aplicar y obtener mejoras considerables dentro de sus procesos. De igual manera,

en el continente americano, países como Canadá, Puerto Rico y Brasil han realizado trabajos, pero en una proporción menor (Juanes, 2009).

En Europa se destacan países como Reino Unido con el National Health Service, España con organizaciones como la Fundación Hospitalaria Calahorra, la Clínica del Sagrado Corazón, el Consorci Sanitari Integral, y el Hospital Clínico de Barcelona, Italia y Alemania, entre otros (Juanes, 2009).

A pesar de la existencia de casos exitosos, igualmente se evidencia la poca aplicación que ha tenido el tema en el sector salud a nivel mundial, se considera que todavía no se tiene la última palabra en cuanto a retos y tendencias de la nueva herramienta, pero así mismo el panorama es optimista frente al futuro de la aplicación de *Lean* en sectores diferentes a la industria. Desde el 2003 ha aumentado la cantidad de artículos donde se documenta y describe alguna aplicación de *Lean* en el sector sanitario. Así, en el año 2013 de un total de 243 artículos, 109 fueron de carácter empírico y 134 de carácter teórico. Igualmente, tal y como ya se mencionó que Estados Unidos es uno de los países pioneros en el tema, el Reino Unido también se destaca por su iniciativa de aplicar este nuevo concepto en el sector sanitario público (D'Andreamatteo, Ianni, Lega, & Sargiacomo, 2015).

Como se mencionó anteriormente, y de acuerdo con el análisis de Ruiz Orjuela & Ortiz Pimiento (2015), entre los años 1990 y 2015 se encontraron 476 publicaciones referentes a *Lean Manufacturing*, de las cuales 258 se relacionan con *Lean Healthcare*.

Uno de los casos referenciados en la literatura es el de Connolly (2005) quien menciona en su investigación los beneficios que obtuvo el Centro Médico Virginia Mason luego de la implementación de herramientas *Lean* en algunas de sus áreas más críticas, al igual que los beneficios para sus pacientes. Afirma que el enfoque *Lean* está inspirado en la línea de montaje de Toyota Motor Corp., el cual se basa en temas de alta calidad, eficiencia y colocar al cliente primero.

De esta manera, este hospital adoptó e implementó herramientas *Lean* específicamente para el procedimiento de quimioterapia y así se redujo el tiempo de estancia y recorrido de los pacientes con cáncer, aliviando el estrés del mismo. Se enfocaron en la eliminación de desperdicios como: papeleo, inventario de exámenes, retrasos en la sala de espera, herramientas quirúrgicas extrañas en el lugar equivocado, para lo cual se implementaron las 5'S, *SMED*, *Kaizen*, entre otras.

Además, disminuyó el tiempo de preparación de los pacientes para la quimioterapia, ya que paso de tres horas a una hora aproximadamente, lo que significó atender a 50 pacientes adicionales por semana. Para la cirugía laparoscópica de vesícula se elaboró una bandeja de instrumentos estándar, lo cual redujo los costos del procedimiento en aproximadamente USD 950. Con estas mejoras, se obtuvieron

significativos ahorros que se vieron reflejados en la contratación de otro médico y la ampliación del programa de investigación.

Por último, en el artículo se enfatizan los múltiples beneficios que se obtienen al implementar herramientas *Lean* en un contexto como el hospitalario. Dichos beneficios no sólo se ven reflejados en las finanzas de Centro Médico Virginia Mason, sino que también se evidencian en la reducción de muertes de los pacientes por errores médicos, mediante la estandarización de procedimientos y un enfoque *Lean* donde el paciente siempre está en primer lugar.

De igual manera, Woodward-Hagg y otros (2007), describen el proceso de implementación y adaptación de metodologías *Lean Six Sigma* en los laboratorios clínicos Alverno que prestan sus servicios al departamento de urgencias en los hospitales Saint Margaret Misericordia en Hammond, Indiana (EE.UU).

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología *Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control)*, dividida en 4 fases: i) definir el problema, ii) medir el proceso, iii) analizar la situación y causas del problema, iv) mejorar y controlar el proceso.

En la primera fase que consistió en la definición del problema, se utilizó el diagrama *SIPOC* para definir el flujo del proceso y así identificar los proveedores y clientes de cada etapa del proceso. Así mismo, realizaron un análisis de la voz del cliente (*VOC – Voice of the Customer*) preguntándoles acerca de su percepción sobre las debilidades, oportunidades de mejora y fortalezas de los procesos del laboratorio. También los clientes definieron algunos requisitos críticos para la calidad (CTQ) dentro de los cuales se encontraba que los informes de laboratorio para el departamento de urgencias deberían ser entregados a este departamento en 60 minutos.

Para la segunda fase que consistía en la medición del proceso, se estableció que este se dividía en 3 partes: i) el tiempo desde que se genera el orden en el sistema hasta que se obtuvo la muestra, ii) el tiempo desde que se tomó la muestra hasta que se recibe en el laboratorio, iii) el tiempo desde que la muestra se recibe en el laboratorio hasta que el resultado se verifica y se envía el resultado al médico de urgencias. Se tomó como base, datos históricos de 16 semanas (enero – abril de 2005) proporcionados por los sistemas de información del laboratorio.

En la fase 3: análisis, se determinó que el tiempo promedio del momento en que se generó la orden hasta que se obtuvo la muestra fue de 28 minutos, el tiempo promedio desde que se toma la muestra hasta que se recibe en el laboratorio fue de 18 minutos, y el tiempo promedio desde que se recibe la orden hasta que el resultado se verifica fue de 32 minutos. Se encontró que los Flebotomistas¹⁴

¹⁴ Médico u otra persona con formación especial en la práctica de abrir venas para extraer sangre.

esperaban hasta completar cierta cantidad de órdenes del departamento de urgencias, para luego darles el trámite respectivo. Igualmente, se evidenció que los flebotomistas procesaban por lotes las muestras antes de enviarlas al laboratorio. Además, por la falta de capacidad de trabajo (miembros del equipo), varias muestras debían esperar a ser procesadas en el área de análisis antes de seguir a la siguiente área. También se encontró que los ellos debían cubrir las responsabilidades de otros profesionales por la insuficiencia de personal. Se tomó la decisión de centrarse en mejorar los procesos de los flebotomistas y las tareas administrativas para crear conciencia del estado del procesamiento de las muestras del departamento de urgencias.

En la cuarta fase denominada “Mejora” se establecieron e implementaron técnicas *Lean* para optimizar el flujo del trabajo, se definieron correctamente las funciones y responsabilidades de los profesionales del área, se incluyó un flebotomista exclusivo para el servicio de urgencias, se aplicaron controles visuales para la identificación de cada tipo de muestras. Igualmente, se realizó los respectivos controles con los sistemas de información del laboratorio.

Dentro de los resultados obtenidos luego de 6 semanas de implementación, se encuentra que el tiempo promedio del reporte exámenes de laboratorio pasó de 75 a 45 minutos. También, el porcentaje de pruebas entregado dentro de 60 minutos aumentó en promedio de 60% a más del 80%.

Finalmente, los autores concluyen que este tipo de proyectos dejan como lección la importancia del trabajo en equipo y la participación total del personal, reiterando la transformación cultural como un factor decisivo en la sostenibilidad de dichas mejoras a lo largo del tiempo.

Así mismo, Woodward-Hagg y otros (2007) en otro artículo publicado, tratan un tema interesante en lo referente a la formación en *Lean Healthcare* para profesionales y colaboradores de organizaciones de atención médica.

Explican que para aplicar la metodología *Lean* en una organización sanitaria, es necesario que la alta dirección lidere una nueva metodología con el fin de asegurar el éxito. Esta nueva metodología o pensamiento debe incluir: i) especificación del valor del servicio, ii) secuenciación, iii) centrarse en la demanda y no en la oferta, iv) búsqueda de un rendimiento cada vez mayor a través del aprendizaje, entre otras. Es así como mediante la enseñanza y aplicación de herramientas *Lean*, se crea conciencia dentro de la organización acerca de cómo obtener mejores resultados y mayores índices de satisfacción en los pacientes.

Dentro de los ejercicios prácticos para la enseñanza de herramientas *Lean*, se encuentran ejercicios de aplicación directa de 5's, restricción de gestión, controles visuales, etc.; para lo cual se utilizaron Legos y otros materiales de construcción para la simulación de procesos de manufactura. Sin embargo, encontraron que para

los profesionales del sector salud, era más complejo traducir los flujos del proceso, en tratamientos para pacientes en general, por lo que fue necesario adaptar dichos ejercicios mediante la simplificación de procesos o eliminación de etapas.

Además, los autores presentan una serie de recomendaciones al momento de desarrollar un ejercicio para la enseñanza de *Lean*. Dentro de estas recomendaciones se encuentra: considerar la audiencia, introducir herramientas *Lean* básicas de primeras, trabajar sobre los procesos actuales como línea de base, aplicar (por parte de los profesionales del sector salud) inmediatamente las herramientas aprendidas, cuantificar mejoras, y reconocer los logros del equipo.

Para el desarrollo del primer ejercicio, se divide el grupo en equipos de trabajo y a cada participante se le asigna una de las siguientes funciones: funciones de médico, completar el mapa de procesos, completar el estudio de observación (hoja de trabajo), o crear el diagrama espagueti (diagrama de flujo del proceso).

El ejercicio consiste en que el participante con las funciones de doctor debe atender a 4 pacientes en distintas habitaciones y con distintos diagnósticos, por lo que debe desplazarse a diferentes lugares para tomar los suministros y equipo necesario para la atención. Cada paciente tiene una tarjeta con información precisa sobre su diagnóstico y cuidado. Mientras tanto los demás integrantes del equipo completan el mapa de proceso, la observación y el diagrama espagueti. Se repite la dinámica intercambiando los roles entre los participantes. Al fin se discute sobre los retos y desafíos que enfrentaron con el desarrollo de la dinámica.

En cuanto al desarrollo del segundo ejercicio, también se forman equipo de trabajo de mínimo 6 personas y máximo 15. A cada participante se le entrega una tarjeta con sus funciones según el área, entre las cuales esta: registro y admisión, clasificación, enfermera, enfermera de emergencias, médico, especialista, camillero, laboratorio y radiología. Mediante otra tarjeta se representan los pacientes y sus requisitos de atención. Con la ayuda de un dado se establecen los tiempos de procesamiento en cada área. Al final si un paciente completa con éxito todas las etapas del procesamiento, el equipo es reembolsado con USD1000, pero si por el contrario el paciente no completa con éxito el procesamiento, al equipo sólo se reembolsará USD 750. Igual que el anterior ejercicio, en este se repetirá la dinámica intercambiando roles entre los participantes, y se discutirá sobre las oportunidades de mejora y aprendizajes obtenidos.

Finalmente, los autores plantean que mediante estos y otros ejercicios que se puedan desarrollar a partir del enfoque *Lean*, se puede dar una primera aproximación a trabajadores del sector salud en lo referente de la metodología y herramientas *Lean*. La clave está en sensibilizar y concientizar al equipo de trabajo que mediante la adopción de dicha metodología se puede aumentar el valor del servicio prestado a través de la eliminación de desperdicios generados.

1.5.4 Antecedentes *Lean Healthcare* en el área de Imágenes Diagnósticas:

En cuanto a las aplicaciones de *Lean Healthcare* en el área de Imágenes Diagnósticas son contados los artículos sobre este tema. A continuación, se presentan algunos casos encontrados.

The Sisters Of St. Francis Health Services (Ssfhs) Or Franciscan Alliance (EEUU):

En este caso se plantea y describe el proceso de implementación de metodologías *Lean Six Sigma* en un hospital del grupo de “The Sisters of St. Francis Health Services (SSFHS) or Franciscan Alliance” en Estados Unidos. Para ello se formó un equipo interdisciplinario con trabajadores del SSFHS y profesores de Indiana University-Purdue University Indianapolis (IUPUI). El gran reto era, por un lado, capacitar y sensibilizar a los trabajadores del hospital sobre la metodología *Lean*, y por otro lado que los profesores e ingenieros expertos en el tema, entendieran el funcionamiento, procesos y particularidades del día a día del hospital (Workman-Germann & Woodward-Hagg, 2006).

Para esto, el proyecto se estructuró mediante 4 fases (*DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve and Control*). En la primera fase llamada “Definición”, se desarrolló un diagrama *SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers)* en el cual se evidenciaban los factores críticos de cada proceso en cuanto a proveedores, entradas, salidas y clientes. Igualmente, en esta fase se realizó el planteamiento del problema, que para este caso eran la falta de disponibilidad de procedimientos de tomografía computarizada y resonancia magnética, la inoportuna notificación de los resultados de los exámenes y por lo tanto disminución de la satisfacción de los pacientes. Además, se definió que los objetivos del proyecto serían: i) identificar y reducir el impacto de las restricciones del procesos de radiología (...), ii) proporcionar una hoja de ruta del proyecto para maximizar el número de procedimientos disponibles en una base diaria en las áreas de tomografía computarizada y resonancia magnética, iii) proporcionar un plan de trabajo del proyecto para aumentar la satisfacción del paciente; también se estableció que el proyecto tendría un alcance solamente para los procedimientos de tomografía computarizada y resonancia magnética.

En la segunda fase “Medición”, se identificaron dos factores como indicadores de resultados de rendimiento: 1) los procedimientos que se programan en el momento oportuno (<48 horas), 2) la notificación oportuna de los resultados (<24 horas). Así mismo, el análisis del proceso mostró que el tiempo promedio desde la remisión del médico hasta la fecha en que el paciente es atendido fue de 8 días, y que el tiempo promedio en el que el médico recibe el informe de los exámenes son 2 semanas.

En la tercera fase “Análisis”, se estableció que las áreas clave de retraso en el proceso eran: lectura y transcripción, y algunas causas del retraso era la disponibilidad de recursos y materiales necesarios en cada área, además de la

cantidad de radiólogos programados para cada turno, y desorden en la entrada y salida de exámenes en el área de lectura, entre otros.

Para la cuarta fase “Mejora y control”, se implementaron algunas técnicas como lo fueron: *First In – First Out* en el área de lectura para así mantener un flujo ordenado de exámenes en dicha área. Se añadió otra persona para el turno de la noche en el área de transcripción, para así ayudar a reducir el tiempo de paso entre lectura y transcripción.

Como resultados del proyecto, se obtuvo una reducción de 30 min a 15 min en el tiempo de espera de los pacientes para estos dos exámenes. Igualmente, se pudo adicionar la realización de 1 tomografía computarizada más por día, lo que significa reembolsos de hasta 400.000 dólares al año.

Finalmente, y como conclusión los autores afirman que son varios los retos y perspectivas de la aplicación de herramientas *Lean Six Sigma* en un entorno de servicios, entre estos se encuentran el factor humano y el compromiso para el trabajo en equipo entre los colaboradores del sector sanitario y los profesionales experto en *Lean*.

Hospital Universitario de Odense (OUH) (Dinamarca):

En este caso se describen el proceso, la experiencia y los resultados de la implementación de *Lean Management* en el área de Radiología del Hospital Universitario de Odense (OUH) de Dinamarca. Esta implementación surgió debido a la creciente demanda de exámenes y tratamientos que se presentaron en los últimos años. Para la mayoría de los empleados de este Hospital, la metodología *Lean Management* era desconocida; y quizás esto, podría haber conducido a la resistencia de la implementación de esta. Por lo tanto, en el periodo introductorio al tema, y usando la información del área y su proceso, se hizo una lista describiendo formas inapropiadas de hacer las cosas, con el fin de sensibilizar y tomar conciencia de las actividades que no agregan valor al proceso y con ello identificar oportunidades de mejora. Como resultado, el director indicó que el 55% de las ganancias obtenidas mediante el trabajo *Lean*, estarían destinadas a actividades de educación, cursos, investigación y conferencias para los empleados, y solo el 45% estaría destinada para realizar más exámenes; lo anterior con el fin de que los empleados se interesen y aporten ideas de cómo aumentar la productividad, generando una participación activa en la implementación de esta metodología (Karstoft & Tarp, 2011).

Establecieron un grupo *Lean* en el departamento de Radiología, incluyendo a los jefes, con el fin de organizar jornadas temáticas, cuidar la información y la aplicación de este concepto, en todas las etapas del proceso del departamento.

Uno de los primeros proyectos fue en la sección de TC (Tomografías Computarizadas), las razones fueron el aumento del tiempo de espera para los exámenes de TC e informes, la acumulación de exámenes por hacer y falta de tiempo para la formación del personal (Educación y Desarrollo).

Una de las herramientas *Lean* utilizadas fue *Kaizen*, a partir del uso de un tablero en la sección TC, con el fin de que los trabajadores colocaran notas con un problema o sugerencia para mejorar el procedimiento, una vez a la semana se reunía el equipo *Lean* para discutir las propuestas y acordar como ponerlas en práctica. También se utilizó la herramienta *VSM*, permitiendo que un miembro del equipo *Lean* y un miembro del equipo TC, hicieran el seguimiento a un paciente, desde la solicitud del examen por parte del médico, hasta la entrega del resultado. Allí se tuvieron en cuenta los tiempos de cada etapa del flujo de proceso y el tiempo de espera; se identificaron los problemas generados, y se trazó un nuevo flujo de trabajo teniendo en cuenta las actividades que crean valor para el paciente. En general se encontró que el tiempo de atención de los pacientes con mayor tiempo de espera eran 3 meses, pero después de haber trabajado respecto a este problema, el resultado del tiempo de atención de los pacientes se redujo a 4 semanas.

A través del uso de las 5's, se organizó, clasificó, eliminó y estandarizó la aplicación de normas para mantener las áreas limpias y organizadas. Finalmente, con *SMED* se identificó que se estaba empleando mucho tiempo en preparar al paciente, en comparación con el tiempo de formación de imágenes, una de las soluciones fue establecer una sala de preparación.

Tras la implementación de la metodología *Lean* se generó como resultado atender seis pacientes más por día, además, debido a la disminución del tiempo de espera, aumentó la realización de exámenes. La respuesta del personal fue positiva, tenían más claridad de la jornada de trabajo, un mejor flujo, centrados en la mejora continua, razón por la cual decidieron continuar trabajando con esta metodología, reuniéndose una vez a la semana 15 minutos para poder discutir y resolver los problemas encontrados.

De igual manera, Kruskal, Reedy, Pascal, Rosen, & Boiselle (2012) mencionan que uno de los objetivos de la implementación de la metodología *Lean* es mejorar el desempeño y la eficiencia del servicio de atención ofrecido en un departamento de Radiología, teniendo en cuenta la fluidez de los pacientes y de los recursos disponibles en dicha área, para así eliminar actividades que no agregan valor al proceso, optimizar el valor de los servicios prestados, disminuir variaciones imprevistas en los procesos y el inadecuado uso de las capacidades de las personas, equipos y sistemas. Agregan además que la efectividad de esta implementación depende del manejo integral que se le dé dentro de la organización en general, pues se requiere de una participación activa y permanente tanto del área como del hospital.

La metodología hace hincapié en el análisis de los procesos del área. Está fundamentada bajo unos principios los cuales, según los autores, deben ponerse en práctica constantemente para lograr una transformación. En primera instancia se considera la igualdad de participación y respeto para todos miembros del personal, es decir, proporcionar retroalimentación y destacar el progreso de la implementación a los trabajadores.

También se priorizó la observación directa del lugar de trabajo, la realización de visitas al lugar de trabajo, la evaluación del ambiente de trabajo, la solicitud al personal para que muestren lo que hacen, la identificación de los problemas y la ayuda del personal para que ayuden a identificar soluciones para esos problemas.

Con respecto a la eliminación de residuos, se realizó una serie de preguntas a fin de identificar las actividades que no agregan valor al proceso. La estandarización de los procesos de trabajo, mediante los diagramas de flujo, listas de control o sistemas Push o Pull, permitieron minimizar la variación de procesos complejos.

La mejora en el flujo de los procesos se soportó en la utilización de herramientas *Lean* como *VSM* o diagrama de espagueti (identificación de cuellos de botella), 5's (mantener el orden y mejorar el flujo de procesos); el uso de señales visuales para comunicar e informar, la Hoja A3 para lograr la descripción del problema, los objetivos y el plan de acción.

Para finalizar este artículo, los autores aseguran que, con la implementación de estas herramientas, no siempre se obtendrá buenos resultados, pues hay factores que influyen, tales como: la falta de capacitación de los empleados, el compromiso tanto de ellos como de la alta dirección durante todo el desarrollo del proyecto, la participación de todos los trabajadores y los aportes que ellos puedan generar en estos procesos de mejora continua.

1.5.5 Lean Healthcare en Colombia

Pese a que se han encontrado diversos estudios a nivel internacional, en Colombia, este tema no ha sido de gran avance, ya que existen pocas investigaciones documentadas donde se evidencien las ventajas que se obtendrían de la implementación de esta metodología en el sector sanitario. A continuación, se presentan los estudios encontrados frente al tema en mención.

Es así como, Rubiano Ovalle & Micán Rincón (2009) proponen una metodología híbrida que integra dos enfoques (El pensamiento circular y el pensamiento *Lean*). Mediante la aplicación de herramientas de mejora en un laboratorio clínico, se logra obtener una reducción de 20 a 16 minutos en los tiempos de atención, el problema de deserción de pacientes causado por las largas esperas pasó de 7 a 3 usuarios

al día, y por ende la calidad del servicio de atención mejora en un 50%. Además, hubo mejoras no cuantificadas que aportaron un fortalecimiento del trabajo en equipo, generando así, una mejora en el clima laboral.

Por otro lado, Arias Muñoz & Ruíz Gómez (2012) realizaron una propuesta de mejora para el área de Imágenes Diagnósticas en una clínica del suroccidente de Colombia, teniendo en cuenta la oportunidad de atención y satisfacción del paciente. Para ello, hicieron un reconocimiento de la situación actual del área de imágenes Diagnósticas, mediante consultas, entrevistas, diagramas de flujo, indicadores, y análisis de datos. Posteriormente identificaron y midieron la capacidad real y crítica, mediante toma de tiempos, cartas de control, análisis estadísticos de tiempos, diagrama de Pareto, lluvia de ideas entre otros. Así mismo mediante la simulación de la situación actual en el software Promodel, se identificaron las oportunidades de mejora, las cuales también fueron simuladas, evaluando de esta manera cada escenario teniendo en cuenta las restricciones del espacio, fuerza de trabajo, costos y tiempos,; para finalmente identificar el impacto de las estas mejoras propuestas, controles de procesos y delegación de responsabilidades.

El proyecto conduce y orienta hacia las herramientas ingenieriles más adecuadas para la implementación de un sistema *Lean*, la clasificación del servicio mediante niveles de prioridad, capacidad instalada y disponible, la distribución de planta para mejorar el nivel de atención prestado a los pacientes, agregando que, en el trabajo médico asistencial, los métodos de estandarización, medición y control de los procesos si son posibles desde el punto de vista ingenieril.

Mediante la búsqueda, recolección y síntesis de artículos y material bibliográfico referente a *Lean Healthcare* y así mismo sus aplicaciones en el sector sanitario, se puede concluir lo siguiente:

- Aunque no existen muchos documentos que evidencien la aplicación e implementación de la metodología *Lean* en el sector salud, se encontraron algunos que explican cómo es el desarrollo de este tipo de proyectos. Un artículo de un proyecto *Lean* desarrollado en el área de radiología plantea que dicho proyecto se estructuró con un enfoque *DMAIC*, el cual se compone mediante 4 fases: *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analizar), *Improve and Control* (Mejorar y Controlar). Así mismo, se utilizó el diagrama *SIPOC* para determinar los factores más críticos en cada una de las etapas del proceso.
- Dentro de las herramientas implementadas en áreas de radiología se encuentran: *VSM*, *5's*, *SMED*, *Poka Yoke*, eventos *Kaizen*, entre otras; así mismo algunos proyectos se apoyan en el uso de simulaciones para determinar posibles escenarios que representen mejoras en la prestación de los servicios.

- Con la aplicación y desarrollo de la herramienta *Value Stream Mapping* al iniciar cada proyecto, se determina el estado actual y futuro de los procesos a intervenir y de esta manera identificar las oportunidades de mejora del proceso.
- Finalmente, y de acuerdo con la revisión bibliográfica se puede concluir que la aplicación de herramientas de *Lean Healthcare* en hospitales ha permitido (entre otros), disminuir el tiempo de espera de los pacientes para ser atendidos, y aumentar el nivel de servicio, lo cual se ve reflejado en una reducción de costos de operación del hospital y un aumento en la calidad de los servicios prestados. Además, se evidencia que el trabajo en equipo y el compromiso de la alta dirección son aspectos destacables dentro de todos los proyectos mencionados.

1.6 MARCO TEÓRICO

Previamente al desarrollo de este proyecto se hace necesario aclarar ciertos conceptos y términos que forman parte de la metodología que será empleada. Es por eso que dentro de estos conceptos se encuentran: definiciones y términos propios de la metodología *Lean* que facilitan su comprensión, las herramientas para la recolección y análisis de la información. A continuación, se explicarán cada uno de los conceptos anteriormente nombrados.

1.6.1 *Lean Manufacturing*

Durante la primera mitad del siglo XX, los modelos de producción de Henry Ford y Taylor revolucionaron el sector industrial. Con los estudios de tiempos y movimientos desarrollados en la época, la antigua producción artesanal se convirtió en producción en masa.

Pero sólo hasta la mitad del siglo XX nació la metodología *Lean Manufacturing*. El Toyota Production System (como se conocía en 1970) fue establecido por Taiichi Ohno, Eijy Toyoda y Shigueo Shingo.

El sistema de producción se fundamentó en ajustar el producto a las necesidades reales del cliente, para lo cual la reducción de inventarios y defectos en las plantas de Toyota era lo esencial.

Dicha metodología se fundamenta principalmente en la eliminación de despilfarros, es decir, actividades que consumen tiempo, recursos y espacio; las cuales no aportan valor al cliente. De esta manera los pilares del *Lean Manufacturing* son (Rajadell & Sánchez, 2010):

- Mejora continua (*Kaizen*): se considera uno de los pilares más importantes dentro de esta metodología, ya que mediante un proceso colectivo de:

percepción de problemas, desarrollo de ideas, y tomar decisiones e implantarlas; se pueden trabajar en busca de excelencia y calidad.

- Control Total de la Calidad: se caracteriza porque dentro de la empresa todos los departamentos, empleados, proveedores, distribuidores, etc., participan en procesos de calidad en pro de alcanzar la “Calidad Total”.
- *Just in Time* (Justo a Tiempo): donde se fabrican los productos necesarios en las cantidades requeridas por el cliente, y dentro del “*Lead Time*” establecido. El *Lead Time* es el tiempo desde que se recibe el pedido hasta que este se entrega al cliente.

Como se dijo con anterioridad, la metodología *Lean Manufacturing* ha tenido diferentes aplicaciones en muchos sectores de la industria. En este proyecto se aplican herramientas del *Lean Healthcare*, por lo que a continuación se ampliará más el tema.

1.6.2 *Lean Healthcare*

Desde principios del siglo XXI cuando los principios de la metodología *Lean* se empezaron a aplicar en el sector sanitario, se pudo evidenciar el gran aporte que esta metodología generaba frente a los problemas que podía tener el funcionamiento de un hospital. Problemas como: tiempos de espera prolongados en la atención de pacientes, errores de medicación, largas esperas para test diagnósticos, entre muchos otros; han podido solucionarse gracias a la adaptación del *Lean Manufacturing* en un ambiente como el sanitario.

Como lo expresa Nofuentes Pérez (2012): “El sistema de producción *Lean* es una nueva aproximación para prestar alta calidad y eficientes cuidados a los pacientes, (...) el sector sanitario puede prever el mismo elevado nivel de éxito que las industrias manufactureras o de servicios han conseguido utilizando este método”; esto evidencia que con la aplicación del *Lean*, los servicios prestados por hospitales han mejorado su calidad y por ende la satisfacción de pacientes/usuarios, quienes son los que finalmente reconocen el esfuerzo de un servicio bien prestado.

De esta manera y como primer paso para la aplicación de la metodología *Lean* en cualquier ámbito, se puede realizar el Mapa de la Cadena de Valor o “*Value Stream Mapping*”. Esto consiste en básicamente la recolección información que permitirá conocer el estado actual del proceso que se desea mejorar, incluyendo las actividades que generan valor y las mudas o despilfarros, además de establecer el estado futuro al cual se quiere llegar después de implementar todas las mejoras correspondientes.

Así mismo, se deben realizar tres Mapas de Cadena de Valor: *VSM* con el proveedor, *VSM* Interno y *VSM* con el cliente; lo cual permitirá tener una visión más amplia de lo que está sucediendo con el proceso como tal.

Es así como los pasos para realizar un *VSM* son los siguientes:

1. Determinar el flujo de materiales a partir del cliente.
2. Representar las operaciones de “Análisis de flujo del proceso”.
3. Representar el flujo de la información.
4. Representar y calcular el Lead Time.
5. Realizar el mapa completo.

Una vez se realiza el procedimiento para el levantamiento de la información, y se elabora el *VSM* actual del proceso, se obtiene un punto de partida para diseñar el *VSM* futuro y de esta manera fijar objetivos claros y concretos acerca de lo que se quiere lograr con el proyecto.

Para dar solución a las diferentes problemáticas que se encontraron en el diagnóstico, existen varias herramientas de la metodología *Lean* que dan respuesta a dichos problemas. A continuación, se ampliará un poco más el tema en cuestión (Nofuentes Pérez, 2012).

- 5's: se fundamenta en evitar principalmente la suciedad, el desorden y los elementos rotos. Su aplicación tiene las siguientes ventajas: facilita la comunicación, evita las reclamaciones, sintetiza conceptos y mejora procesos.
 - Eliminar (Seiri): donde se identifica lo que es útil y lo que no es útil.
 - Ordenar (Seiton): “Todo en su sitio y un sitio para todo.” Se clasifican los elementos que son necesarios, para poder encontrarlos fácilmente.
 - Limpieza e Inspección (Seiso): con el objetivo de prevenir defectos.
 - Estandarización (Seiketsu): de los procesos para lograr las metas.
 - Disciplina (Shitsuke): mantener el hábito de utilizar los métodos estandarizados.

Existe una ampliación a 9S, que están dirigidos a los empleados y en especial al trabajo en equipo:

- Constancia (Shikari)
 - Compromiso (Shitsukoku)
 - Coordinación (Seishoo)
 - Sincronización (Seido)
- Poka Yoke: se basa en la idea de que los errores son inevitables, pero los defectos deben prevenirse; a razón de reforzar la aplicación de procedimientos

estándar, prevenir el daño en productos/procesos, eliminar la variación y prevenir el daño en la maquinaria/ sistema.

- *AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)*: en donde se identifican y analizan los modos de fallos potenciales, definiendo las causas y efectos de cada uno. Esto se utiliza en el diseño, proceso y desarrollo de requisitos de manipulación de materiales. En el sector sanitario esta herramienta llega a ser muy útil al momento de revisar eventos como: fallecimientos inesperados, muerte materna, errores graves en documentación clínica, entre otras.
- *TPM (Mantenimiento Productivo Total)*: se enfoca principalmente en asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones. Esto se logra involucrando todas las funciones de la empresa, y trabajando en la mejora continua de la calidad del producto, la eficiencia, la capacidad, la disponibilidad y la seguridad. Es un sistema de gestión de mantenimiento industrial, que trata de evitar los efectos de las siguientes seis (6) grandes pérdidas:
 - Pérdidas por averías.
 - Pérdidas por preparación y ajustes.
 - Pérdidas por paradas menores y tiempos muertos.
 - Pérdidas por microparos o velocidad reducida.
 - Pérdidas por defectos de calidad y repetición de trabajos.
 - Pérdidas por puesta en marcha.
- *SMED (Cambio rápido de utillaje)*: esta herramienta ayuda a reducir el tiempo de preparación de máquinas y cambios de utillaje. Así mismo, esta permite producir en lotes pequeños, producir sobre pedidos reales y no sobre provisiones, eliminar inventarios, y estandarizar las acciones del tiempo de preparación de maquinaria.
- *Heinjunka: (Producción Nivelada)*: esta herramienta busca adaptar la producción a la demanda fluctuante, para lo cual es indispensable conectar la cadena de valor desde los proveedores hasta los clientes. Se fundamenta principalmente en la producción por lotes pequeños, compuestos por varios modelos y durante periodos cortos. Tiene como objetivos mejorar la respuesta frente al cliente, reducir el stock de materia prima y producto terminado y aumentar la flexibilidad de la planta.
- *Kanban*: es un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas, el cual tiene como objetivo principal la simplificación de tareas administrativas para reducir considerablemente los niveles de stocks. Dichas tarjetas permiten realizar la reposición de productos de manera oportuna, y brindando información sobre qué y cuánta producción necesita el siguiente proceso. De esta manera, la persona encargada con ayuda de contenedores de plástico realiza los requerimientos de subproductos y/o partes

al proceso anterior. Todo mediante un sistema *pull* de producción, donde la sincronización entre procesos y agentes de la cadena de valor (proveedores, productores, distribuidores, clientes, entre otros) es lo más importante.

1.6.3 Despilfarro

Se considera despilfarro a cualquier proceso o actividad que no añade valor alguno al producto, y que además no es absolutamente esencial dentro de la fabricación. Dichas actividades o también llamadas MUDAS, se identifican ya que dentro de la producción están consumiendo ciertos recursos, y por el contrario no están aportando valor al producto final. Igualmente, dentro de la gran variedad de mudas o desperdicios, a continuación, se presentará su clasificación y algunos ejemplos prácticos que se evidencian en el sector sanitario (Nofuentes Pérez, 2012):

- *Sobre-producción:* es el hecho de fabricar más cantidad de la requerida, debido a que los equipos tienen mayor capacidad de la necesaria y porque además no se ha realizado un análisis exhaustivo de la demanda. Como consecuencias se puede generar: consumo inútil de material, incremento en transportes internos y stocks llenos.

La sobre-producción se puede evidenciar en un hospital mediante la preparación de reactivos y/o medicación anticipándose a la verdadera demanda que pueda presentarse.

- *Tiempos de espera:* se caracteriza porque en ciertos momentos de la producción, el operario gasta tiempo esperando a la maquina o viceversa, debido a que hay exceso de colas en el proceso, existen paradas no planificadas y/o tiempos de reproceso.

En el sector sanitario, esta muda se puede reflejar en las esperas del paciente para ser recibido, para la asignación de habitación, para ser tratado, para test diagnósticos, para la realización de pruebas, entre otras.

- *Sobre-proceso:* es la consecuencia de someter al producto a procesos inútiles, como verificaciones adicionales o trabajos de limpieza. Esto se debe a la no estandarización de técnicas, procesos burocráticos y/o maquinaria mal diseñada.

Un claro ejemplo de este despilfarro en un hospital, puede ser la excesiva burocracia a la que son sometidos los pacientes, mediante la exigencia de test innecesarios y procesos redundantes.

- *Inventario:* al no tener un control adecuado en las cantidades de producción, se puede llegar a tener exceso de inventarios, lo cual se evidencia en los grandes

costos de movimiento y mantenimiento del stock, así como en un excesivo espacio del almacén.

Este despilfarro se ve reflejado en las listas de espera de pacientes por ser asignados, exceso de material en planta o quirófano, expedientes pendientes de tramitación, entre otros.

- Transporte: o “movimientos innecesarios” se caracteriza por tener exceso de operaciones, mal diseño del layout, excesivo stock intermedio y/o poca eficiencia de los operarios.

En un hospital, el transporte innecesario de muestras de laboratorio, transporte de pacientes, medicamentos y/o suministros; representan algunos ejemplos de despilfarros por transportes.

- Defectos: es la producción de artículos defectuosos, debido a que se posee la maquinaria inadecuada, errores de los operarios, y/o se cuenta con un proceso productivo deficiente. Además, se caracteriza por pérdida de tiempo, planificación inconsistente, poca inspección de los operarios durante el proceso, y maquinaria poco fiable.

Para el sector sanitario, este despilfarro tiene una pequeña variación, ya que en este contexto se denomina despilfarros por: efectos, a todos aquellos errores de mediación, cirugías en el lugar erróneo, varias tomas para realizar un análisis de sangre, y/o diagnósticos incorrectos, entre otros; todo lo anterior con implicaciones directas en el paciente.

1.6.4 Muestreo del trabajo

Es una técnica que permite analizar el trabajo mediante un determinado número de observaciones tomadas en momentos aleatorios. Este método analiza las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que conforman una tarea o una etapa del proceso, al igual que las proporciones del tiempo total dedicadas a actividades ajenas que no hacen parte de la tarea o de la etapa del proceso. Esta técnica se puede usar para establecer los tiempos estándar, calcular los suplementos, y determinar la utilización de las máquinas.

Para realizar un muestreo del trabajo, se deben realizar los siguientes pasos (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009):

1. Identificar la o las actividades específicas que son el objeto central del estudio.

2. Calcular la proporción de tiempo de la actividad en cuestión con relación al tiempo total (por ejemplo, el equipo está trabajando el 70% del tiempo).
3. Establecer el número de observaciones necesario, según la literatura, cuantas más observaciones se realicen, el muestreo tendrá mayor validez. Esto se calcula con la siguiente fórmula:

Ecuación 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra para una población infinita

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{E^2}$$

Donde:

- E = Error absoluto
- P = Porcentaje de veces que ocurre la actividad o demora que se está midiendo
- Z= Número de desviaciones estándar que brinda el grado de confiabilidad deseado (por ejemplo, para 95% de confiabilidad, Z= 1.96)

1. Determinar el número de observaciones, se debe definir la frecuencia de las observaciones aleatorias, lo cual depende del número de observaciones requerido y del tiempo disponible para la recolección de la información. Existen varias maneras de determinar dicha frecuencia, a continuación, se explicará una de estas (Niebel, 2014):

Se debe establecer números de cuatro dígitos, donde el primer dígito representará el día, con los números 1 a 5 correspondientes a los días de lunes a viernes. El segundo dígito corresponderá a la hora de la observación, con números de 0 a 8 sumados a la hora de inicio (7:00 am). El tercer y cuarto dígito identificarán los minutos, con números entre 0 y 60 como aceptables. Lo anterior se puede realizar con ayuda de un programa generador de números aleatorios como Excel o incluso utilizar una calculadora científica.

2. Posteriormente, y teniendo la frecuencia de las observaciones, se debe definir un formato para la recolección de la información, el cual debe contener como mínimo los siguientes aspectos: número de la observación, hora aleatoria, actividades productivas, actividades no productivas, total observaciones, porcentaje productivo, porcentaje no productivo, fecha, nombre de la tarea, actividad o etapa del proceso, entre otras.

Una vez recolectada toda la información correspondiente a la cantidad de observaciones necesarias para el muestreo, se debe calcular el tiempo estándar por unidad, mediante la siguiente fórmula (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009):

Ecuación 2. Fórmula para calcular el tiempo estándar en cada etapa del proceso

$$\text{TE por unidad} = \frac{\left(\text{Tiempo total en minutos} \right) * \left(\text{Proporción de tiempo trabajado} \right) * \left(\text{Índice de desempeño} \right)}{\text{Número total de unidades realizadas}} * \frac{1}{1 - \text{Tolerancias}}$$

Mediante la aplicación de esta técnica se obtendrán datos importantes para la realización del VSM, tales como: porcentaje de tiempo de actividades propias del proceso, porcentaje de tiempo de actividades que no generan valor, tiempo estándar, tiempo de ciclo, índices de desempeño, cuellos de botella, entre otros.

1.6.5 Satisfacción Laboral – HERZBERG

El capital más valioso para una organización es el talento humano. Herzberg afirma que la motivación en los ambientes laborales se deriva de dos conjuntos de factores independientes y específicos. Por un lado, se encuentran los factores de higiene, relacionados con sentimientos negativos o de insatisfacción en el trabajo. Estos abarcan aspectos tales como: la supervisión, las relaciones interpersonales, las condiciones físicas del trabajo, las remuneraciones, las prestaciones, la seguridad en el trabajo, las políticas y prácticas administrativas de la empresa, entre otros. De esta manera, Herzberg concluye que cuando dichos factores no están presentes o se aplican incorrectamente, esto no permite que el empleado logre satisfacción. (Pinto, 2002)

Por otro lado, se encuentran los factores motivadores, relacionados con las experiencias satisfactorias que los empleados experimentan en sus puestos de trabajo. De estos hacen parte aspectos tales como: la realización personal en el puesto de trabajo, el reconocimiento al desempeño, lo interesante y trascendente de la tarea, las oportunidades de avance profesional y de crecimiento personal en el trabajo, entre otros. Por ende, Herzberg concluye que, si están presentes estos factores, esto contribuye a provocar en el empleado un elevado nivel de motivación y así un desempeño superior. (Pinto, 2002)

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta las encuestas aplicadas por Gladis Simón en su tesis de maestría titulada: Nivel de satisfacción laboral del personal de salud del SAMCO CARLOS PELLEGRINI (Simón, 2012), se realizó una adaptación de las preguntas y escala de respuesta de dichas encuestas y finalmente se obtuvo la siguiente encuesta (Figura 1 y 2) de satisfacción laboral – Herzberg para la prestación del servicio del área de radiología del HUS. Es importante aclarar, que al

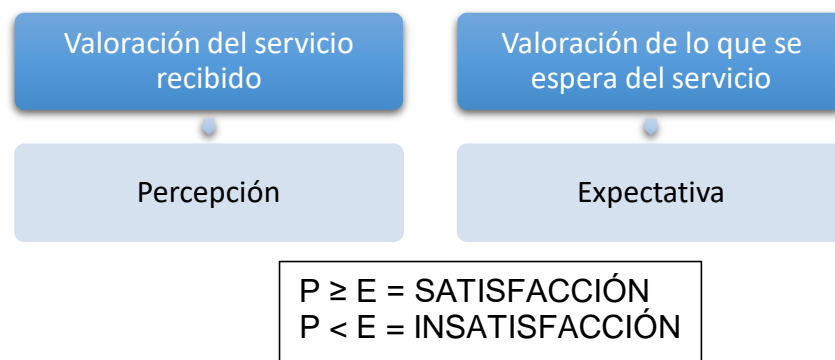
igual como lo manifiesta Gladis Simón en su tesis, la encuesta además de contener factores higiénicos y motivacionales, también contiene otros factores, en este caso relacionados con la gestión de operaciones (tales como: fiabilidad, tiempo de respuesta, accesibilidad, comunicación y colaboración) de cada etapa del servicio.

1.6.6 Nivel de satisfacción – SERVQUAL

Cuando las áreas interrelacionadas adquieren un servicio, se generan expectativas de éste, creando factores que permiten tener una percepción del servicio recibido. El método SERVQUAL desarrollado por Zeithaml, Parasuraman y Berry (1993), permite evaluar la diferencia existente entre lo que los clientes esperan y lo que perciben, denominado como nivel de satisfacción de la calidad en el servicio ofrecido por una organización (SERVQUAL: Evaluación de la calidad en el servicio en las áreas de Catastro e Ingresos del H. Ayuntamiento de Cejeme., 2008).

La diferencia entre percepción y expectativas indicará los déficits de calidad cuando la puntuación de expectativas supere a la de percepción. (Figura 3).

Figura 11. Método SERVQUAL – Percepción – Expectativas.



Fuente: Método Servqual – Percepción – Expectativas

<https://www.aiteco.com/modelo-servqual-de-calidad-de-servicio/>

El método permite evaluar la calidad del servicio prestado mediante 5 factores (Almeida & Cevallos, 2008):

- **Tangible:** Evalúa el aspecto de las instalaciones físicas, equipos, presentación de los trabajadores y materiales de comunicación.
- **Fiabilidad:** Evalúa calidad y cumplimiento a los requerimientos y necesidades de las áreas.

- **Capacidad de respuesta:** Comunicación eficiente y eficaz, disposición de ayuda por parte del equipo de trabajo.
- **Seguridad:** Dominio, conocimiento y cortesía del equipo de trabajo en la atención de la prestación de servicio
- **Empatía:** Atención individualizada que se ofrece a los clientes.

La diferencia entre percepción y expectativas indicará los déficits de calidad cuando la calificación de las expectativas supere a la de la percepción.

Este método es una de las principales fuentes de información para que las empresas de servicios conozcan el nivel de satisfacción de sus clientes, se detecten oportunidades de mejora y se propongan y/o implementen estrategias de mejora para tener clientes satisfechos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una adaptación del diseño de las encuestas y escala de respuesta de las mismas, (Figura 4) Encuesta de satisfacción Servqual - prestación del servicio del área de Radiología HUS, y de esta manera, identificar oportunidades de mejora que aporten al desarrollo del proyecto en curso.

1.6.7 Pruebas de hipótesis

Es una prueba que se basa en los datos de una muestra de una variable aleatoria mediante la cual podemos rechazar una hipótesis sobre un parámetro de la población, llamada hipótesis nula (H_0), en favor de una hipótesis contraria, llamada hipótesis alternativa (H_1).

La hipótesis H_0 se suele expresar como una igualdad del tipo $H_0: \theta = \theta_0$, donde θ es un parámetro de una población y θ_0 es un valor hipotético para ese parámetro. Por su parte, H_1 puede tener dos formas: $H_1: \theta > \theta_0$ en cuyo caso se habla de contraste unilateral a la derecha o de una cola a la derecha o de un extremo a la derecha, o $H_1: \theta < \theta_0$; en cuyo caso se habla de contraste unilateral a la izquierda o de una cola a la izquierda o de un extremo a la izquierda. $H_1: \theta \neq \theta_0$, en cuyo caso se habla de contraste bilateral o de dos colas o de dos extremos.

El p-valor asociado al contraste se define como el mínimo nivel de significación con el que la hipótesis nula sería rechazada en favor de la alternativa.

Dado que normalmente se elige como nivel de significación máximo $\alpha = 0:05$, se tiene que la regla de decisión en un contraste con ese nivel de significación, dado el p-valor, sería la siguiente:

Si $p < 0:05$, rechazamos H_0 en favor de H_1 con más de un 95% de confianza.

Si $p \geq 0:05$, no podemos rechazar H_0 en favor de H_1 con al menos un 95% de confianza.

➤ **Prueba de hipótesis para una proporción**

Permite probar la hipótesis de que la proporción de éxitos en un experimento es igual a un valor específico. Para lo cual, se establece como hipótesis nula H_0 , que $p = p_0$ y como una hipótesis alternativa, esta puede ser unilateral, es decir que $p < p_0$; $p > p_0$; o bilateral siendo $p \neq p_0$.

En la Tabla 3 se presentan las fórmulas para probar la hipótesis de una proporción según (Walpole, Myers, & Myers, 1998), a continuación, se detallan los pasos:

1. Establecer la hipótesis nula como $p = p_0$
2. Establecer las hipótesis alternativas $p < p_0$; $p > p_0$; o $p \neq p_0$.
3. Determinar el nivel de significancia
4. Establecer la estadística de prueba: z como $p = p_0$
5. Calcular x , el número de éxitos y calcular el valor P
6. Sacar las conclusiones pertinentes basadas en el valor P

Tabla 3. Fórmulas para realizar la prueba de hipótesis de una proporción.

Tipo de prueba	Unilateral a la izquierda	Bilateral	Unilateral a la derecha
Hipótesis	$H_0: p = p_0$ $H_1: p < p_0$	$H_0: p = p_0$ $H_1: p \neq p_0$	$H_0: p = p_0$ $H_1: p > p_0$
Estadístico de contraste	$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$		
p-valor	$P [Z < z]$	$2P [Z > z]$	$P [Z > z]$
Región de rechazo	$z < z_\alpha$	$ z > z_{1-\alpha/2}$	$z > z_{1-\alpha}$

Fuente: (Walpole, Myers, & Myers, 1998, pág. 331)

➤ **Prueba de hipótesis para la media de una población**

La prueba de hipótesis para la media de una población se utiliza para inferir decisiones referida cuando se tienen muestras X_1, \dots, X_n , de una variable aleatoria con media poblacional μ , donde \bar{X} es la media muestral y $S^2(n-1)$ la varianza muestral.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del procedimiento para realizar el contraste, donde:

1. H_0 = Hipótesis nula donde $\mu = \mu_0$
2. H_1 = Hipótesis alternativa donde $\mu < \mu_0$; $\mu \neq \mu_0$; $\mu > \mu_0$.
3. X = media muestral y $S(n-1)$ = Desviación muestral
4. Se rechazará la hipótesis nula en favor de la alternativa cuando el valor del estadístico de contraste se sitúe en la región llamada de rechazo.

Tabla 4. Fórmulas para realizar el contraste para la media poblacional.

Tipo de prueba	A la izquierda	Bilateral	A la derecha
Hipótesis	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu < \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu > \mu_0$
Estadístico de contraste	$Z = \frac{\hat{x} - \mu_0}{S_{n-1}/\sqrt{n}}$		
p-valor	P [Z < z]	2P [Z > z]	P [Z > z]
Región de rechazo	$z < z_\alpha$	$ z > z_{1-\alpha/2}$	$z > z_{1-\alpha}$

Fuente: (Walpole, Myers, & Myers, 1998, pág. 306)

1.7 MARCO CONCEPTUAL

Metodología: Es la teoría acerca de los métodos utilizados en una investigación para lograr los objetivos propuestos.

Mejora continua: Filosofía que busca optimizar el uso de los recursos disponibles y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio.

Lean Manufacturing: Proceso para identificar y eliminar actividades que no agregan valor a un proceso, minimizando el uso de los recursos disponibles y de esta manera mejorar la calidad a entregar a los clientes.

Principios *Lean Manufacturing*:

- Definir valor desde el punto de vista del cliente: teniendo en cuenta las necesidades y expectativas del cliente.
- Mapeo de la cadena de valor: Establecer la condición actual, identificar actividades que no agregan valor al proceso y diseñar la condición deseada de un proceso.
- Crear un flujo continuo: Hace que todo el proceso fluya constantemente, desde la materia prima hasta el cliente final.
- Establecer un sistema Pull: Implica producir solo lo necesario, por órdenes de los clientes.
- Perseguir la perfección: Consiste en la mejora continua en todos los aspectos del lugar.

Satisfacción del paciente: Nivel de conformidad del paciente, que resulta de la comparación entre el rendimiento percibido del producto o servicio con sus expectativas.

Valor agregado: Aquellas actividades que transforman o cambian un producto o servicio, por las que el cliente está dispuesto a pagar.

Despilfarros: Pasos en un proceso que hay que eliminar o mejorar, porque no agregan valor al proceso y no cumplen las expectativas del cliente.

Cuello de botella: Etapa más lenta de un proceso, la cual incrementa los tiempos de espera y reduce la productividad del mismo.

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control): Metodología para la mejora de procesos, compuesta por 5 fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

SIPOC (Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customers): Esta herramienta permite identificar de manera sencilla, los proveedores, recursos, y clientes de un proceso determinado en forma gráfica.

Value Stream Mapping (VSM): Representación gráfica del análisis del flujo de materiales e información que se requieren en un proceso determinado.

Diagrama de Espaguetti: Es una representación gráfica, la cual permite identificar los movimientos de los colaboradores de un proceso, para a posteriori buscar cual es el orden más lógico para máquinas, estantes, y otros puestos de trabajo.

Sistema Andon: Controles visuales para estandarizar un proceso representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico, (tarjetas, señales luminosas, recipientes), con el fin de disminuir errores o informar cuando una actividad se está procediendo de forma correcta o incorrecta.

Eventos *Kaizen*: Conjunto de acciones realizadas por un equipo de trabajo, con el objetivo de analizar, resolver o mitigar problemas que se presenten en un proceso.

Gemba: Lugar del trabajo donde se realizan las actividades de transformación o cambio de un proceso, producto o servicio.

Metodología A3: Herramienta de trabajo realizada en una hoja tamaño A3, la cual contiene información como la descripción, análisis de causa raíz, planificación y seguimiento de actividades y medidas propuestas para la resolución de un problema.

Medición de trabajo por muestreo: Método que permite medir y analizar el trabajo, mediante muestreos estadísticos y observaciones aleatorias, y de esta manera poder determinar el grado de utilización de los recursos, establecer estándares y mejorar métodos en un proceso.

Estudio de tiempos: Técnica de medición de tiempo y ritmo de trabajo, que se emplea en una o varias actividades para realizar un tarea o trabajo definido.

Kanban: Formas de comunicación entre los colaboradores del proceso, proveedores y clientes, con el fin de simplificar la información y de esta manera evitar errores.

SMED (Single-Minute Exchange of Die): Método de reducción de tiempos perdidos por preparación de cambios de máquinas o inicialización de un proceso.

Las 5's: Actividades de Mejorar y mantenimiento de las áreas de trabajo limpias, organizadas y seguras con el fin de generar mayor calidad de ambiente en el lugar de trabajo.

Lean Healthcare: Metodología *Lean Manufacturing*, aplicada al sector sanitario para el mejoramiento continuo, basado en la reducción o eliminación de desperdicios.

2 DESARROLLO DEL PROYECTO

Para dar cumplimiento al desarrollo de este proyecto, se realizaron actividades relacionadas con los objetivos específicos planteados con anterioridad.

En este contexto, se realizó la caracterización de la situación actual del proceso de Imágenes Diagnósticas del HUS, con el fin de identificar actividades que no generan valor al proceso; luego se estableció la condición actual del mismo, mediante el mapeo del flujo de valor del proceso, para así determinar las causas de desperdicios y la condición deseada de este. Posteriormente, se definieron e implementaron estrategias de solución a través de herramientas de la metodología *Lean Healthcare*. Finalmente, se evaluó el impacto en el nivel de servicio del proceso de Imágenes Diagnósticas de las estrategias de mejoramiento aplicadas.

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS

El objetivo de esta caracterización consistió en establecer cuáles son las modalidades¹⁵ y tipos de pacientes¹⁶ que fueron priorizados para el desarrollo del proyecto, planificación y ejecución de la medición del trabajo e identificación de factores externos que afectan al proceso.

2.1.1 Determinación de las modalidades y tipo de pacientes a analizar.

El desarrollo de esta actividad consistió en establecer cuáles son las modalidades y tipos de pacientes que fueron priorizados para el desarrollo del proyecto. En tal sentido, se hizo primero un análisis de cada tipo de paciente de acuerdo con el número de etapas del proceso que intervienen en él, posteriormente se hizo una preselección mediante el estudio del comportamiento estadístico de cada modalidad en términos de frecuencia y tiempos promedio de ciclo, y la selección se realizó teniendo en cuenta el criterio de pertinencia por parte del panel de expertos, tal como lo muestra la Figura 12.

¹⁵ Modalidades: Hace referencia a Tac simple, Tac contrastado, Procedimientos de radiología intervencionista (PRI), Ecografías, Doppler, Radiología convencional y Resonancia magnética.

¹⁶ Tipo de paciente: Hace referencia a paciente de urgencias, hospitalizado o de consulta externa.

Figura 12. Proceso para determinar las modalidades y tipo de pacientes a analizar.



Elaborado por: Las autoras.

2.1.1.1 Descripción de las modalidades y su relación con las etapas del proceso.

Se realizó un análisis de información de los procedimientos del área (ver Anexo 43 y Anexo 44), identificando las etapas del proceso con sus respectivos proveedores, entradas, salidas y clientes, mediante el diagrama SIPOC, el cual permitió reconocer dichas etapas del proceso así:

- Recepción y programación de pacientes
- Facturación
- Toma de examen
- lectura y transcripción del examen
- Entrega del resultado

Dichos diagramas se presentan en la Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 5. Diagrama SIPOC – pacientes consulta externa del proceso de Imágenes Diagnósticas.

PROVEEDOR	ENTRADA	ETAPA DEL PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Médico General - Consulta externa	Orden médica	Recepción y programación de pacientes	*Cita agendada *Indicaciones de preparación del paciente según el tipo de examen	Paciente
Paciente	Cita agendada	Facturación	Recibo de pago	*Tecnólogo *Médico especialista
*Tecnólogo *Médico especialista	Paciente, orden del examen, cita agendada	Toma del examen	Imagen digitalizada	Médico especialista
Médico especialista	Imagen digitalizada	Lectura del examen	Grabación de la lectura del examen	Transcriptor
Transcriptor	Grabación de la lectura del examen	Transcripción del examen	Transcripción y validación de resultados	Auxiliar administrativo de entrega de resultados
Auxiliar administrativo de entrega de resultados	Transcripción y validación de resultados	Entrega del resultado	Impresión digital de los resultados	Paciente

Fuente: Procedimientos - Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

Tabla 6. Diagrama SIPOC – pacientes urgencias y hospitalizados del proceso de Imágenes Diagnósticas.

PROVEEDOR	ENTRADA	ETAPA DEL PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Médico General - Servicio de origen Urgencias y Hospitalización	Orden médica	Recepción y programación de pacientes	*Cita agendada *Indicaciones de preparación del paciente según el tipo de examen	Servicio de origen - Paciente
*Tecnólogo *Médico especialista	Paciente, orden del examen, cita agendada	Toma del examen	Imagen digitalizada	Médico especialista
Médico especialista	Imagen digitalizada	Lectura del examen	Grabación de la lectura del examen	Transcriptor
Transcriptor	Grabación de la lectura del examen	Transcripción del examen	Transcripción y migración de resultados a Historia Clínica	Servicio de origen - Paciente

Fuente: Procedimientos - Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

Así mismo, se realizó la matriz producto - proceso para definir el grupo de servicios (tipo de paciente y modalidad) a analizar dentro del desarrollo del proyecto. En esta se relaciona el tipo de paciente, modalidad (tipo de examen), la etapa del proceso y el responsable de la dicha etapa. A continuación, se evidencian los grupos de servicios que comparten el mismo orden en la etapa del proceso y los mismos responsables:

Tabla 7. Matriz producto – proceso de Imágenes Diagnósticas¹⁷.

ETAPA DEL PROCESO		Recepción y programación de pacientes		Facturación		Toma de examen	Lectura del examen		Transcripción del examen	Entrega de resultado
TIPO DE PACIENTE	RESPONSABLE	Recepcionista / Auxiliar enfermería	Auxiliar de enfermería del servicio respectivo	Facturador	Transcriptora	Tecnólogo	Médico radiólogo	Médico radiólogo del servicio respectivo	Transcriptora	Auxiliar administrativo
	MODALIDAD									
Urgencias / Hospitalizados	Tac Simple	1			4b	2	3		4a	
	Tac Contrastado	1			4b	2	3		4a	
	Radiología Convencional (RX)	1			4b	2	3		4a	
	Procedimientos de Radiología Intervencionista (PRI)		1		4b	2	3		4a	
	Doppler		1		4b	2	3		4a	
	Menores		1		4b	2	3		4a	
	Ecografía		1		4b	2	3		4a	
Consulta externa	Tac Simple	1		2		3	4		5	6
	Tac Contrastado	1		2		3	4		5	6
	Radiología Convencional (RX)	1		2		3	4		5	6
	Procedimientos de Radiología Intervencionista (PRI)	1		2		3	4		5	6
	Doppler	1		2		3	4		5	6
	Menores	1		2		3	4		5	6
	Ecografía	1		2		3	4		5	6

Convenciones

	1° Grupo de servicios
	2° Grupo de servicios
	3° Grupo de servicios

Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)

Elaborado por: Las autoras.

¹⁷ Los números en la tabla representan los pasos para realizar un examen de las diferentes modalidades, teniendo en cuenta la etapa del proceso y el responsable.

De esta manera se pudieron definir 3 grupos de servicios, así:

1. El primer grupo está compuesto por las modalidades de TAC Simple, TAC Contrastado y Radiología Convencional (RX) para los pacientes de urgencias y hospitalización. Para la realización de estas se lleva a cabo el siguiente proceso: 1) programación de pacientes, 2) toma de examen, 3) lectura y 4) transcripción de examen (conformado por 4a y 4b como se observa en la Tabla 7. Es importante aclarar que para este grupo la etapa de facturación hace parte de la etapa de transcripción, ya que en el momento que el tecnólogo realiza la toma del examen, la factura carga automáticamente a la historia clínica del paciente, por lo que en la etapa de transcripción sólo se verifica que la factura haya cargado a la historia clínica correspondiente.
2. El segundo grupo está compuesto por las modalidades de Procedimientos de Radiología Intervencionista (PRI), Doppler, Menores, y Ecografía para los pacientes de urgencias y hospitalización. A diferencia del primer grupo, la programación de pacientes no se realiza en el área de recepción y programación de citas, sino que, es la auxiliar de enfermería del servicio respectivo (PRI, Doppler, Menores y Ecografía) quien se encarga de programar y asignar las citas a sus pacientes. Luego de la programación de paciente, las demás etapas del proceso son semejantes a las del primer grupo.
3. El tercer grupo está compuesto por las modalidades de TAC Simple, TAC Contrastado, Radiología Convencional (RX), Procedimientos de Radiología Intervencionista (PRI), Doppler, Menores y Ecografía para los pacientes de consulta externa. Para la realización de estas se lleva a cabo el siguiente proceso: 1) recepción y programación de pacientes, 2) facturación, 3) toma del examen, 4) lectura, 5) transcripción del examen y 6) entrega de resultados. Para los pacientes de consulta externa, los resultados de los exámenes son entregados de manera digital en un CD, a diferencia de los pacientes de urgencias y hospitalización, cuyos resultados migran directamente a su historia clínica y de esta manera el médico especialista pueda visualizarlos.

Como resultado de la realización de la matriz producto – proceso (Tabla 7) se observa que el grupo de servicios con mayor cantidad de etapas del proceso es el tercero correspondiente a los pacientes de consulta externa.

2.1.1.2 Pre-selección de modalidades según estudio del comportamiento estadístico.

Continuando con el proceso de caracterización y con el objetivo de seleccionar las modalidades y tipo de pacientes a estudiar para el proyecto, se adelantó un análisis estadístico de la frecuencia y el tiempo promedio de ciclo en la atención al paciente según la modalidad, para el primer semestre de 2016.

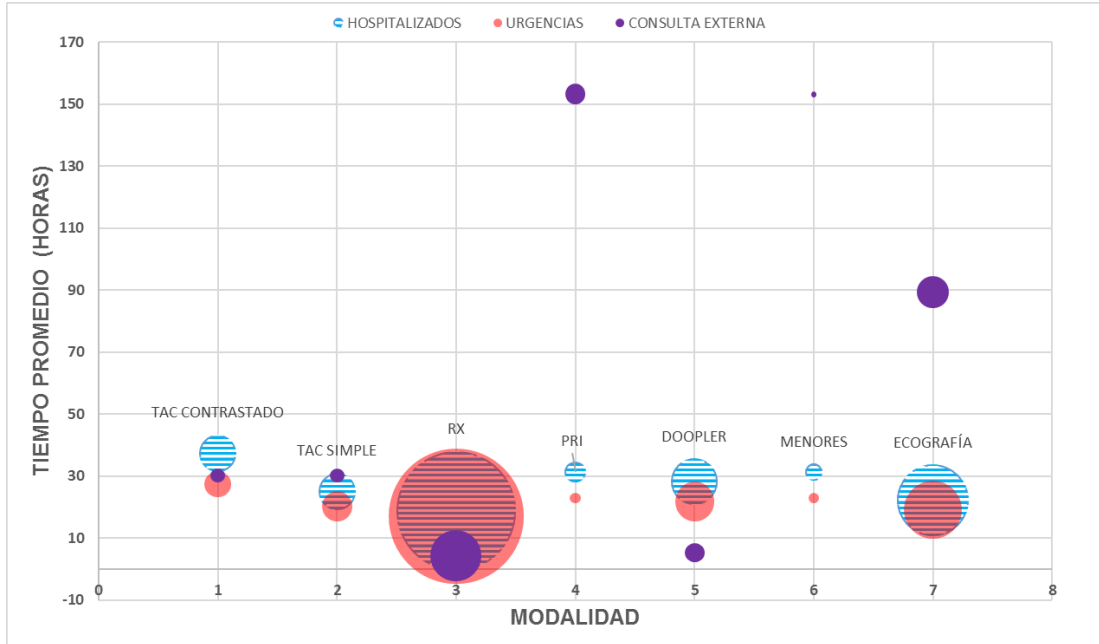
Tabla 8. Modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.

TIPO DE PACIENTE MODALIDAD	HOSPITALIZADOS		URGENCIAS		CONSULTA EXTERNA	
	Frecuencia de exámenes 2016 - I	Tiempo promedio de ciclo (horas)	Frecuencia de exámenes 2016 - I	Tiempo promedio de ciclo (horas)	Frecuencia de exámenes 2016 - I	Tiempo promedio de ciclo (horas)
TAC CONTRASTADO	974	37,4	478,5	27,5	147	30,2
TAC SIMPLE	981	25,2	651	20,3	147	30,2
RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	10083	18,8	12776	17,2	1828	4,4
PRI	316	31,3	80	23,0	292	153,2
DOOPLER	1541	28,2	1091	21,9	268	5,3
MENORES	217	31,3	74	23,0	24	153,2
ECOGRAFÍA	3648	22,2	2357	19,2	725	89,3

Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

En primer lugar, se realizó un gráfico de burbujas donde el eje X corresponde a cada una de las modalidades, el eje Y es el tiempo promedio de ciclo en horas y el diámetro de cada burbuja se relaciona con la frecuencia de pacientes atendidos para ese semestre.

Figura 13. Relación entre la modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.

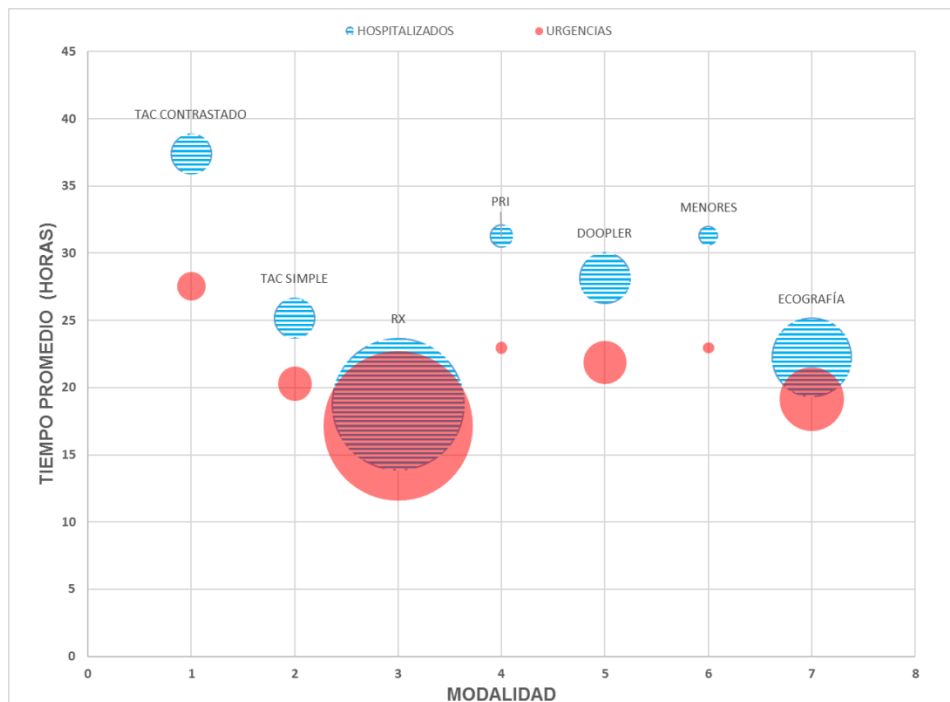


Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

De acuerdo con el gráfico anterior, se concluyó que la frecuencia de pacientes de consulta externa para las siete (7) modalidades, no era significativa con respecto a la frecuencia de pacientes hospitalizados y de urgencias (ver Tabla 8).

De igual manera, a pesar de que el tiempo promedio de ciclo de las modalidades de exámenes para pacientes de consulta externa como PRI, Menores y Ecografía, es bastante elevado con respecto a las demás, la frecuencia de estos sigue siendo pequeña si se comparan con los datos de los pacientes hospitalizados y de urgencias. Por esta razón, se descartó escoger el tercer grupo como objeto de estudio. De nuevo se realizó un análisis estadístico de la frecuencia y tiempo promedio de ciclo, pero esta vez se tomaron sólo los datos correspondientes a los pacientes hospitalizados y de urgencias, como se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 14. Relación entre la modalidad, tipo de paciente, frecuencia y tiempo promedio de ciclo para el primer semestre de 2016.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

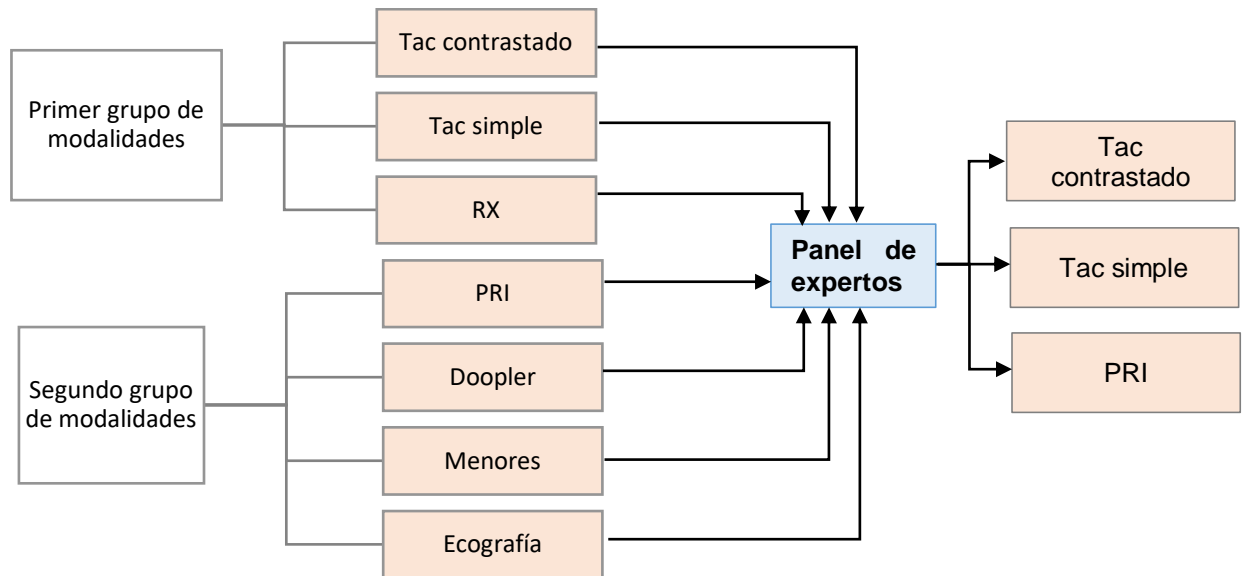
Por lo tanto, se eligió el primer grupo de modalidades correspondientes a TAC contrastado, TAC simple y RX para pacientes hospitalizados y de urgencias, ya que la frecuencia de estos para el primer semestre de 2016 era representativa respecto a las modalidades del segundo grupo, y el tiempo promedio de ciclo era mayor para el caso de TAC contrastado.

2.1.1.3 Selección de modalidades por panel de expertos.

De acuerdo con lo anterior y como se puede observar en Anexo 3, se utilizó la herramienta de panel de expertos¹⁸. Para la selección de modalidades se tuvo en cuenta, los criterios relacionados con el número de etapas del proceso, tiempo promedio de ciclo, frecuencia y tipo de paciente; adicionalmente se tuvo en cuenta el criterio de pertinencia para la decisión final. Este proceso se resume en el siguiente gráfico:

¹⁸ Panel de expertos: compuesto por los coordinadores del área de Imágenes Diagnósticas.

Figura 15. Selección final por parte del panel de expertos.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
 Elaborado por: Las autoras.

Es importante aclarar que, aunque Doopler tiene un tiempo promedio de ciclo mayor a TAC Simple, no se escogió ya que este servicio a pesar de que hace parte del proceso de Imágenes Diagnósticas se encuentra tercerizado. Por lo cual, sus conclusiones consisten en la selección de los siguientes servicios: TAC contrastado, TAC simple y PRI, ya que son las modalidades que poseen el mayor tiempo promedio de ciclo para su realización y representan el mayor tiempo de estancia del paciente en el área de Imágenes Diagnósticas.

2.1.2 Planificación y ejecución de la medición del trabajo.

Luego de determinar las modalidades a analizar en el proyecto, se realizó la medición del trabajo mediante la metodología del muestreo del trabajo, adicionalmente, se consideró importante conocer la percepción del trabajo de los procesos interrelacionados (Urgencias y Hospitalización) y de los trabajadores del proceso de Imágenes Diagnósticas, para lo cual se aplicaron dos tipos de encuestas.

2.1.2.1 Muestreo del trabajo.

- Planificación muestreo del trabajo

Según el grupo de modalidades a analizar definidos previamente, las etapas a las que se realizaron el muestreo de las modalidades de TAC (conformado por TAC contrastado y TAC simple) y PRI son (Ver Tabla 6):

Etapa 1. Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC)

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad TAC)

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad PRI)

Etapa 3. Lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)

Etapa 4. Transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)

Así mismo, se procedió a calcular el valor estimado de las observaciones de cada etapa, el cual depende en gran medida del nivel de confiabilidad deseado. Por lo tanto, el valor estimado se calculó a través de la Ecuación 1, usando los datos tal como se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Datos para determinar el valor estimado de las observaciones

CONVENCIONES UTILIZADAS	VALOR
z = desviación estándar según el grado de confiabilidad deseado. Grado de confiabilidad: 95%	1,96
e = error absoluto.	5% = 0,05
p = porcentaje de veces que ocurre la actividad que se está midiendo.	50% = 0,5

Elaborado por: Las autoras.

Con base a la información anterior, se calculó el valor estimado de las observaciones.

$$n = \frac{1,96^2 0,5(1 - 0,5)}{0,05^2}$$

$$n = 384 \text{ Observaciones}$$

De esta manera, el valor estimado propuesto para llevar a cabo el muestreo del trabajo es de 384 observaciones por etapa.

Luego de calcular el número de observaciones, se definieron los días a realizar las respectivas observaciones, el turno y la hora aleatoria, tal como se relacionan en la Tabla 10.

Tabla 10. Programación de las observaciones del muestreo del trabajo.

Total observaciones/etapa	384
Dias disponibles/etapa	5
Total observaciones/día-etapa	80

Horas disponibles/día-etapa	10
Total observaciones/hora -etapa	8

Elaborado por: Las autoras.

Usando la fórmula =ALEATORIO.ENTRE(inferior, superior) de Microsoft Excel, se definieron los números aleatorios para asignar los minutos de las observaciones que se iban a realizar por cada hora; así pues, las 384 observaciones/Etapa se programaron de lunes a viernes en el horario de 7 am a 5 pm. La ejecución total del muestreo del trabajo se hizo aproximadamente en dos (2) meses.

Finalmente, se diseñaron los formatos para la recolección de la información necesaria: fecha, etapa del proceso, número y hora aleatoria de la observación, actividades que agregan y no agregan valor (ver Anexo 45).

- **Resultados del muestreo del trabajo**

Luego, se realizó la medición del trabajo mediante el muestreo del trabajo. Para facilitar el análisis de la información recolectada, y teniendo en cuenta los procedimientos, se clasificaron las actividades que agregan y no agregan valor, tal como se muestra en la Tabla 11. De este modo, los códigos que inician con la letra A, pertenecen a las actividades que agregan valor, mientras que, los códigos que inician con la letra B pertenecen a las actividades que no agregan valor al proceso de cada etapa.

Tabla 11. Codificación actividades muestreo del trabajo

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO
A.X	Actividad que agrega valor al proceso
B.X	Actividad que no agrega valor al proceso

Elaborado por: Las autoras.

A continuación, se presentan los resultados para la etapa de Recepción y programación de pacientes – Modalidad TAC.

En esta etapa se pudieron identificar 19 actividades, de las cuales 9 de ellas son propias del proceso, por lo tanto 10 actividades no agregan valor a esta etapa del proceso, tal como se relaciona en la Tabla 12.

Tabla 12. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la etapa de Recepción y programación de pacientes - Modalidad TAC.

CÓDIGO ACT.	ACTIVIDAD DEL PROCESO	FREC. RELATIVA/ MUESTREO TOTAL
A.1	Agendar cita para el paciente	14%
A.2	Buscar, verificar e imprimir solicitudes de exámenes	29%
A.3	Organizar solicitudes de exámenes	3%
A.4	Entregar solicitudes de exámenes a camilleros	2%
A.5	Verificar y llamar a piso para que bajen pacientes	3%
A.6	Llamar a piso e informar paraclínicos elevados	2%
A.7	Break/almuerzo	1%
A.8	Atender llamada y dar indicaciones sobre exámenes y autorizaciones	0%
A.9	Ingresar al programa RIS y Dinámica	1%
A.10	Llevar solicitudes a sala de toma de exámenes	4%
B.1	Reprogramar pacientes	11%
B.2	Buscar al médico especialista para preguntar sobre examen	6%
B.3	Preguntar información al camillero	3%
B.4	Realizar procedimientos de enfermería	2%
B.5	Buscar a tecnólogos para preguntar sobre reprogramación de pacientes de TAC	3%
B.6	Realizar actividades extralaborales	4%
B.7	Ausencia temporal del puesto de trabajo	3%
B.8	Llamar a piso para que bajen historia clínica del paciente	7%
B.9	Buscar enfermera para preguntarle sobre examen	4%
TOTAL		100%

Elaborado por: Las autoras.

Así pues, el muestreo nos permitió identificar que, del tiempo total observado, el 42% está siendo utilizado en actividades que no agregan valor al proceso, por ende, sólo el 58% del tiempo se utiliza en actividades que agregan valor.

Este proceso se realizó para las siguientes etapas del proceso, dichas actividades se encuentran en el Anexo 4.

Del mismo modo, durante la ejecución del muestreo, se pudo observar la ubicación de cada etapa, la cantidad de personal disponible y el tiempo de alistamiento, tal como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Información recolectada durante la ejecución del muestreo del trabajo.

ETAPA DEL PROCESO	UBICACIÓN DE LA ETAPA	CANTIDAD PERSONAL DISPONIBLE	TIEMPO ALISTAMIENTO SET-UP
Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).	Área de recepción	2	14 minutos
Toma del examen (Modalidad TAC)	Sala de toma de examen TAC	2	37 minutos
Toma del examen (Modalidad PRI)	Sala de toma de examen de PRI	2	41 minutos
Lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)	Sala de lectura de exámenes	2	15 minutos
Transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)	Área de transcripción	2	12 minutos

Elaborado por: Las autoras.

Así pues, como se mencionó anteriormente, se lograron identificar las actividades que agregan y no agregan valor de cada etapa del proceso, las personas quienes realizan dichas actividades y cuánto tiempo se demoran en el alistamiento de su área de trabajo.

2.1.2.2 Percepción del trabajo de los procesos interrelacionados.

Además del muestreo de trabajo realizado, se aplicaron dos tipos de encuestas. Por un lado, se encuentra la encuesta tipo A la cual estuvo dirigida al personal de las áreas de urgencias y hospitalización (ver Anexo 5) esta se diseñó con respecto al método SERVQUAL, evaluando así la diferencia entre lo que esperan las áreas interrelacionadas (urgencias y hospitalización) y lo que perciben frente a los servicios ofrecidos por el área de Imágenes Diagnósticas. Por otro lado, se encuentra la encuesta tipo B, dirigida al personal de Imágenes Diagnósticas y en la

cual se calificó la satisfacción con los servicios prestados por cada etapa del proceso del área de Imágenes Diagnósticas (ver Anexo 6).

A continuación, se presenta el cálculo de las muestras para cada una de las encuestas y sus respectivos resultados:

A. Cálculo de las muestras:

En la Tabla 14 se presenta la distribución de la población la cual está conformada por médicos (internos y especialistas), médicos radiólogos, enfermeros jefes, auxiliares de enfermería, camilleros, tecnólogos, transcriptoras y personal administrativo según el área. Se utilizó como tipo de muestreo: el aleatorio estratificado para determinar el tamaño de muestra por proceso. Es importante aclarar que sólo se tomó en cuenta el personal correspondiente al turno de la mañana (de 7:00 am a 1:00 pm) y al turno de la tarde (de 1:00 pm a 7:00 pm) e igualmente a quienes tuvieran turno completo (de 8:00 am a 5:00 pm). Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la Ecuación 3. En el Anexo 7 se presenta la ficha técnica de las encuestas.

Ecuación 3. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra para una población finita.

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

Tabla 14. Población para la aplicación de las encuestas.

PROCESO CARGO	Urgencias	Hospitalización	Imágenes Diagnósticas
Médico	7	26	N/A
Enfermero jefe	8	10	N/A
Auxiliar de enfermería	12	24	8
Camillero	3	7	1
Personal Administrativo	3	2	2
Médico radiólogo	N/A	N/A	6
Tecnólogo	N/A	N/A	9
Transcriptora	N/A	N/A	2
Total	33	70	29

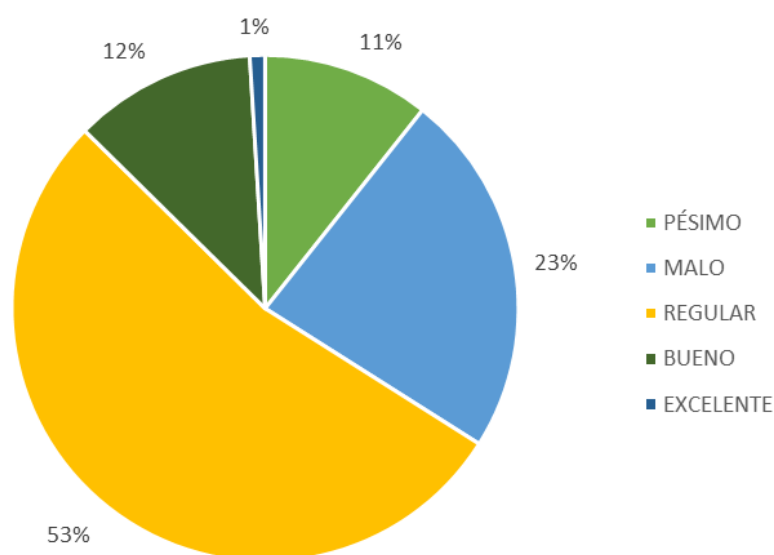
Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2017)
Elaborado por: Las autoras.

B. Resultados de las encuestas

▪ Encuestas tipo A:

Luego de recolectar, tabular y analizar la información correspondiente a 33 encuestas realizadas en el área de urgencias y 70 en el área de hospitalización, se concluyó que el 53% del total de las personas encuestas califican el servicio de Imágenes Diagnósticas con una calificación regular, sin embargo, el porcentaje de personas que califican el servicio como pésimo y malo (33%), es mayor con respecto a aquellas que lo calificaron como bueno o excelente, (13%).

Figura 16. Resultados generales encuesta tipo A



Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Así mismo, al detallar los resultados de cada área por separado (ver Anexo 8), se encontró un comportamiento similar al de los resultados en general ya que, para el área de hospitalización, tan sólo el 48% de los encuestados calificaron como regular el servicio en cuestión. A pesar de ello, el 33% calificaron el servicio como pésimo o malo y sólo el 18% como bueno o excelente. Para el área de urgencias, el 62% del total de las personas encuestadas califican de forma regular, mientras que el 35% dieron una calificación pésima o mala, y sólo el 3% calificaron como bueno.

De lo anterior, se puede concluir que, de las dos áreas nombradas anteriormente el área de urgencias es la que tiene una percepción más negativa de los servicios prestados por el área de Imágenes Diagnósticas.

En la Tabla 15, se muestran los resultados obtenidos relacionados con los factores que permitieron evaluar la calidad del servicio prestado:

Tabla 15. Resultados generales según cada factor de calificación – Encuesta tipo A.

Factores	Calificación antes de la implementación
Tangible¹⁹ : relacionado con la disponibilidad de equipos, presentación de los colaboradores y canales de comunicación adecuados.	1.1 = Regular ²⁰
Fiabilidad²¹ : hace referencia a la calidad y cumplimiento de los requerimientos y necesidad del área.	2.9 = malo.
Capacidad de respuesta²² : relacionado tanto con la comunicación, es decir si esta es eficiente y eficaz, como con la disposición de ayuda por parte del equipo de trabajo.	3.0 = regular.
Seguridad del paciente²³ : en relación con el dominio, conocimiento y cortesía del equipo de trabajo en la prestación del servicio.	1.2 = regular.

Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

En la anterior tabla, se puede evidenciar que los factores con menor calificación fueron fiabilidad y capacidad de respuesta evidenciando así oportunidades de mejora en la comunicación entre el área de Imágenes Diagnósticas y las áreas interrelacionadas.

¹⁹ Ver preguntas de la 1 a la 4 del Anexo 5.

²⁰ De 1 a 1.9 = Pésimo, de 2.0 a 2.9 = Malo, de 3.0 a 3.9 = Regular, de 4.0 a 4.9 = Bueno, 5.0 = Excelente.

²¹ Ver preguntas 5, 6 y 7 del Anexo 5.

²² Ver preguntas 8, 9 y 10 del Anexo 5.

²³ Ver preguntas 11 y 12 del Anexo 5.

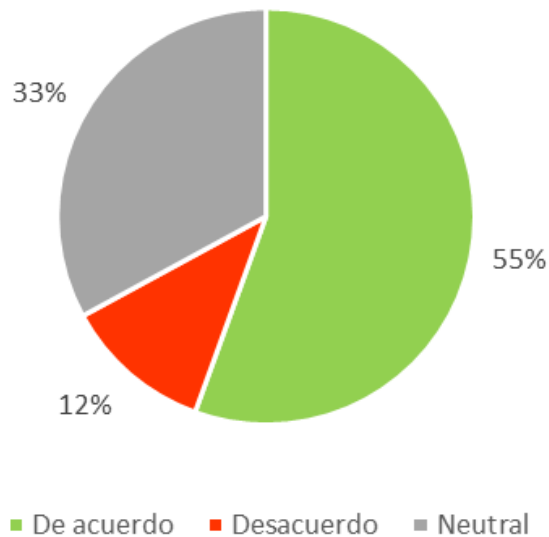
En conclusión, el área de Imágenes Diagnósticas obtuvo una calificación de 3.1 ó regular, lo cual con respecto al método SERVQUAL indica insatisfacción con el servicio recibido, ya que la percepción²⁴ es menor a la expectativa²⁵. En este caso la expectativa se consideró entre una calificación de 4.5 y 5.0.

- Encuestas tipo B:

Igualmente, se recolectaron, tabularon y analizaron 29 encuestas aplicadas al personal del área de Imágenes Diagnósticas. La encuesta tipo B se estructuró en dos partes.

En la primera parte se evaluó de forma general la percepción del equipo de trabajo frente a los servicios prestados por el área, en esta sólo el 55% del personal del área manifiestan estar de acuerdo con afirmaciones relacionadas con satisfacción en el trabajo.

Figura 17. Resultados generales encuesta tipo B.



Fuente: Encuestas aplicadas al área de Imágenes Diagnósticas (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Así mismo, en esta primera parte se analizaron seis (6) aspectos, de la siguiente manera:

²⁴ Valoración del servicio recibido.

²⁵ Valoración de lo que se espera del servicio.

- a) Exceso, presión o tensión con el trabajo²⁶: relacionado con la percepción de la distribución de trabajo, capacidad para realizar el trabajo y tiempo necesario para el mismo.
- b) Satisfacción con el puesto de trabajo²⁷: en relación con el sentimiento de alegría y plenitud con respecto a su propio trabajo.
- c) Relaciones interpersonales²⁸: hace referencia a las buenas relaciones con todo el equipo de trabajo del área, y la relación cordial independiente de la jerarquía del cargo.
- d) Motivación²⁹: encierra sentimientos de realización, crecimiento y reconocimiento profesional.
- e) Dirección y políticas organizativas³⁰: relacionado con el conocimiento acerca de las políticas y directrices de la institución.
- f) Gestión de operaciones³¹: relacionado con la utilización de software y capacitaciones.

De acuerdo con el Anexo 9 se obtuvo como resultado que los primeros tres factores correspondientes a: i) exceso, presión o tensión con el trabajo, ii) satisfacción con el puesto de trabajo y iii) relaciones interpersonales tuvieron una percepción favorable con un porcentaje del 61%, 84% y 63% respectivamente. Mientras que factores como: iv) la motivación, v) dirección y políticas organizativas, y vi) gestión de operaciones la percepción estuvo dividida y el porcentaje de personas de acuerdo con las afirmaciones de dichos factores estuvo en el 23%, 32% y 45% respectivamente.

Igualmente, se puede concluir que los factores en los que más se debe trabajar son en la motivación, la dirección y políticas organizativas, y la gestión de operaciones, al ser estos los de mayor porcentaje de trabajadores en desacuerdo (Ver Anexo 9).

En la segunda parte de esta encuesta, se evaluaron cada una de las etapas del proceso (Ver Tabla 6) de acuerdo con los siguientes factores:

²⁶ Ver preguntas de la 1 a la 6 del Anexo 6.

²⁷ Ver preguntas de la 7 a la 10 del Anexo 6.

²⁸ Ver preguntas de la 11 a la 14 del Anexo 6.

²⁹ Ver preguntas 15 y 16 del Anexo 6.

³⁰ Ver preguntas de la 17 a la 20 del Anexo 6.

³¹ Ver preguntas de la 21, 22 y 23 del Anexo 6.

- a) Fiabilidad³²: que es la capacidad de realizar el servicio prometido de manera correcta y continua.
- b) Tiempo de respuesta³³: en relación con las necesidades del área.
- c) Accesibilidad³⁴: relacionado con la facilidad para establecer contacto con el personal a cargo de esa etapa del proceso.
- d) Comunicación³⁵: hace referencia a conocer si la comunicación es correcta y efectiva.
- e) Colaboración³⁶: relacionado con el trabajo en equipo de todas las etapas del proceso.

Como se observa en el Anexo 9, la etapa de transcripción fue la etapa mejor calificada, obteniendo una calificación de 4.0/ 5.0, en seguida se encuentra la etapa de lectura con una calificación de 3.9 y por último la etapa de recepción y programación de pacientes, TAC y PRI, cada una calificada con 3.6. Lo anterior sugiere que las oportunidades de mejora se encuentran en la primera y segunda etapa del proceso.

Desde otra perspectiva, se observan los resultados de esta misma parte de la encuesta, pero esta vez por factor. Aunque ningún factor obtuvo una calificación mayor a 3.8, el factor que obtuvo la calificación más baja fue el de comunicación (con una calificación de 3.6); lo anterior confirma la percepción de las áreas interrelacionadas en afirmar que la mayor oportunidad de mejora en el área es la comunicación (Ver Anexo 9).

2.1.3 Factores externos que afectan el desempeño del área.

Como última etapa para dar cumplimiento al objetivo de caracterización, se consideró la necesidad de identificar aquellos factores exógenos al proceso, pero que inciden sensiblemente en su desempeño. Los principales factores incidentes son el cumplimiento oportuno de las citas por parte de los pacientes y novedades en la preparación del paciente previo al examen.

A continuación, se detallan los principales hallazgos:

³² Ver ítem 1 del Anexo 6.

³³ Ver ítem 2 del Anexo 6.

³⁴ Ver ítem 3 del Anexo 6.

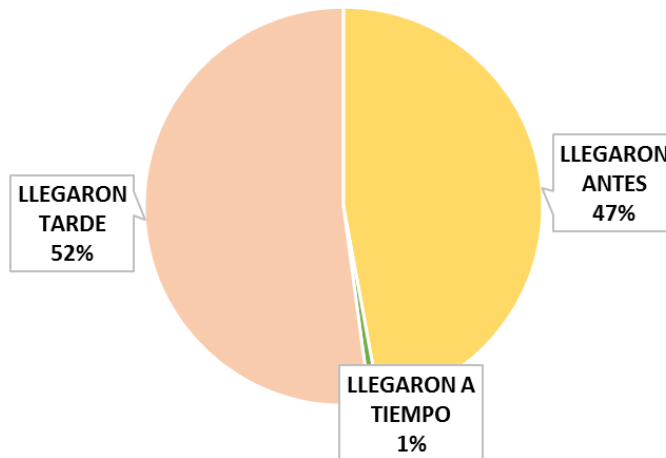
³⁵ Ver ítem 4 del Anexo 6.

³⁶ Ver ítem 5 del Anexo 6.

- **Cumplimiento de citas asignadas en pacientes.**

Se hizo un análisis de la cantidad de pacientes que cumplen la fecha y hora de la cita asignada para las modalidades de TAC y PRI, mediante la base de datos del RIS³⁷, el cual permite captar los datos desde que el médico genera la orden hasta que se entrega el resultado del examen, tal como lo muestra la Figura 18.

Figura 18. Cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en el Modalidad TAC año 2016.



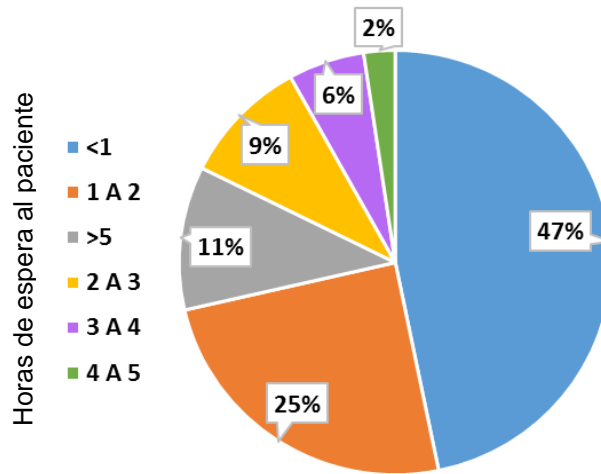
Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

En el año 2016, se atendieron 6117 pacientes de la modalidad de TAC entre hospitalizados y de urgencias, de los cuales el 52% llegaron tarde a la cita asignada y solo el 1% del total de los pacientes cumplieron la hora de la cita. El restante corresponde a pacientes que llegaron antes de la hora de la cita.

En la Figura 19, se presenta el tiempo que hay que esperar a los pacientes en esta modalidad.

³⁷ RIS: Sistema de Información Radiológica

Figura 19. Tiempo de espera al paciente para cumplimiento de la cita en la modalidad de TAC año 2016.

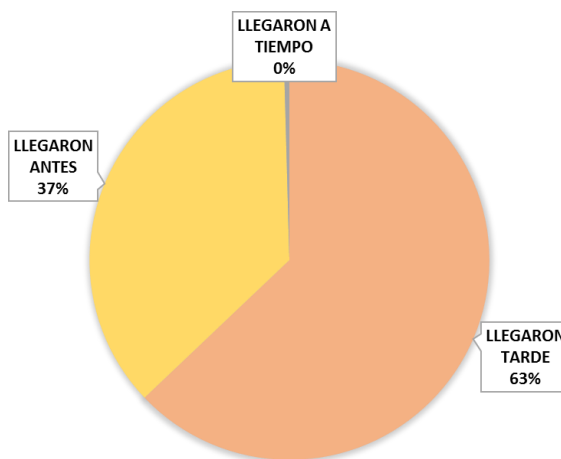


Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

Tal como muestra la información anterior, modalidad TAC tuvo que esperar hasta 2 horas, al 70 % del total de los pacientes, que llegaron tarde a la cita asignada.

En la Figura 20, se muestra el cumplimiento de las citas asignadas, para la modalidad PRI.

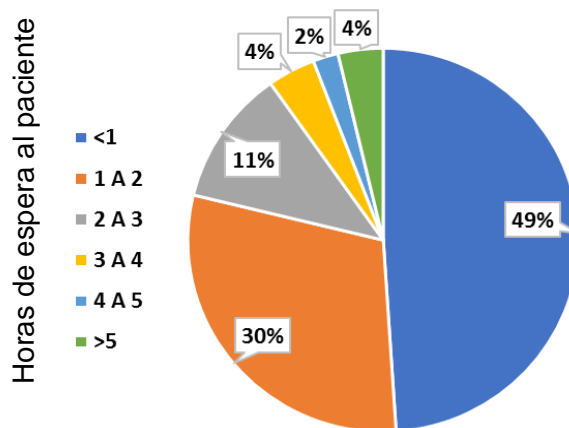
Figura 20. Cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad PRI año 2016.



Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

Según la información anterior, y teniendo en cuenta que, para la modalidad PRI, se atendieron 682 pacientes de urgencias y hospitalizados en el año 2016, el 63% de ellos llegaron tarde a la cita asignada, en la Figura 21, se muestra el tiempo de espera de estos pacientes; mientras que el 37% llegaron temprano a la cita asignada.

Figura 21. Tiempo de espera al paciente para cumplimiento de la cita en la modalidad PRI año 2016.



Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

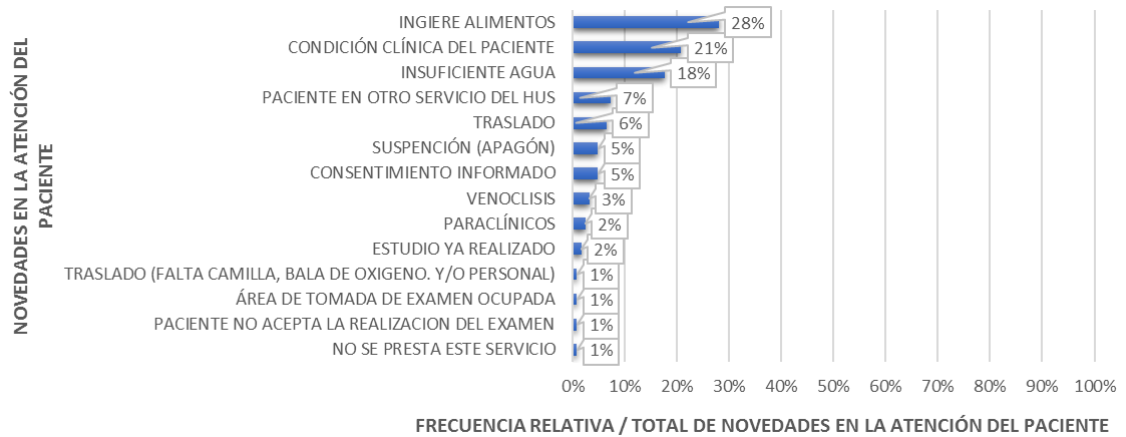
Tal como se muestra el gráfico anterior, la modalidad de PRI tuvo que esperar hasta 2 horas, al 80 % aproximadamente del total de los pacientes, que llegaron tarde a la cita asignada.

- **Reporte de novedades de atención al paciente.**

Durante los meses de diciembre del 2016 a abril del 2017 el área de Imágenes Diagnósticas hizo un registro de las novedades de los pacientes que no se pudieron atender o que se reprogramaron.

Como resultado a ello, se registraron 125 pacientes que presentaron alguna novedad de atención en el área, en la Figura 22, se muestran las principales causas del porque no se pudo atender a un paciente o se lo reprogramo.

Figura 22. Novedades en la atención de pacientes de hospitalización y urgencias.



Fuente: Reporte novedades de atención del paciente Imágenes Diagnósticas
Elaborado por: Las autoras.

Teniendo en cuenta la anterior información, se pudo establecer que, del total de pacientes reportados, las novedades en la atención del paciente, con mayor impacto fueron ingerir alimentos (28%), condición clínica del paciente (21%) e insuficiente agua (22%).

2.2 CONDICIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS

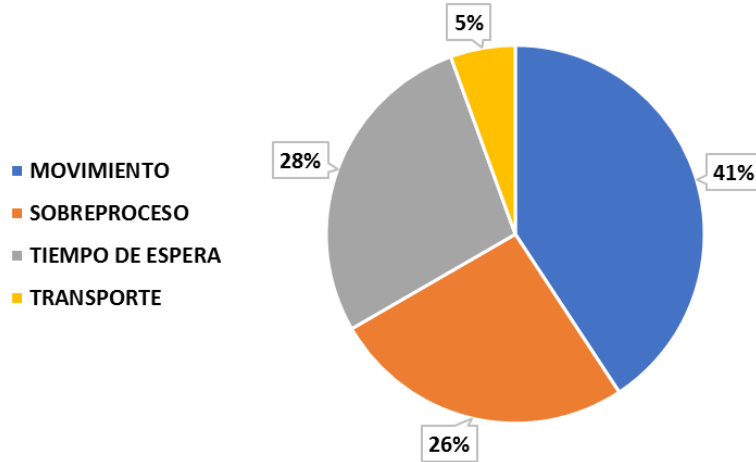
Para establecer la condición actual del proceso se realizó un análisis de los resultados del muestreo del trabajo con el fin de determinar el tipo de desperdicios o mudas encontradas. Se utilizó la herramienta VSM donde se calculó el tiempo estándar de cada etapa y se hizo un análisis estadístico de los tiempos de espera.

2.2.1 Análisis de resultados del muestreo del trabajo.

El objetivo de esta actividad fue analizar cada una de las actividades que no agregan valor al proceso de cada etapa y definir cuáles son las mudas de mayor relevancia que afectan al desarrollo de este. Para ello, se realizó la clasificación de mudas para cada etapa (Ver Anexo 10).

En la Figura 23, se muestra un análisis general de las mudas encontradas para poder definir cuáles son aquellas de mayor relevancia que están afectando el desempeño del proceso.

Figura 23. Cantidad de mudas según las actividades que no agregan valor.



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016
 Elaborado por: Las autoras.

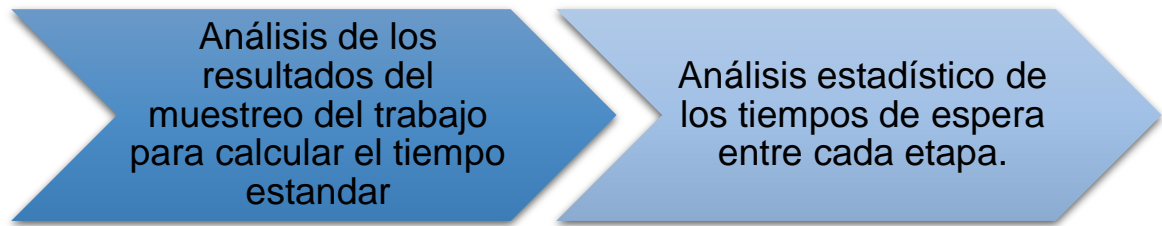
De este modo, se puede evidenciar que el 41% del total de las actividades que no agregan valor en el proceso de Imágenes Diagnósticas, corresponde al tipo de muda “Movimiento”, es decir, que son actividades donde el personal debe realizar movimientos para buscar insumos, medicamentos, personal del área o entregar solicitudes de exámenes.

Adicional a lo anterior, el 28 % de las restantes corresponden a la muda “Tiempo de espera”, y hace referencia al tiempo de espera del paciente para que sea agendado, para tomar el examen, o espera para leer el resultado del examen, espera del personal, insumos y medicamentos.

2.2.2 Mapeo de la cadena de valor actual del servicio de Imágenes Diagnósticas a través de la herramienta VSM (*Value Stream Mapping*).

Para realizar el mapeo de la cadena de valor se calculó el tiempo estándar de cada etapa teniendo en cuenta los resultados del muestreo y se hizo un análisis estadístico de los tiempos de espera entre cada etapa del proceso, generado por el Sistema de Información Radiológica (RIS), tal como se explica en la Figura 24.

Figura 24. Proceso para la realización del VSM de la condición actual.



Elaborado por: Las autoras.

2.2.2.1 Tiempo estándar de las etapas del proceso.

El tiempo estándar de cada etapa de las modalidades de TAC y PRI, se calculó a través de la Ecuación 2. Las fuentes de los datos se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Fuentes de los datos para calcular el tiempo estándar.

Información	Fuente de los datos
Tiempo total en minutos	Jornada de trabajo establecido en el alcance del proyecto
Número total de unidades realizadas	Informes de gestión área de Imágenes Diagnósticas
Proporción de tiempo trabajado	Muestreo del trabajo
Proporción de tiempo no trabajado	Muestreo del trabajo
Índice promedio de desempeño ³⁸	Panel de expertos
Tolerancias ³⁹	Panel de expertos

Elaborado por: Las autoras.

Tal como se mencionó anteriormente, la proporción del tiempo trabajado se determinó mediante el muestreo del trabajo, por lo tanto, en la Tabla 17, se muestra un cuadro resumen sobre el porcentaje (%) de las actividades que agregan y no agregan valor para cada etapa del proceso.

³⁸ Índice promedio de desempeño: 110 % Determinado mediante observación directa durante el muestreo y verificado por el panel de expertos.

³⁹ Tolerancias: 15% Determinado mediante observación directa durante el muestreo y verificado por el panel de expertos.

Tabla 17. Frecuencias relativas de actividades que agregan y no agregan valor al proceso de Imágenes Diagnósticas.

Etapa del proceso	Frecuencias relativas actividades	
	Agregan valor	No agregan valor
1. Recepción y programación de pacientes	58%	42%
2. Toma del examen (TAC)	49%	51%
2. Toma del examen (PRI)	42%	58%
3. Lectura del examen	55%	45%
4. Transcripción del examen	71%	29%

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

De esta manera, se procedió a reemplazar los datos en la Ecuación 2, para cada etapa del proceso, a modo de ejemplo, en la Ecuación 4, se muestra la aplicación de esta fórmula.

Ecuación 4. Cálculo del tiempo estándar para la etapa de Recepción y Programación de pacientes de la modalidad de TAC.

$$TE/unidad = \frac{(600) * (0,54) * (1,1)}{15} * \frac{1}{1 - 0,15}$$

$$TE/unidad = 27,95 \text{ minutos}$$

Por lo cual, en la Tabla 18, se muestran los datos utilizados para la Ecuación 2, de cada etapa del proceso, y a su vez, el resultado del tiempo estándar para cada una de ellas.

Tabla 18. Tiempo estándar para cada etapa del proceso.

Etapas del proceso Datos para el TE	1. Recepción y programación de pacientes	2. Toma del examen (TAC SIMPLE)	2. Toma del examen (TAC CONTRASTADO)	2. Toma del examen (PRI)	3. Lectura del examen	4. Transcripción del examen
Tiempo total en minutos	600	240	360	600	600	600
Número total de órdenes procesadas ó pacientes atendidos	15	6	9	3	20	18
Proporción de tiempo trabajado	58%	49%	49%	42%	55%	71%
Proporción de tiempo no trabajado	42%	51%	51%	58%	45%	29%
Índice promedio de desempeño	110%	110%	110%	110%	110%	110%
Total de tolerancias	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Tiempo Estándar	30	25	25	109	21	31

Elaborado por: Las autoras.

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, el tiempo que se está usando para asignar una cita en la modalidad de TAC es de 30 minutos, para la toma del examen de TAC simple y TAC Contrastado es de 25 minutos aproximadamente, mientras que para la modalidad de PRI es de 109 minutos. Además, están utilizando 21 minutos para realizar la lectura del respectivo examen y 31 minutos para transcribir dicho examen.

De esta manera, en la Tabla 19, se muestra la suma del tiempo estándar total que se están gastando en cada etapa del proceso en las modalidades de TAC y PRI.

Tabla 19. Tiempo estándar total para realizar un examen.

TAC SIMPLE	108	minutos/paciente
TAC CONTRASTADO	108	minutos/paciente
PRI	179	minutos/paciente

Elaborado por: Las autoras.

Por lo anterior, se puede concluir que el tiempo estándar total que se necesita para realizar un examen de TAC Simple y TAC Contrastado es de 108 minutos aproximadamente, mientras que para un examen de PRI es de 179 minutos.

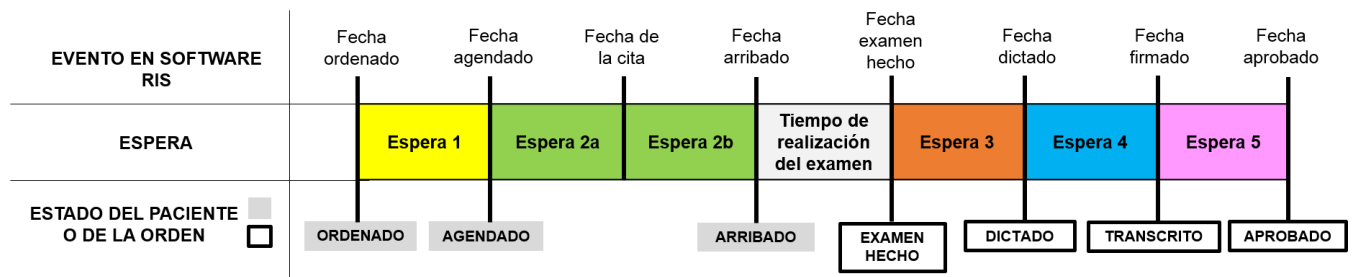
Sin embargo, en el siguiente numeral se evidencia que entre cada etapa existe un tiempo de espera, el cual hace que aumente la oportunidad de la atención.

2.2.2.2 Análisis estadístico de los tiempos de espera generados por RIS⁴⁰

El área de Imágenes Diagnósticas utiliza el software RIS para administrar la trazabilidad de los exámenes realizados. Este sistema se compone de tres estados del paciente así: ordenado, agendado y arribado; y también, cuatro estados de la orden así: examen hecho, dictado, transcrito o firmado y aprobado.

Por lo cual, en la Figura 25, se muestra la manera como se realizó el cálculo de los tiempos de espera entre cada etapa del proceso.

Figura 25. Proceso para calcular los tiempos de espera.



ESPERA	FORMA DE CÁLCULO
E 1	Fecha agendado menos fecha ordenado
E 2a	Fecha de la cita menos fecha agendado
E 2b	Fecha arribado menos fecha de la cita
E 3	Fecha dictado menos fecha examen hecho
E 4	Fecha firmado menos fecha dictado
E 5	Fecha aprobado menos fecha firmado

Fuente: Base de datos software RIS (2016)

Elaborado por: Las autoras.

Luego de calcular los tiempos de espera entre etapas por cada una de las seis modalidades de exámenes, se procedió a analizarlos en Easyfit, un software que permite determinar el tipo de distribución de determinado grupo de datos.

⁴⁰ Sistema de Información Radiológica

Como se puede observar en la Tabla 20 para la modalidad de TAC contrastado hospitalizado, los datos correspondientes al año 2016 no se ajustaron a ninguna de las cuatro posibles distribuciones de probabilidad, las cuales se consideraba se podrían ajustar de acuerdo con la naturaleza de los datos. Así mismo, los datos correspondientes a las otras cinco modalidades de exámenes tampoco se ajustaron (Ver Anexo 11). Debido a esto, se decidió aplicar el teorema del límite central para determinar el tiempo de espera entre cada etapa del proceso.

Tabla 20. Análisis de distribución para los datos de TAC contrastado hospitalizado.

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza

Fuente: Software Easyfit
Elaborado por: Las autoras.

Para la aplicación del teorema del límite central, se organizaron y calcularon los promedios de cada tiempo de espera por modalidad, para las 53 semanas del año. Luego se calculó nuevamente el promedio entre estos 53 datos, para de esta manera determinar los tiempos de espera como se observa en la Tabla 21.

Tabla 21. Tiempos de espera en horas entre etapas del proceso, según modalidad de examen.

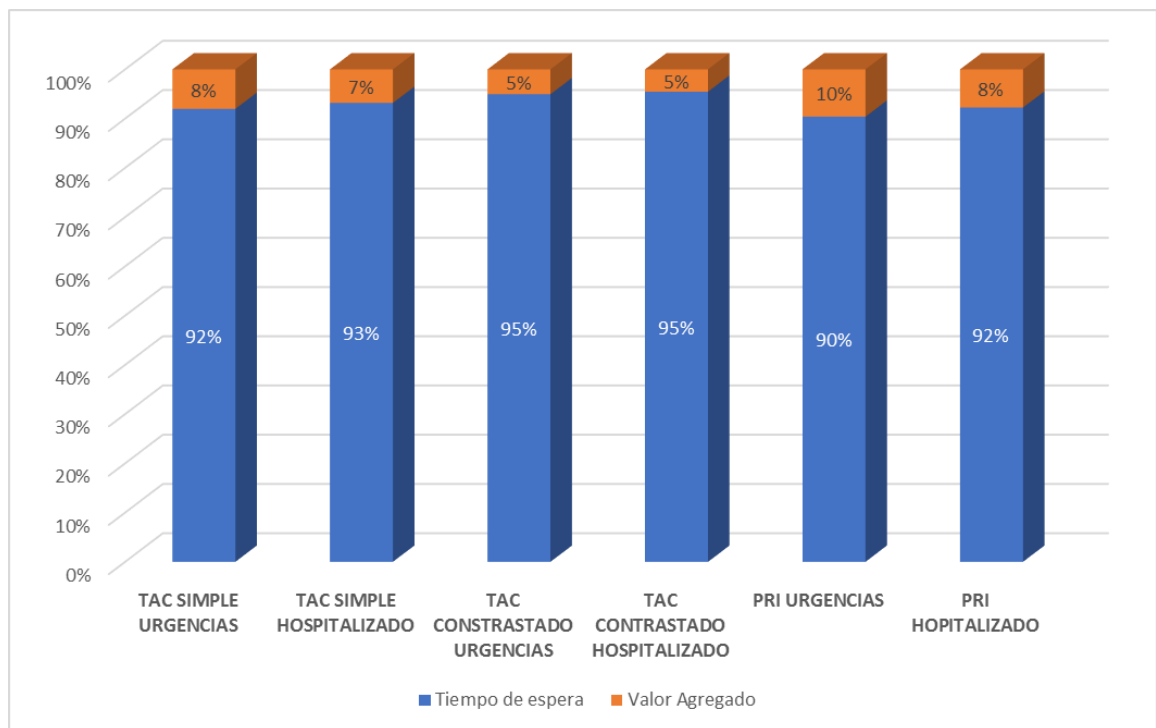
MODALIDAD	TIPO DE PACIENTE	E 1	E2			E 3	E 4	E 5
			E 2a	E 2b	TOTAL E2			
TAC simple	Urgencias	3,1	2,5	0,7	3,2	10,8	3	0,5
TAC simple	Hospitalizado	4,4	2,7	1,0	3,7	11,2	3,4	1,7
TAC contrastado	Urgencias	10,7	4,5	1,7	6,2	13	2,9	0,3
TAC contrastado	Hospitalizado	11,1	4,8	2,9	7,7	15,4	3	0,5
PRI	Urgencias	2,2	8,8	0,8	9,6	11,8	3,4	1,1
PRI	Hospitalizado	4,3	6,4	2,1	8,5	18,5	2,8	1,4

Elaborado por: Las autoras.

En este sentido, después de determinar el tiempo estándar y los tiempos de espera entre cada etapa del proceso y junto con la información obtenida del muestreo del trabajo, se calculó el lead time de cada modalidad como se muestra en el Anexo 12.

Así pues, para la modalidad de TAC Simple Urgencias, del tiempo total comprendido por el tiempo estándar más el tiempo de espera entre cada etapa, sólo el 8% agrega valor. De igual manera, para la modalidad de TAC Simple Hospitalizado sólo el 7% agrega valor al proceso. Para la modalidad de TAC Contrastado, los porcentajes de valor agregado se asemejan a los porcentajes de TAC Simple, ya que para ambos casos (urgencias y hospitalización) solo el 5% agrega valor. En la Figura 26 se observan los porcentajes de tiempo que agregan valor y los porcentajes de tiempo de espera para los seis tipos de modalidades de exámenes.

Figura 26. Tiempo de espera y tiempo de valor agregado para seis tipos de modalidad de exámenes.









Fuente: Muestreo del trabajo y análisis estadístico 2016

Elaborado por: Las autoras.

Lo anterior, permitió realizar el mapeo de la cadena de valor actual mediante la herramienta del VSM para las seis modalidades de exámenes; estas se agruparon en 3 VSM de la siguiente manera: TAC Simple (Ver Figura 28), TAC Contrastado

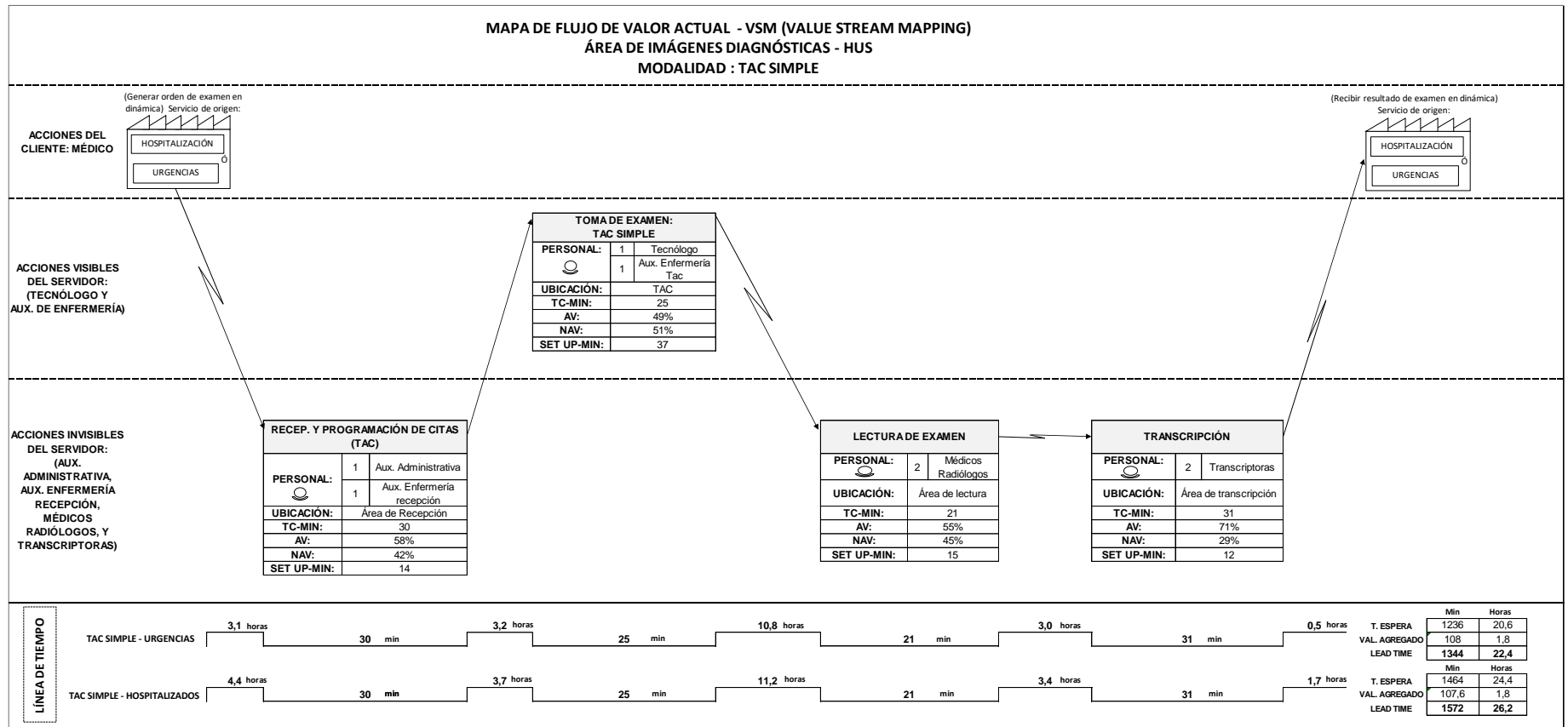
(Ver Anexo 13) y PRI (Ver Anexo 14) . En la Figura 27 se relacionan los símbolos utilizados en la realización de estos.

Figura 27. Descripción de símbolos utilizados en el VSM actual

Proveedor / Cliente	Proceso	Tabla de datos	Información manual	Información electrónica	Segmento escala de tiempo	Datos
						TC = Tiempo de ciclo AV = % Tiempo que agrega valor NAV= % Tiempo que no agrega valor SET - UP = Tiempo de alistamiento

Elaborado por: Las Autoras.

Figura 28. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – TAC Simple.



Elaborado por: Las Autoras.

2.2.3 Socializar resultados encontrados en el área y áreas interrelacionadas.

Como última actividad para dar cumplimiento al segundo objetivo específico relacionado con establecer la condición actual del área, se realizaron dos reuniones de socialización de resultados como se describe a continuación:

✓ Reunión GRUPO PRIMARIO-KAIZINHUS⁴¹:

Realizada el día 1 de marzo de 2017 de 11:00 am a 1:00 pm en el salón Ónix del HUS. Se contó con la asistencia de la coordinadora del área, el equipo de mejora continua (conformado por un integrante de cada etapa del proceso), y el asesor metodológico del proyecto. En esta reunión se presentaron los resultados de la caracterización del área y el VSM actual (Ver Anexo 22). Además, se realizó un taller práctico (*kaizen*) con el fin de priorizar los desperdicios presentados e identificar las posibles acciones de mejora (Ver Anexo 23). Los resultados del taller práctico se presentarán en el desarrollo del tercer objetivo.

✓ Reunión KAIZINHUS⁴²:

Realizada el día 5 de abril de 2017 de 11:00 am a 12:00 m en el salón Zafiro del HUS. Para esta reunión se contó con la asistencia del subdirector del área de hospitalización, la subdirectora del área de urgencias, la subdirectora del área de enfermería, el coordinador científico y la coordinadora del área de Imágenes Diagnósticas, y el ingeniero a cargo de proyectos de mejora continua del HUS. En dicha reunión, se presentaron los hallazgos relacionados con los factores externos que afectan el desempeño del área de Imágenes Diagnósticas y se definió el esquema de trabajo para identificar las causas de los desperdicios presentados (Ver Anexo 24 y Anexo 25).

2.3 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE DESPERDICIOS PARA ESTABLECER LA CONDICIÓN DESEADA DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS

Para el desarrollo de este objetivo, se priorizaron los posibles desperdicios identificados en el muestreo, luego se analizaron sus causas mediante la herramienta de los cinco ¿Por qué? y finalmente, junto con el panel de expertos se propuso una cadena de valor futura deseada.

⁴¹ GRUPO PRIMARIO-KAIZINHUS: Equipo conformado por personal del área de imágenes diagnósticas (auxiliar de enfermería, tecnólogo, médico especialista y coordinadora del área).

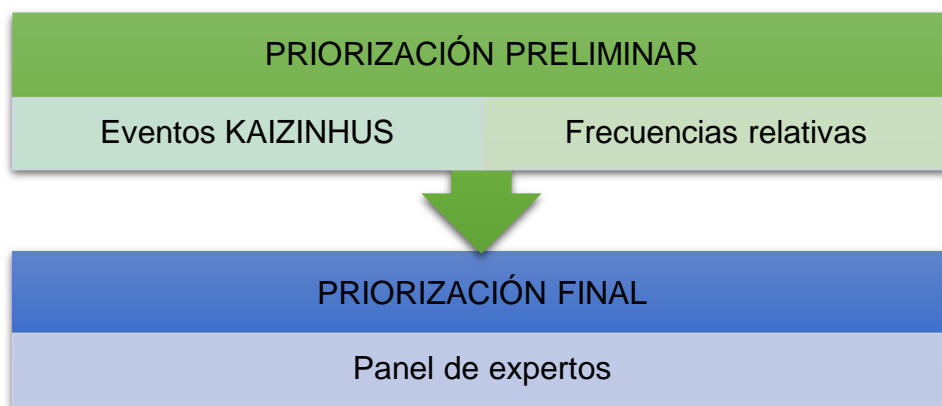
⁴² KAIZINHUS: Equipo conformado por personal de las áreas de Imágenes diagnósticas, urgencias y hospitalización.

2.3.1 Priorización de desperdicios.

Para el desarrollo de esta actividad, en primer lugar se priorizó preliminarmente los desperdicios, incluyendo eventos kaizen entre el grupo primario-KAIZINHUS (2.2.3 Socializar resultados encontrados en el área y áreas interrelacionadas. p. 82) y clasificando los mismos mediante la frecuencia relativa mayor como resultado del total de las actividades que no agregan valor.

En segundo lugar, para la priorización final se tuvo en cuenta como criterio, aquellos desperdicios que podrían reducirse con mayor facilidad según el panel de expertos. Dicho proceso se muestra en la Figura 29.

Figura 29. Proceso de priorización de desperdicios.



Elaborado por: Las autoras.

A continuación, se describe el proceso de priorización de desperdicios para cada etapa del proceso.

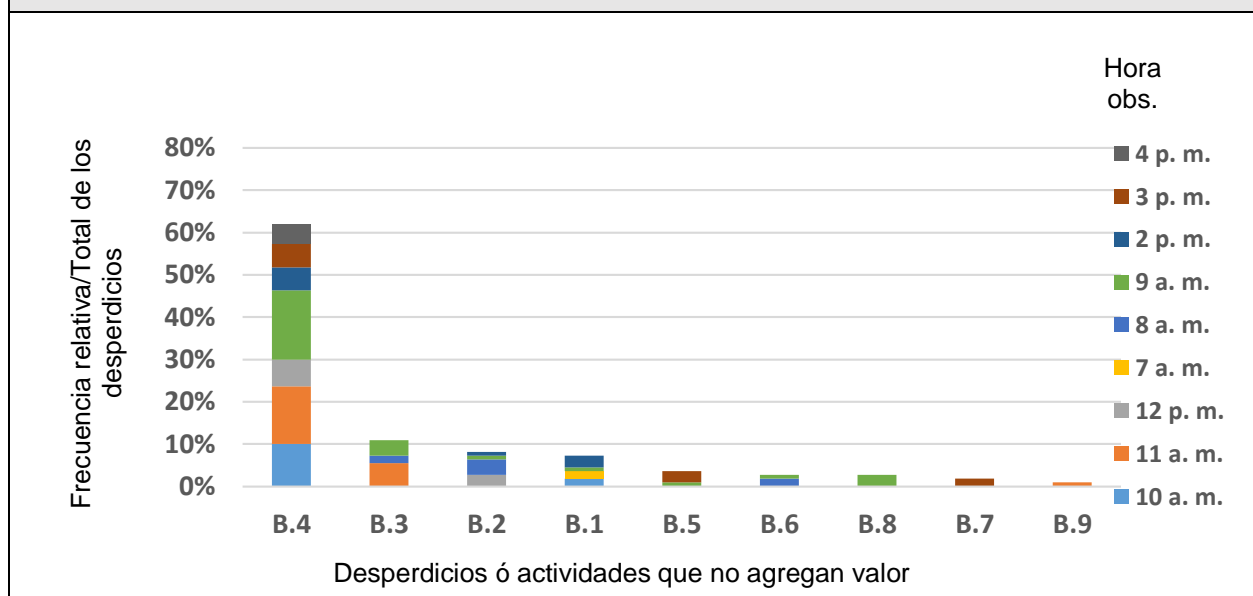
Etapa 1. Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC)

En la Tabla 22 se muestra la priorización preliminar como resultado del evento KAIZINHUS y frecuencia relativa de los desperdicios encontrados en la etapa de recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

Tabla 22. Priorización preliminar de desperdicios, en recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

PRIORIZACIÓN KAIZINHUS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.1	Reprogramar pacientes	Sobreproceso
2	B.8	Llamar a piso para que bajen historia clínica del paciente	Tiempo de espera
3	B.5	Buscar a tecnólogos para preguntar sobre reprogramación de pacientes de TAC	Movimiento
4	B.7	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo de espera
5	B.6	Realizar actividades extralaborales	Tiempo de espera

PRIORIZACIÓN DE DESPERDICIOS MEDIANTE LA FRECUENCIA RELATIVA



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

De acuerdo con lo anterior, en la priorización preliminar se obtuvo como resultado los siguientes desperdicios: reprogramar al paciente, llamar piso para que bajen historia clínica del paciente, buscar a tecnólogos para preguntar sobre reprogramación de pacientes de TAC, ausencia temporal del puesto de trabajo y realizar actividades extralaborales.

Cabe aclarar que el desperdicio B.4, correspondiente a realizar procedimientos de enfermería, aunque tiene un porcentaje significativo con respecto a los otros desperdicios, no se escogió dentro de la priorización preliminar ya que el grupo primario-KAIZINHUS manifestó que en algunos casos la auxiliar de enfermería de recepción debe apoyar las actividades de enfermería de otras áreas como TAC o PRI. Así mismo, para el desperdicio B.2, correspondiente a buscar al médico especialista para preguntar sobre examen, tampoco se escogió ya que el grupo manifestó que esa actividad no se podía eliminar o reducir, debido a que en ciertas ocasiones el médico radiólogo debe brindarle al auxiliar de enfermería de recepción su concepto médico, para que de esta manera ella pueda programar el examen correspondiente. Por lo tanto, en la Tabla 23 se presenta la priorización final de desperdicios para la etapa de recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

Tabla 23. Priorización final de desperdicios, en recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.1	Reprogramar pacientes	Sobreproceso
2	B.8	Llamar a piso para que bajen historia clínica del paciente	Tiempo de espera
3	B.5	Buscar a tecnólogos para preguntar sobre reprogramación de pacientes de TAC	Movimiento
4	B.7	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo de espera
5	B.6	Realizar actividades extralaborales	Tiempo de espera

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

En conclusión, de un total de 9 desperdicios identificados en el muestreo del trabajo para la primera etapa del proceso, se priorizaron 5, a los cuales se les identificará sus causas.

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad TAC)

En el Anexo 15, se muestra la priorización preliminar como resultado del evento KAIZINHUS y frecuencia relativa para toma del examen (Modalidad TAC).

Teniendo en cuenta la información anterior, se puede establecer como resultado de la priorización preliminar los siguientes desperdicios: llamar a piso para que bajen los pacientes, ausencia temporal de puesto de trabajo, esperar traslado de pacientes a la sala de toma de exámenes, cabe mencionar que aunque el desperdicio B.5 correspondiente a Espera de estabilización equipo TAC, fue determinado en el evento KAIZINHUS y en el histograma de frecuencias, no se procedió a analizarlo, ya que este es un problema de tipo externo que no está al alcance del proyecto. Sin embargo, hay otros desperdicios que, aunque no tengan mucha frecuencia o no hayan sido tenidos en cuenta en el evento KAIZINHUS, según el desarrollo del muestreo, se considera importante analizarlos para mejorar la organización del área de trabajo. Por consiguiente, en la Tabla 24, se presenta la priorización final de desperdicios a analizar.

Tabla 24. Priorización final de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad TAC).

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.7	Llamar a piso para que trasladen los pacientes	Sobreproceso
2	B.1	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo en espera
3	B.4	Esperar traslado de pacientes a la sala de toma de exámenes	Tiempo en espera
4	B.3	Buscar insumos médicos y papelería	Movimiento
5	B.9	Buscar órdenes de exámenes y pacientes en área de recepción.	Movimiento
6	B.8	Buscar imágenes en el sistema	Movimiento

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

Así pues, recordando que, en esta etapa, durante el muestreo se identificaron 9 desperdicios, después de la priorización, solamente se analizaron las causas a 6 de ellas.

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad PRI)

En el Anexo 16, se muestra la priorización preliminar como resultado del evento KAIZINHUS y frecuencia relativa para toma del examen (Modalidad PRI).

Teniendo en cuenta la información anterior, se puede establecer que en la priorización preliminar se encuentran los siguientes desperdicios: ausencia temporal

del puesto de trabajo, apoyar a etapa de lectura de exámenes – Médico especialista, buscar PC y realizar actividades extralaborales, sin embargo, hay otros desperdicios que aunque no tengan mucha frecuencia o no hayan sido tenidos en cuenta en el evento KAIZINHUS, según el desarrollo del muestreo, se considera importante analizarlos para mejorar la organización del área de trabajo. Por consiguiente, en la Tabla 25, se presenta la priorización final de desperdicios a analizar.

Tabla 25. Priorización final de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad PRI)

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.1	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo en espera
2	B.6	Apoyar a etapa de lectura de exámenes – Médico especialista.	Tiempo de espera
3	B.2	Realizar actividades extralaborales	Tiempo en espera
6	B.4	Esperar traslado de pacientes a la sala de toma de exámenes	Tiempo de espera
4	B.13	Buscar PC	Movimiento
5	B.3	Buscar insumos médicos y papelería	Movimiento
7	B.12	Llamar a piso para que bajen pacientes	Sobreproceso

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

Así pues, para la etapa de toma de examen modalidad PRI, solamente a 7 de los 13 desperdicios que se identificaron en el muestreo del trabajo, se determinaron sus causas.

Etapa 3. Lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)

En el Anexo 17, se muestra la priorización preliminar como resultado del evento KAIZINHUS y frecuencia relativa para toma del examen (Modalidad PRI).

Con respecto a la información anteriormente presentada, los desperdicios priorizados preliminarmente fueron: la ausencia temporal del puesto de trabajo, apoyar otra etapa del proceso (PRI), buscar información en otros servicios del área, buscar al personal de sistemas y esperar funcionamiento de sistema para proceder a leer.

Es importante aclarar que, aunque el desperdicio B.14, correspondiente a retroalimentar al residente sobre el resultado del examen, aunque tiene un porcentaje significativo con respecto a los otros desperdicios, no se escogió dentro de la priorización preliminar ya que el grupo primario-KAIZINHUS manifestó que al ser el HUS un hospital universitario, es estrecha la vinculación de la academia con las operaciones diarias del mismo, por ende, no es posible reducir o eliminar dicho desperdicio. De esta manera, en la Tabla 26 se presenta la priorización final de desperdicios para la etapa de lectura del examen (Modalidad TAC y PRI).

Tabla 26. Priorización final de desperdicios, en la lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.2	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo de espera
2	B.11	Apoyar otra etapa del proceso (PRI)	Sobreproceso
3	B.9	Buscar información en otras etapas del proceso	Movimiento
4	B.6	Buscar al personal de sistemas	Movimiento
5	B.5	Esperar funcionamiento de sistema para proceder a leer	Tiempo de espera

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

Por lo tanto, en la etapa de lectura del examen, de un total de 14 desperdicios se priorizaron 5, para así posteriormente determinar sus causas.

Etapa 4. Transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)

En el Anexo 18, se muestra la priorización preliminar como resultado del evento KAIZINHUS y frecuencia relativa para toma del examen (Modalidad PRI).

De lo anterior, se puede concluir que la priorización realizada por el grupo primario-KAIZINHUS coincide con la priorización mediante la frecuencia relativa, obteniendo como resultado los siguientes desperdicios priorizados: buscar al facturador y actividades extralaborales. Por lo tanto, en la Tabla 27 se presenta la priorización final de desperdicios para la etapa de transcripción (Modalidad TAC y PRI).

Tabla 27. Priorización final de desperdicios, en la transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.4	Actividades extralaborales	Tiempo de espera
2	B.3	Buscar al facturador (sótano)	Movimiento

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

Es así como, de un total de 9 desperdicios identificados en el muestreo de trabajo, se priorizaron sólo 2, para así posteriormente determinar las causas.

2.3.2 Análisis de causas.

Una vez priorizados los desperdicios, se procedió a realizar la identificación de causas de estos, mediante la herramienta de los cinco ¿Por qué?

A continuación, se detallan las principales causas de las actividades por etapa.

Etapa 1. Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC)

En la Tabla 23, se presentan los desperdicios que fueron priorizados, se aplicó la herramienta de los cinco ¿Por qué? Algunos desperdicios tenían 1 o más causas, sin embargo, se aplicó la herramienta para analizar cada una de estas, por lo tanto, en la Tabla 28 se presentan las causas raíz de cada uno de los desperdicios.

Tabla 28. Causas raíces de los desperdicios priorizados para la etapa de recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

PRIORIZACIÓN FINAL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN	CAUSA RAÍZ
1	B.1	Reprogramar pacientes	Sobreproceso	No se comunica correctamente a la enfermera jefe sobre estudio programado y preparación.
				Falta de claridad sobre quién debe solicitar exámenes adicionales
				Urgencias y hospitalización no comunica al paciente y a su familia sobre examen y requisitos para realizarlo
				Condición clínica del paciente
2	B.8	Llamar a piso para que bajen historia clínica del paciente	Tiempo de espera	No hay un lugar fijo para guardar las historias clínicas
				Compromiso de la auxiliar de enfermería y adherencia al proceso de programación de citas
3	B.5	Buscar a tecnólogos para preguntar sobre reprogramación de pacientes de TAC	Movimiento	Fallas eléctricas que afectan la calibración del equipo
4	B.7	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo de espera	Compromiso de la auxiliar de enfermería en relación con la programación de citas y demás funciones de la etapa del proceso
5	B.6	Realizar actividades extralaborales	Tiempo de espera	Compromiso de la auxiliar de enfermería en relación con la programación de citas y demás funciones de la etapa del proceso

Fuente: Reuniones KAIZINHUS (2017)

Elaborado por: Las autoras.

Este proceso, se realizó de igual manera para las siguientes etapas (Ver Anexo 19).

2.3.3 Propuesta de la cadena de valor futura deseada.

La propuesta de la cadena de valor futura deseada se realizó mediante los resultados de las reuniones *GRUPO PRIMARIO-KAIZINHUS*⁴³ y *KAIZINHUS*⁴⁴, teniendo en cuenta la priorización de las actividades y las causas raíces de cada etapa determinadas en el numeral anterior.

Para ello, se procedió a calcular nuevamente el tiempo estándar deseado, los resultados se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29. Tiempo estándar deseado para cada etapa del proceso (minutos).

Etapas del proceso Datos para el TE	1. Recepción y programación de pacientes	2. Toma del examen (TAC SIMPLE)	2. Toma del examen (TAC CONTRASTADO)	2. Toma del examen (PRI)	3. Lectura del examen	4. Transcripción del examen
Tiempo total en minutos	600	240	360	600	600	600
Número total de órdenes procesadas ó pacientes atendidos	30	12	18	7	35	30
Proporción de tiempo trabajado	79%	90%	90%	88%	85%	91%
Proporción de tiempo no trabajado	21%	10%	10%	12%	15%	9%
Índice promedio de desempeño	110%	110%	110%	110%	100%	110%
Total de tolerancias	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Tiempo Estándar	20	23	23	98	17	24

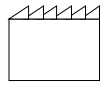
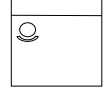
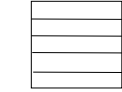




Elaborado por: Las autoras.

De acuerdo con la información anterior, se estableció el VSM futuro identificando las oportunidades de mejora en cada una de las etapas, para lo cual en la Figura 30 relacionan los símbolos utilizados en este.

⁴³ *GRUPO PRIMARIO-KAIZINHUS*: Equipo conformado por personal del área de imágenes diagnósticas (auxiliar de enfermería, tecnólogo, médico especialista y coordinadora del área).

⁴⁴ *KAIZINHUS*: Equipo conformado por personal de las áreas de Imágenes diagnósticas, urgencias y hospitalización.

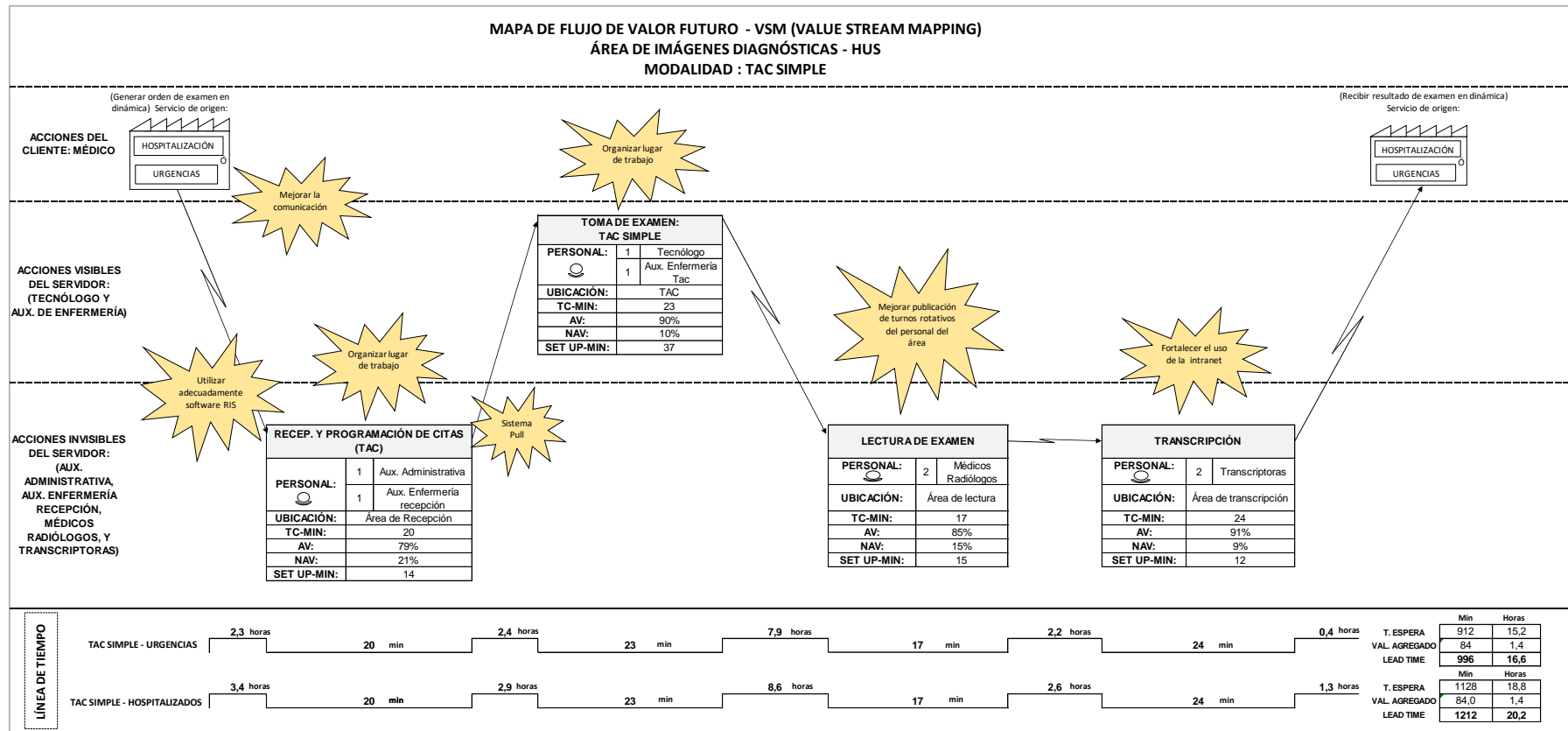
Figura 30. Descripción de símbolos utilizados en el VSM futuro

DESCRIPCIÓN DE SÍMBOLOS							
Proveedor / Cliente	Proceso	Tabla de datos	Información manual	Información electrónica	Segmento escala de tiempo	Oportunidades de mejora	Datos
							TC = Tiempo de ciclo AV = % Agrega valor NAV = % No agrega valor SET - UP = Tiempo de

Elaborado por: Las Autoras.

Por lo que en la Figura 31, en el Anexo 20 y Anexo 21, se presentan el mapeo de la cadena de valor futura para TAC Simple, TAC Contrastado y PRI, respectivamente.

Figura 31. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Simple.



Elaborado por: Las autoras.

2.3.4 Socialización de resultados.

Para finalizar con el desarrollo del tercer objetivo, se socializaron los resultados del mismo con la coordinadora y el coordinador científico del área el día 22 de marzo de 2017 (Ver Anexo 22)

2.4 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA *LEAN HEALTHCARE*

Para el desarrollo de este objetivo se procedió a definir estrategias y alternativas de solución mediante la herramienta de las ocho dimensiones seguido a ello, se realizó una tabla de evaluación para establecer las acciones o estrategias a implementar a corto plazo.

2.4.1 Definición de estrategias.

Durante los eventos KAIZINHUS, se procedió a desarrollar la identificación de estrategias mediante la herramienta ocho dimensiones.

Etapa 1. Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC)

En la Tabla 30 se muestran las estrategias de solución definidas durante los eventos KAIZINHUS, para la primera etapa del proceso. Cada estrategia se clasificó en una herramienta Lean, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 30. Definición de estrategias para la etapa de Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS
SISTEMA PULL - KAIZEN	1	Implementar las tarjetas de "Asignación de citas" en imágenes diagnósticas y pautas de preparación en urgencias y hospitalización.
	2	Entregar en cada servicio de origen, las tarjetas "Asignación de citas" con la programación de cita para cada paciente de TAC y PRI
	3	Formalizar las tarjetas de "Asignación de citas" y pautas de preparación de pacientes y actualizar el procedimiento de programación y asignación de citas en imágenes diagnósticas
SHOJINKA	4	Socializar al equipo primario KAIZINHUS - Auxiliares de enfermería, los hallazgos, oportunidades y acciones de mejora.
	5	Realizar la programación de citas para la modalidad de TAC
	6	Diligenciar las tarjetas con la asignación de cita de cada paciente para todos los turnos.
KANBAN	7	Socializar, entregar e instalar las pautas de preparación en cada estación de enfermería del hospital
9 S's	8	Realizar 9 S's en el área de recepción y programación de pacientes
N/A	9	Colocar armarios para guardar historias clínicas en pasillos
N/A	10	Reubicar puesto de Recepción y programación de pacientes - Punto de enfermería
N/A	11	Camillero de imágenes diagnósticas sea el encargado de traer y llevar pacientes para las citas.

Elaborado por: Las autoras.

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad TAC)

En la Tabla 31, se muestran las estrategias de solución definidas durante los eventos KAIZINHUS, para la etapa de toma del examen – modalidad TAC. Cada estrategia se clasificó en una herramienta Lean, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 31. Definición de estrategias para la etapa de toma del examen (Modalidad TAC).

HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS
KAIZEN	1	Socializar al equipo primario KAIZINHUS - tecnólogos, los hallazgos y oportunidades de mejora encontrados en el desarrollo del proyecto, con el fin de sensibilizar al personal para que ingresen correctamente los datos del paciente.
9 S's	2	Realizar 9 S's en la sala de toma de exámenes
DIAGRAMA DE SPAGUETTI - KAIZEN	3	Anunciar la llegada del paciente solamente en la sala de toma de exámenes entregando las tarjetas de asignación de citas
ANDON (GESTIÓN VISUAL)	4	Señales visuales en el paciente que puede ser trasladado al área de origen (Urgencias y Hospitalización)
N/A	5	Proporcionar boquitoquis a camilleros para poderlos contactar con mayor rapidez
N/A	6	Señalizar camillas con tarjetas acrílicas para trasladar pacientes atendidos

Elaborado por: Las autoras.

Etapa 2. Toma del examen (Modalidad PRI)

En la Tabla 32, se muestran las estrategias de solución definidas durante los eventos KAIZINHUS, para la etapa de toma del examen – modalidad PRI. Cada estrategia se clasificó en una herramienta Lean, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 32. Definición de estrategias para la etapa de toma del examen (Modalidad PRI).

HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS
SHOJINKA - KAIZEN	1	Centralizar la entrega de programación de citas de PRI en la recepción de Imágenes diagnósticas. Una vez que el médico haya elegido los pacientes para atender en el turno.
KAIZEN	2	Socializar con el equipo primario KAIZINHUS - médicos especialistas, los hallazgos y acciones de mejora implementadas, con el fin de sensibilizar al personal para que sigan con el compromiso y cumplimiento de atención de los pacientes.
9 S's	3	Realizar 9 S's en la sala de procedimientos
SISTEMA PULL	4	Anunciar la llegada del paciente en la sala de procedimientos entregando las tarjetas de asignación de citas
ANDON (GESTIÓN VISUAL)	5	Señales visuales en el paciente que puede ser trasladado al área de origen (Urgencias y Hospitalización)
N/A	6	Comprar PC para la sala de procedimientos

Elaborado por: Las autoras.

Etapa 3. Lectura del examen (Modalidad TAC y PRI)

En la Tabla 33, se muestran las estrategias de solución definidas durante los eventos KAIZINHUS, para la etapa de lectura del examen – modalidad TAC y PRI. Cada estrategia se clasificó en una herramienta Lean, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 33. Definición de estrategias para la etapa de lectura del examen (Modalidad TAC y PRI).

HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS
N/A	1	Implementar o fortalecer el teletrabajo para los médicos radiólogos
N/A	2	Actualizar sistema operativo (Windows) de los computadores de la etapa de lectura
N/A	3	Contratar personal especializado en software RIS y PACS
N/A	4	Comunicar la rotación de turnos del personal en la sala de lectura

Elaborado por: Las autoras.

Etapa 4. Transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI)

En la Tabla 34, se muestran las estrategias de solución definidas durante los eventos KAIZINHUS, para la etapa de lectura del examen – modalidad TAC y PRI. Cada estrategia se clasificó en una herramienta Lean, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 34. Definición de estrategias para la etapa de transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI).

HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS
N/A	1	Utilizar el chat interno de la intranet del HUS para realizar consultas al facturador

Elaborado por: Las autoras.

2.4.2 Priorización de estrategias a implementar a corto plazo.

Una vez definidas las estrategias de mejora para los desperdicios encontrados, se hizo una evaluación de las mismas, con el fin de precisar las que se iban a implementar a corto plazo durante el desarrollo del proyecto, cabe mencionar que los criterios y escala de evaluación fueron definidos por el panel de expertos y las estudiantes investigadoras, tal como se muestra en la Tabla 35.

Tabla 35. Criterios y escala de evaluación de estrategias a implementar

CRITERIOS DE EVALUACIÓN ESCALA DE EVALUACIÓN	Tiempo de implementación	Costo Monetario	Área de la implementación	Responsables de la implementación
1	Largo plazo más de 6 meses	Mayor a \$100.000	Solamente el área de urgencias y hospitalización	Administración y áreas correspondientes
2	Mediano plazo 2-6 meses	Entre \$20.000 y \$100.000	Solamente el área de imágenes diagnósticas	Cordinadora del área de imágenes diagnósticas y estudiantes investigadoras
3	Corto plazo 1 -2 meses	Menor a \$20.000	Área de imágenes diagnósticas, urgencias y hospitalización	Personal interno del área de imágenes diagnósticas y otras áreas

Elaborado por: Las autoras.

Teniendo en cuenta los criterios definidos previamente, se procedió a realizar la evaluación de acciones a implementar, a manera de ejemplo, en la

Tabla 36, se muestra dicha evaluación para la etapa de recepción y programación de pacientes, la evaluación de acciones de las etapas restantes se encuentra en el Anexo 26.

Tabla 36. Evaluación de acciones definidas etapa de recepción y programación de pacientes.

ETAPA	HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		Tiempo de implementación	Costo monetario	Área de implementación	Responsables de la implementación	TOTAL EVALUACIÓN
			ACCIONES DEFINIDAS						
Recepción y programación de pacientes	SISTEMA PULL - KAIZEN	1	Implementar las tarjetas de "Asignación de citas" en imágenes diagnósticas y pautas de preparación en urgencias y hospitalización.		3	3	3	2	11
		2	Entregar en cada servicio de origen, las tarjetas "Asignación de citas" con la programación de cita para cada paciente de TAC y PRI		3	3	2	3	11
		3	Formalizar las tarjetas de "Asignación de citas" y pautas de preparación de pacientes y actualizar el procedimiento de programación y asignación de citas en imágenes diagnósticas		3	3	2	2	10
	SHOJINKA	4	Socializar al equipo primario KAIZINHUS - Auxiliares de enfermería, los hallazgos, oportunidades y acciones de mejora.		3	3	2	2	10
		5	Realizar la programación de citas para la modalidad de TAC		3	3	2	3	11
		6	Diligenciar las tarjetas con la asignación de cita de cada paciente para todos los turnos.		3	3	2	3	11
	KANBAN	7	Socializar, entregar e instalar las pautas de preparación en cada estación de enfermería del hospital		3	3	1	2	9
	9 S's	8	Realizar 9 S's en el área de recepción y programación de pacientes		3	3	2	3	11
	N/A	9	Colocar armarios para guardar historias clínicas en pasillos		1	1	1	1	4
	N/A	10	Reubicar puesto de Recepción y programación de pacientes - Punto de enfermería		2	1	1	1	5
	N/A	11	Camillero de imágenes diagnósticas sea el encargado de traer y llevar pacientes para las citas.		2	1	2	1	6

Elaborado por: Las autoras.

La decisión de implementar las acciones definidas y evaluadas se tomó junto con el panel de expertos y las estudiantes investigadoras, teniendo en cuenta que la calificación de la evaluación fuese mayor a 8, por lo tanto, las acciones de menor puntaje quedan consignadas en el documento mas no desarrolladas, pues se

pretende que sean socializadas ante la administración y sean ellos los encargados de evaluar su implementación en etapas posteriores.

2.4.3 Socializar y validar las estrategias propuestas con el personal del área.

Después de realizar la priorización, mediante un evento KAIZINHUS, se socializaron las acciones a implementar y su fecha de ejecución, para ello, dichas acciones se dejaron consignadas en la herramienta de las ocho dimensiones (Ver Anexo 27 al Anexo 31)

2.5 IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO

Para el desarrollo de este objetivo se realizó un cronograma de implementación y se definió el seguimiento de las herramientas *Lean* a implementar.

2.5.1 Definición del plan de implementación y seguimiento de estrategias.

Con el fin de establecer el tiempo de ejecución y las pautas para la implementación de las herramientas *Lean*, en la Tabla 37, se muestra el plan de implementación y seguimiento de acciones para la etapa de recepción y programación de pacientes. En el Anexo 32 está consignado el cronograma las siguientes etapas.

Tabla 37. Cronograma definido para la implementación de las herramientas *Lean Healthcare* en la etapa de recepción y programación de pacientes.

ETAPA	HERRAMIENTAS DE LEAN	N°	ACCIONES DEFINIDAS	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO								
					1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem					
Recepción y programación de pacientes	SISTEMA PULL - KAIZEN	1	Implementar las tarjetas de "Asignación de citas" en imágenes diagnósticas y pautas de preparación en urgencias y hospitalización.	Diseñar formatos de "Asignación de citas" y pautas de preparación																					
				Validar formatos con el panel de expertos																					
		2	Entregar en cada servicio de origen, las tarjetas "Asignación de citas" con la programación de cita para cada paciente de TAC y PRI	Entregar programación de citas a cada servicio de origen																					
				Hacer seguimiento de acciones implementadas																					
		3	Formalizar las tarjetas de "Asignación de citas" y pautas de preparación de pacientes y actualizar el procedimiento de programación y asignación de citas en imágenes diagnósticas	Modificar el procedimiento de programación																					
				Formalizar procedimiento actualizado																					
	SHOJINKA	4	Socializar al equipo primario KAIZINHUS - Auxiliares de enfermería, los hallazgos, oportunidades y acciones de mejora.	Capacitar al personal de enfermería con la nueva programación de citas y el diligenciamiento de los formatos																					
				Realizar la programación de citas para la modalidad de TAC																					
		6	Diligenciar las tarjetas con la asignación de cita de cada paciente para todos los turnos.																						
	KANBAN	7	Socializar, entregar e instalar las pautas de preparación en cada estación de enfermería del hospital	Socializar hallazgos y oportunidades de mejora a las áreas interrelacionadas																					
				Conformar equipo KAIZINHUS																					
				Socializar pautas de preparación al equipo KAIZINHUS y a cada estación de enfermería																					
				Instalar las pautas de preparación en cada estación de enfermería																					
9 S's	8	Realizar 9 S's en el área de recepción y programación de pacientes	Proceso de implementación primera fase																						
			Proceso de implementación segunda fase																						
			Proceso de implementación tercera fase																						

Elaborado por: Las autoras.

2.5.2 Ejecución y acompañamiento de acciones implementadas.



De acuerdo con el cronograma, a continuación, se muestra el seguimiento de las herramientas implementadas y sus novedades.

2.5.2.1 Etapa 1. Recepción y programación de pacientes (Modalidad TAC).

- **Sistema Pull**

Como actividad previa para la implementación de esta herramienta se diseñó la tarjeta “asignación de citas”, con el fin de realizar la programación de citas y de esta manera comunicar oportunamente la programación de pacientes a las áreas correspondientes (Urgencias y Hospitalización). Dicho formato se presenta en la Figura 32.

Figura 32. Tarjeta “Asignación de citas”

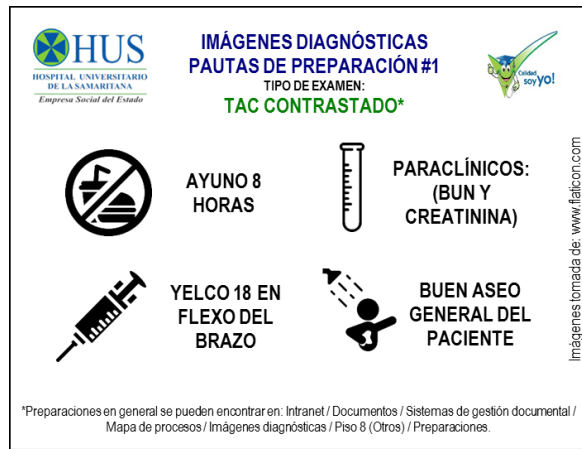
		ASIGNACIÓN DE CITA - IMÁGENES DIAGNÓSTICAS PACIENTES HOSPITALIZADOS Y DE URGENCIAS			
HC: _____		CAMA: _____			
NOMBRES Y APELLIDOS: _____					
TIPO DE ESTUDIO: _____					
FECHA Y HORA CITA ASIGNADA:		<input type="text"/>		#1 <input type="checkbox"/>	
				#2 <input type="checkbox"/>	
				#3 <input type="checkbox"/>	
				#4 <input type="checkbox"/>	
¿REQUIERE HC EN RADIOLOGÍA?		SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>	
Nota: Por favor trasladar el paciente 10 minutos antes de la cita y devolver al servicio correspondiente esta "Asignación de Cita".					

Elaborado por: Las autoras.

La tarjeta tiene un espacio para diligenciar el número de la pauta de preparación, ya que, se agruparon los exámenes de las modalidades de TAC y PRI en pautas de preparaciones generales; esto, con el propósito de recordar y facilitar a las áreas de urgencias y hospitalización, dichas preparaciones básicas de los pacientes para que se puedan realizar los exámenes.

A manera de ejemplo en la Figura 33, se muestra en detalle el primer grupo de pautas de preparación para la modalidad de TAC Contrastado. (Ver Anexo 33)

Figura 33. Pautas de preparación #1 – Tac Contrastado



Elaborado por: Las autoras.

Cabe señalar, además, que las pautas de preparación serán instaladas en cada estación de enfermería de las áreas de urgencias y hospitalización, mediante la adquisición de dichas fichas en material acrílico, de acuerdo con las normas de señalética de la institución. Este proceso obedece al principio *ANDON* (GESTIÓN VISUAL).

Una vez validados los formatos anteriores, se procedió a enviar la programación de los pacientes a urgencias y hospitalización para las modalidades de TAC y PRI, dependiendo de las órdenes enviadas al RIS, y así, ejecutar el principio del sistema *Pull* el cual consiste en saber lo que se va a realizar durante el turno, y de esta manera poder solicitar los respectivos insumos.

- **Shojinka**

Para el desarrollo de esta herramienta, mediante los momentos *KAIZINHUS*, se procedió a comunicar a todos los auxiliares de enfermería el nuevo proceso de programación de pacientes para dichas modalidades, con el fin de que se programe, se diligencie y se entregue correctamente dicha programación a las áreas de urgencias y hospitalización. Estas reuniones se realizaron con todas los auxiliares de enfermería, para que cuando surja una necesidad, cualquiera de ellos, puedan encargarse de realizar dicha actividad; lo anterior, obedeciendo al principio de esta herramienta, la polivalencia.

Durante el acompañamiento de la ejecución de dicha herramienta, se pudieron evidenciar algunas novedades presentadas por parte del personal encargado de realizar las respectivas programaciones, tales como:

- ✓ Seguir informando las citas de los pacientes por medio telefónico, haciendo que se pierda la comunicación, ya que las horas asignadas en la tarjeta es diferente.
- ✓ Se entrega la programación de citas, con poco tiempo de anticipación.

Sin embargo, como todo proceso, después de dos semanas acompañadas de capacitaciones y reinducciones, las personas encargadas de realizar dicha actividad evidenciaron las ventajas de realizar este proceso adecuadamente puesto que se trabaja de forma más ordenada.

- **Kanban**

Para el desarrollo de esta actividad, la coordinadora del área tomó la decisión de que los pacientes de las modalidades de TAC (simple y contrastado) y PRI se programaran cada 20 y 60 minutos respectivamente; lo anterior, teniendo en cuenta el principio del Kanban, como método de información y organización que permite controlar la programación de pacientes en el tiempo establecido. En la Tabla 38, se muestran los datos para calcular el número de tarjetas de asignación de citas por turno.

Tabla 38. Datos para calcular el número de tarjetas de asignación de citas por turno

Total horas turno	10 Horas - 600 Minutos	
Tolerancia	15%	
Tiempo total disponible	Total horas turno - tolerancia	
Tiempo para cada examen	20 minutos (TAC simple y contrastado)	60 minutos PRI
Número de Kanban/turno	$\text{Tiempo total disponible} / \text{Tiempo para cada examen}$	

Elaborado por: Las autoras.

En la siguiente tabla se muestra el resultado del número del Kanban para cada modalidad.

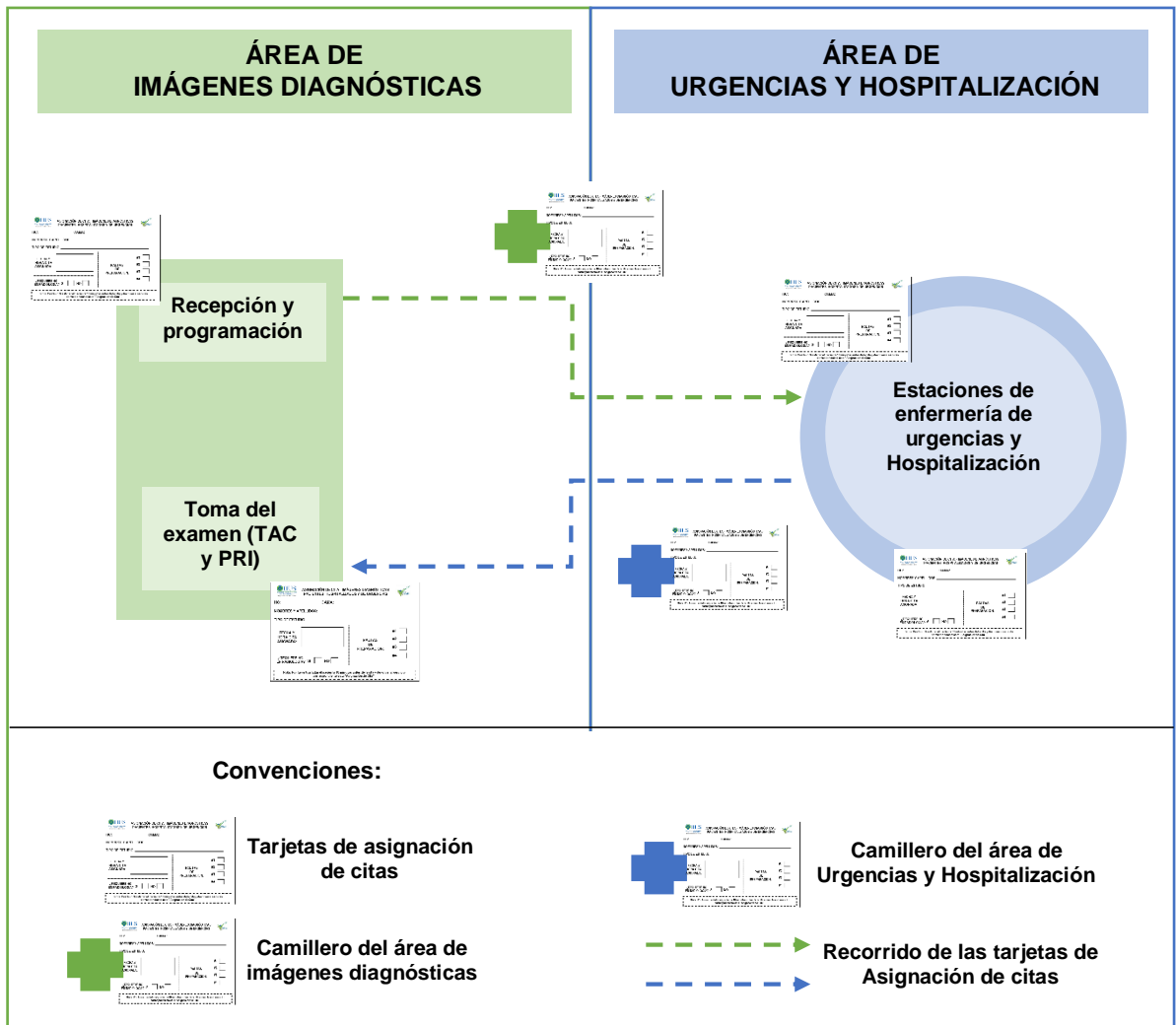
Tabla 39. Número de Kanban para las modalidades de TAC y PRI

Datos	TAC simple	TAC contrastado	PRI
Total horas turno	240	360	600
Tolerancia	36	54	90
Tiempo total disponible	204	306	510
Tiempo para cada examen	20	20	60
Número de Kanban/turno	10	15	9

Elaborado por: Las autoras.

El propósito de la implementación de las tarjetas de asignación de citas (ver Figura 32) fue para que el área de Imágenes Diagnósticas comunicara la programación de pacientes a las áreas de urgencias y hospitalización durante el turno y además se enviara la preparación requerida por paciente. Una vez recibida en las áreas de urgencias y hospitalización, será entregada y trasladada con el paciente para asistir a la cita asignada. Dicho proceso se muestra en la siguiente figura.

Figura 34. Proceso de entrega y recibimiento de las tarjetas de asignación de citas.



Elaborado por: Las autoras.

- **9 S's**

La implementación de la herramienta 9 S's comprendió tres fases, la primera consiste en la relación con las cosas que se encuentran en el trabajo, la segunda fase corresponde a las actividades relacionadas con usted mismo y finalmente la tercera fase se relaciona con la empresa.

A continuación, se muestra el desarrollo de cada fase.



Fase 1. Relación con las cosas:

En esta fase se relacionan diferentes actividades con el fin de que en el lugar de trabajo se mantenga sólo lo necesario de manera organizado y limpio.

SEIRI (Clasificar o separar)

El personal de esta etapa clasificó elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. En la Tabla 40, se muestra la nomenclatura de las etiquetas para la realizar la clasificación.

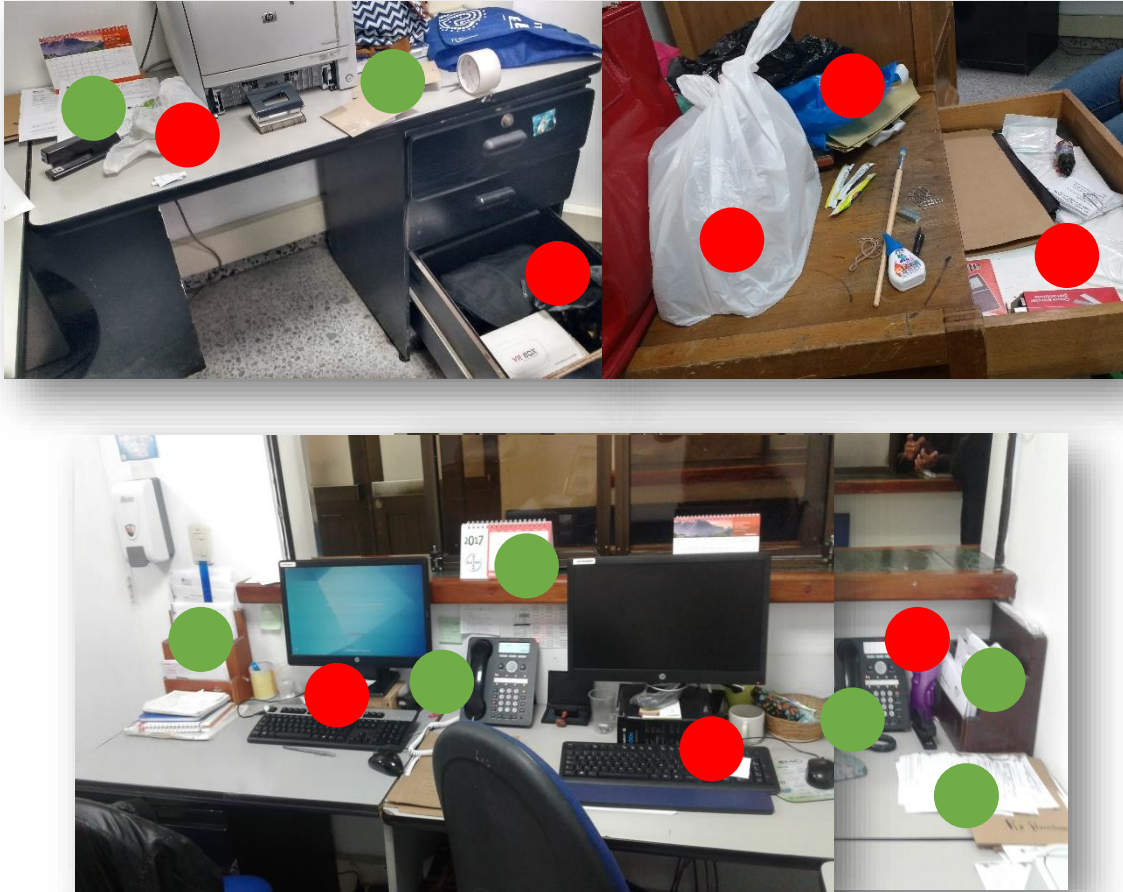
Tabla 40. Nomenclatura de etiquetas de clasificación

Nomenclatura	Clasificación de elementos
	Elementos necesarios: Por lo menos se usa una vez al mes.
	Elementos innecesarios: No se ha usado ni una sola vez al mes.

Elaborado por: Las autoras.

Así, por ejemplo, en la Figura 35, se muestran los elementos clasificados que hay en el área de Recepción y programación de pacientes. El objetivo del desarrollo de esta actividad fue desechar elementos innecesarios y por ende generar mayor espacio en el lugar de trabajo.

Figura 35. Clasificación de elementos en el área de Recepción y programación de pacientes.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEITON (Organizar)

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Se comenzaron a organizar aquellos elementos esenciales clasificados anteriormente en el lugar del trabajo, de tal forma que estos se puedan ubicar fácilmente y se encuentren a disposición del personal, permitiendo minimizar los tiempos de búsqueda de los mismos. Los criterios que se utilizaron para ordenar se muestran en la Tabla 41.

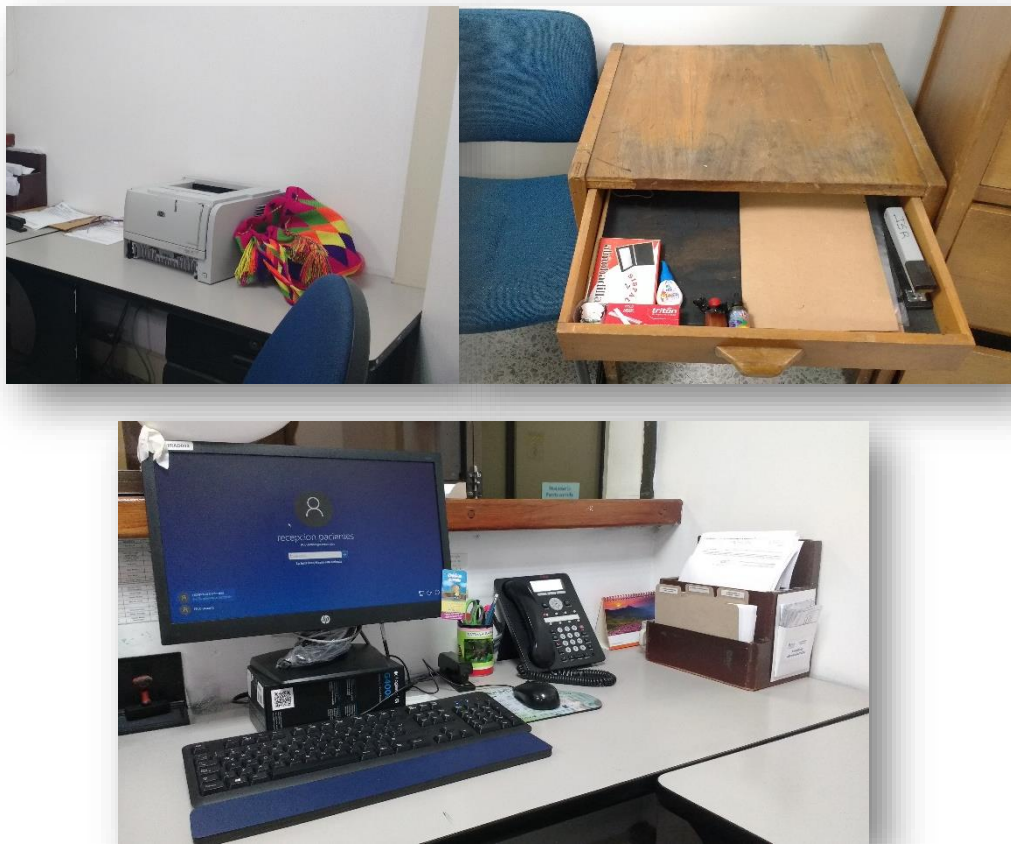
Tabla 41. Frecuencia de uso de elementos del área de Recepción y programación de pacientes.

Frecuencia de uso	Lugar para guardar
En todo momento/ a diario	Muy cerca del área de trabajo
Semanal/ esporádico	Estantes, cajones, armarios

Elaborado por: Las autoras.

Por consiguiente, en la Figura 36, se muestra la organización del área del trabajo.

Figura 36. Organización de elementos en el área de Recepción y programación de pacientes.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEISO (LIMPIEZA)

Para el desarrollo de esta actividad se acordó con el personal, para que se limpien los escritorios, los cajones, revisteros y se desempolven los computadores, el resultado de esta actividad se muestra en la Figura 37.

Figura 37. Limpieza del área de Recepción y programación de pacientes.



Fuente: Área de imágenes Diagnósticas HUS. 2017

Fase 2. Relación con usted mismo:

Una vez completada la primera fase, es importante que el personal refuerce el sentido de pertenencia y esté comprometido en mantener el lugar de trabajo organizado.

SEIKETSU (Control visual)

Teniendo en cuenta que en esta etapa se utilizan formatos para hacer pedidos de insumos, para realizar entrevistas a los pacientes sobre requerimientos de exámenes, en el desarrollo de esta actividad se procedió a rotular los espacios donde se encuentran cada uno de estos formatos, con el fin de facilitar su búsqueda, tal como se evidencia en la Figura 38 y Figura 39.

SHITSUKE (Disciplina y hábito)

El cumplimiento y la participación del personal fueron importantes para lograr a cabalidad con el desarrollo de las primeras cuatro “S’s”. Sin embargo, es indispensable que haya un compromiso constante en la continuación del proyecto, para lo cual se requiere de motivación, apoyo y seguimiento del líder del proyecto.

SHIKARI (Constancia) y SHITSOKOKU (Compromiso)

Durante la implementación de estas actividades se identificaron factores que pueden impactar en la constancia y compromiso en el personal, con el fin de darle continuidad al desarrollo de este proyecto. Tales factores como:

- Incentivar la creatividad, asignando actividades que les generen retos a nuestros colaboradores.
- Generar espacios de comunicación para que puedan exponer sus ideas, sugerencias o críticas.
- Informar periódicamente las mejoras logradas en espacios de integración.
- Reconocer abiertamente el apoyo y los logros de los colaboradores.

Fase 3. Relación con la empresa:

SEISHOO (Coordinación) y SEIDO (Estandarización)

Durante las reuniones con los auxiliares se coordinaron las actividades y acciones implementadas, es importante recalcar que el apoyo y seguimiento de los coordinadores es indispensable.

Figura 40. Eventos grupo primario KAIZINHUS – Auxiliares de enfermería



Elaborado por: Las autoras.

2.5.2.2 Etapa 2. Toma del examen (Modalidad TAC).

- **Kaizen**

Para la aplicación de esta herramienta, se realizaron reuniones con los tecnólogos del área. En estas reuniones se socializaron las acciones de mejora implementadas en la etapa de recepción, relacionadas con el formato de asignación de citas y las pautas de preparación del paciente. Igualmente, se sensibilizó al personal con respecto a la importancia de tomar bien los exámenes (TAC) y cuando fuese necesario, ingresar correctamente los datos del paciente en el RIS. Lo anterior, debido a que, si se realiza la toma del examen de manera incorrecta o se ingresan mal los datos del paciente, esto genera reprocesos en las siguientes dos etapas: lectura y transcripción.

Dentro de las sugerencias y comentarios manifestados por los tecnólogos, se encuentran: realizar una coherente programación de pacientes respecto a la preparación necesaria, revisar la historia clínica del paciente antes de programarlo, tener en cuenta el cambio de turno de los tecnólogos para la programación de pacientes a la 1:00 pm, hacer seguimiento al cumplimiento de la cita de los pacientes programados y cancelar las citas de pacientes que incumplen la cita programada. De igual manera, las anteriores sugerencias fueron comentadas y socializadas con los auxiliares de enfermería, a manera de retroalimentación frente a las acciones implementadas en la etapa de recepción.

- **9 s's**

La implementación de la herramienta 9 S's en la etapa de toma del examen modalidad TAC, comprendió tres fases, la primera consistió en relación con las cosas que se encuentran en el trabajo, la segunda fase corresponde a las actividades relacionadas con usted mismo y finalmente la tercera fase está relacionada con la empresa. A continuación, se muestra el desarrollo de cada fase:

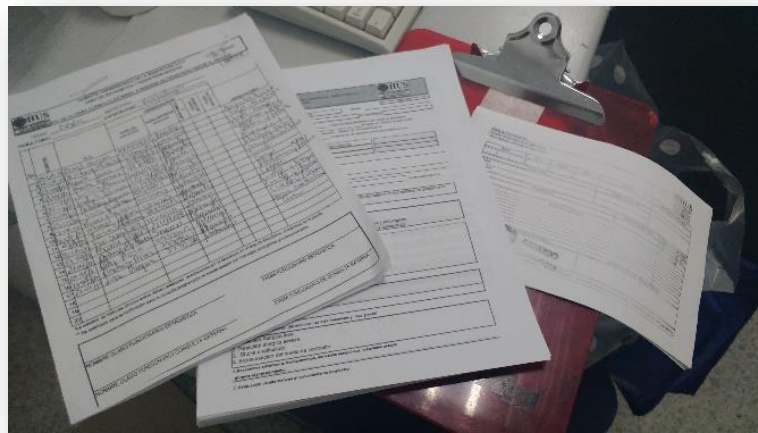
Fase 1. Relación con las cosas:

En esta fase se relacionan diferentes actividades con el fin de que el lugar de trabajo se mantenga solo lo necesario de manera organizado y limpio.

SEIRI (Clasificar)

Durante la primera fase se organizaron los formatos que sí eran necesarios para el desarrollo de las actividades diarias de esta etapa, ya que se encontró que el personal, utilizaba una “tabla porta documentos” donde guardaban gran cantidad de formatos innecesarios para sus laborales. Luego de escoger los formatos necesarios, estos de clasificaron en dos grupos, así: formato de medicamentos para TAC Abdominal – Pélvico y formato de consentimiento informado. Por lo cual, se diseñaron dos “revisteros” para guardarlos. En la Figura 41 y Figura 42 se muestran el antes y el después de desarrollar esta actividad.

Figura 41. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC (antes)



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

Figura 42. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC (después)



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEITON (Ordenar)

En el transcurso del desarrollo del muestreo, en esta etapa se evidenció que los formatos utilizados en las actividades diarias, tales como: el formato de medicamentos para TAC Abdominal – Pélvico y el formato de consentimiento informado, no tenían un lugar fijo para ser encontrados. Así pues, como se evidencia en la Figura 43, se instalaron dos revisteros para facilitar al personal de Tac, la búsqueda de estos formatos.

Figura 43. Organización de elementos en el área de toma del examen – modalidad TAC.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEISO (Limpieza)

Para el caso de la tercera S que corresponde a limpieza, la sala de toma del examen modalidad TAC es limpiada cada vez que se toma un examen, debido a esto su aplicación ya hace parte de la rutina sanitaria del área de Imágenes Diagnósticas.

Fase 2. Relación con usted mismo:

Una vez completada la primera fase, es importante que el personal refuerce el sentido de pertenencia y esté comprometido en mantener el lugar de trabajo organizado.

SEIKETSU (Control Visual)

Para la implementación de la cuarta S, y como se ha mencionado con anterioridad, se diseñó y estandarizó un formato de asignación de citas para los pacientes de la modalidad de TAC (ver Figura 32). Este formato será entregado por el camillero al personal de esta etapa, una vez se traslade el paciente del servicio de origen a la sala de toma del examen.

SHITSUKE (Disciplina y hábito) y SHIKARI (Constancia)

El cumplimiento y la participación del personal fueron importantes para lograr a cabalidad con el desarrollo de las primeras cuatro “S’s”. Sin embargo, es

indispensable que haya un compromiso constante en la continuación del proyecto, para lo cual se requiere de motivación, apoyo y seguimiento del líder del proyecto.

SHITSUKOKU (Compromiso)

Para la aplicación de las anteriores “S’s”, se realizaron reuniones de sensibilización con los tecnólogos, en las cuales, por un lado, se socializaron las acciones de mejora implementadas en la etapa de recepción y programación de pacientes y por otro lado, se enfatizó la importancia de su trabajo en la prestación del servicio del área de Imágenes Diagnósticas.

Figura 44. Eventos grupo primario KAIZINHUS - Tecnólogos



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

Fase 3. Relación con la empresa:

SEISHOO (Coordinación) y SEIDO (Estandarización)

- **Diagrama de spaghetti – kaizen**

Mediante los encuentros KAIZINHUS, se identificaron los movimientos que realiza el camillero y el auxiliar de enfermería para realizar la toma de un examen, en la modalidad de TAC, desde que llega el paciente al área de Imágenes Diagnósticas hasta que se traslada nuevamente a su área de origen.

A continuación, en la Tabla 42, se explica el recorrido que realiza el camillero y el auxiliar de enfermería.

Tabla 42. Recorrido para realizar la toma del examen – Modalidad TAC (antes)

Pasos del proceso	Descripción del paso
1	El camillero traslada al paciente desde el área de origen hacia el área de Imágenes Diagnósticas en la sala de toma del examen.
2	El camillero se traslada al área de recepción para anunciar la llegada del paciente y reclamar la orden del examen del paciente trasladado
3	El camillero regresa a la sala de toma del examen con la respectiva orden.
4	El auxiliar de enfermería se traslada al área de insumos para solicitar los respectivos insumos que requiere el paciente
5	El auxiliar de enfermería se lleva los insumos a la sala de toma del examen.
6	Una vez realizado el examen, el auxiliar de enfermería procede a retirar al paciente de la sala y lo deja en el pasillo para que el camillero traslade al paciente a su área de origen.
7	El camillero procede a trasladar al paciente desde el pasillo al área de origen.

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016

Elaborado por: Las autoras.

Los anteriores recorridos fueron representados, mediante el diagrama de Spaguetti, tal como se muestran en el Anexo 34.

El diagrama de Spaguetti, permitió identificar aquellos movimientos que no agregan valor a esta etapa, por lo tanto, en conjunto con la coordinadora del área se procedió a analizar dichos movimientos, a fin de determinar aquellos que se pueden eliminar, de esta manera en la Tabla 43, se presenta los movimientos que se consideran que agregan valor para tomar un examen.

Tabla 43. Recorrido para realizar la toma del examen – Modalidad TAC (después)

Pasos del proceso	Descripción del paso
1	El camillero traslada al paciente desde el área de origen hacia el área de Imágenes Diagnósticas en la sala de toma del examen.
2	El auxiliar de enfermería se traslada al área de insumos para solicitar los respectivos insumos que requiere el paciente
3	El auxiliar de enfermería se lleva los insumos a la sala de toma del examen.
4	Una vez realizado el examen, el auxiliar de enfermería procede a retirar al paciente de la sala y lo deja en el pasillo para que el camillero traslade al paciente a su área de origen.
5	El camillero procede a trasladar al paciente desde el pasillo al área de origen.

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016

Elaborado por: Las autoras.

En el Anexo 35, se muestran los recorridos después de la eliminación de los movimientos que no agregan valor a esta etapa.

- **Andon - Gestión Visual**

Debido a que se evidenció que una vez al paciente se le toma el examen de TAC, este es dejado en el pasillo del área de Imágenes Diagnósticas, quedando a la espera de ser trasladado nuevamente a su área de origen. En muchas ocasiones, estos pacientes en espera de ser trasladados se confundían con aquellos pacientes en espera de ser atendidos. Por lo cual se implementó un sticker redondo de color azul, como señal visual para el camillero, indicándole que el paciente ya puede regresar a su lugar de origen (hospitalización o urgencias). De esta manera, el auxiliar de enfermería de TAC, coloca el sticker en la camilla o el hombro del paciente, una vez realizado el examen de TAC y luego de verificar que el paciente no requiera de otros exámenes ya sea ecografía, RX o resonancia.

2.5.2.3 Etapa 2. Toma del examen (Modalidad PRI).

- **Shojinka**

Para la implementación de esta herramienta, se centralizó la entrega de la programación de citas de PRI en la recepción de Imágenes Diagnósticas. Para lo

cual, el auxiliar de enfermería de PRI sólo se encargará de imprimir las órdenes de pacientes pendientes por turno y le consultará al médico radiólogo sobre el orden de atención y programación de los mismos. Luego entregará al auxiliar de enfermería de recepción, el listado de pacientes de PRI para programar durante el turno, y ella a su vez se encargará de programar en RIS y diligenciar los formatos de asignación de citas para ser enviados a cada estación de enfermería. Con la rotación y entrenamiento del personal de enfermería cada mes entre las primeras dos etapas del proceso, se garantiza que en el caso de ausencias (vacaciones, permisos, enfermedades, etc) de la auxiliar de enfermería de recepción, sus compañeros estarán capacitados en las actividades de esta etapa y por ende el área no presentará interrupciones en la prestación de sus servicios.

- **Kaizen**

Al igual que en TAC, para la modalidad de PRI se realizaron reuniones con los médicos radiólogos con el objetivo de socializarles las acciones de mejora implementadas en la etapa de recepción y programación de pacientes. Se resaltó en la importancia del trabajo en equipo, ya que del concepto médico depende la programación de los pacientes de PRI. Igualmente, se enfatizó en el compromiso que deben tener los médicos radiólogos en relación con la atención de los pacientes. Así mismo, a manera de retroalimentación, los médicos radiólogos manifestaron sus sugerencias, dentro de las que se encuentran: fortalecer el trabajo en equipo (auxiliar de enfermería – médico) con respecto al diligenciamiento del consentimiento informado, publicar oportunamente la programación de pacientes, comunicarles la programación de turno de los tecnólogos.

- **9 S's**

La implementación de la herramienta 9 S's en la etapa de toma del examen modalidad PRI, comprendió tres fases, la primera consistió en relación con las cosas que se encuentran en el trabajo, la segunda fase corresponde a las actividades relacionadas con usted mismo y finalmente la tercera fase está relacionada con la empresa.

A continuación, se muestra el desarrollo de cada fase

Fase 1. Relación con las cosas:

En esta fase se relacionan diferentes actividades con el fin de que el lugar de trabajo se mantenga solo lo necesario de manera organizado y limpio.

SEIRI (Clasificar)

Junto con la participación del auxiliar de enfermería, se hizo una clasificación de los insumos necesarios para el área de PRI, identificando aquellos que no deberían guardarse en el armario donde se guardan dichos insumos, como por ejemplo insumos de papelería.

Dicha clasificación se hizo con base a los mismos criterios mencionados en la Tabla 40, la cual muestra la nomenclatura de las etiquetas para la realizar la clasificación.

Figura 45. Clasificación de elementos en el área de toma del examen – modalidad PRI



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEITON (Ordenar)

Después de realizar la clasificación de insumos necesarios en el armario, dichos insumos se ordenaron por grupos de acuerdo con su frecuencia de uso, permitiendo así aprovechar mejor el espacio que brinda el armario, además las cajas plásticas fueron utilizadas para guardar los insumos de menor tamaño.

Los criterios que se utilizaron para ordenar se muestran en la Tabla 44.

Tabla 44. Frecuencia de uso de insumos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.

Frecuencia de uso	Lugar para guardar
En todo momento/examen	Cajones iniciales del armario de insumos
Por turno	Cajones finales del armario de insumos

Elaborado por: Las autoras.

En la Figura 46 y en la Figura 47 se muestra la organización del área del trabajo en la sala de procedimientos PRI.

Figura 46. Organización de insumos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

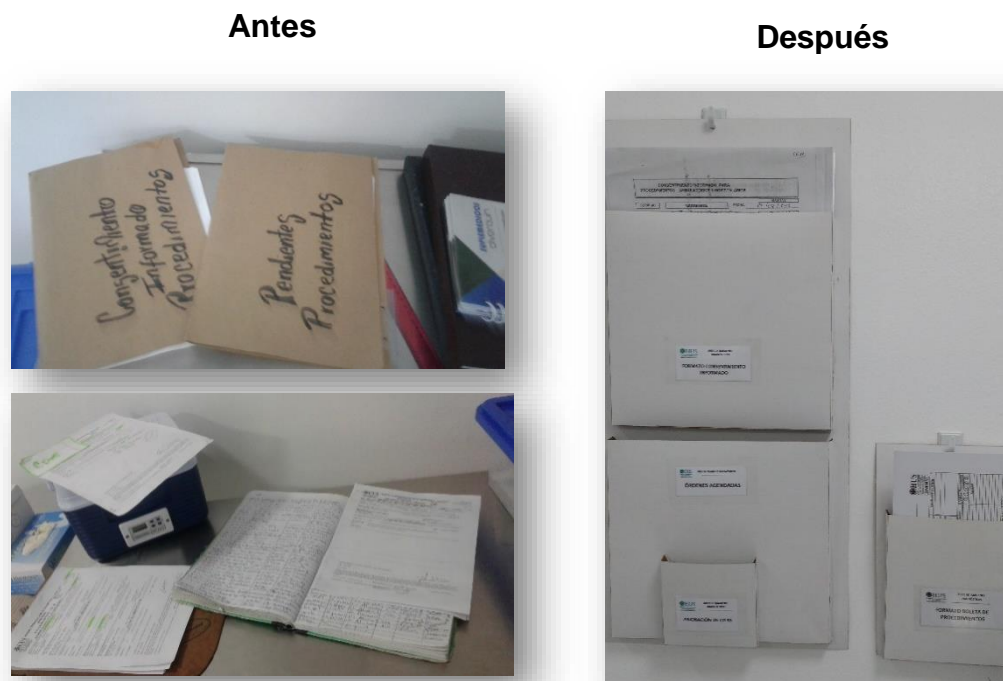
Figura 47. Organización de armario de insumos en la etapa de toma de examen modalidad PRI.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

De igual manera, se evidenció que los formatos utilizados en las actividades de la etapa de toma de examen modalidad PRI, tales como: el formato de consentimiento informado, formato boleta de procedimientos, y órdenes agendadas, se encontraban archivados en carpetas o eran dejados sobre la mesa de insumos, por lo cual se instalaron los respectivos revisteros como se observa en la Figura 48.

Figura 48. Organización de formatos en la etapa de toma del examen modalidad PRI.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

Finalmente se presenta la sala de PRI antes y después de la mejoras implementadas.

Figura 49. Organización final de la sala de toma del examen modalidad PRI



Antes



Después

Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

SEISO (Limpieza)

Con respecto a la tercera S correspondiente a limpieza, la sala de toma del examen de la modalidad PRI es limpiada cada vez que se realiza un procedimiento de radiología intervencionista, debido a esto su aplicación ya hace parte de la rutina sanitaria del área de Imágenes Diagnósticas.

Fase 2. Relación con usted mismo:

Una vez completada la primera fase, es importante que el personal refuerce el sentido de pertenencia y esté comprometido en mantener el lugar de trabajo organizado.

SEIKETSU (Control Visual)

Teniendo en cuenta la organización de los insumos, mediante etiquetas se definieron la ubicación de los mismos, por tal razón, se rotularon aproximadamente 17 insumos médicos, estableciendo así un lugar fijo dentro del armario para su ubicación, tal como se evidencia en la Figura 50.

Figura 50. Señales visuales en el armario de insumos de la sala de toma del examen de PRI.



Fuente: Área de Imágenes Diagnósticas HUS. 2017

Además, se evidenció que las auxiliares de enfermería de esta etapa realizaban la solicitud de insumos médicos diarios en hojas reciclables, las cuales se dejaban junto con el recipiente plástico de material estéril para que el camillero trasladara este pedido desde farmacia hasta el área de PRI. Debido a esto se diseñó y estandarizó una lista de pedido de insumos.

Figura 52. Eventos grupo primario KAIZINHUS – Médicos especialistas



Elaborado por: Las autoras.

Fase 3. Relación con la empresa:

SEISHOO (Coordinación) y SEIDO (Estandarización)

Debido a que los médicos radiólogos son un recurso compartido entre la etapa de toma del examen de la modalidad de PRI y la etapa de lectura del examen, se definió que, al comenzar el día de trabajo, el médico radiólogo coordinaría las órdenes de PRI pendientes por atender, es decir, el programa los pacientes para atender de acuerdo con su condición clínica y el concepto médico pertinente. Esto le permite al médico radiólogo disponer su tiempo tanto para la lectura de los exámenes como para la realización de PRI.

Para ello, se comenzó a utilizar el tablero que cuenta la sala de lectura, en dicho tablero se escriben todos los procedimientos que se realizaran durante el turno de los médicos.

Figura 53. Tablero de sala de lectura



Elaborado por: Las autoras.

La aplicación de estas dos S “Coordinación” y “Estandarización”, permite que exista mayor sincronización en la atención de pacientes de PRI y la lectura de los exámenes, ya que el médico radiólogo conocerá con antelación las horas en las que está programado el paciente de PRI y por consiguiente sabrá los horarios de la jornada que puede destinar para realizar la lectura de exámenes.

- **Sistema Pull**

Para la aplicación del sistema Pull, además de la implementación del formato de asignación de citas en recepción, se estableció que los camilleros encargados de trasladar el paciente desde su área de origen hacia el área de Imágenes Diagnósticas deben anunciar en la sala de PRI la llegada del paciente junto con la entrega del formato de asignación de citas entregado previamente. De esta manera, por un lado, se garantizará que el personal de PRI tenga conocimiento de los pacientes que van arribando al área; por otro lado, y gracias a la programación previa de pacientes de PRI, se puede determinar y alistar con anticipación los insumos necesarios para la atención de los mismos.

- **Andon - Gestión Visual**

Como se describió anteriormente, en la etapa de PRI, también se implementó el sticker redondo azul como señal visual para que los camilleros del HUS tengan certeza de los pacientes que ya fueron atendidos y pueden ser trasladados a su área de origen.

Para la aplicación de esta herramienta, además de realizar eventos kaizen con los auxiliares de enfermería del área de Imágenes Diagnósticas, se socializó con los camilleros del HUS respecto a la implementación de esta acción de mejora.

2.5.2.4 Etapa 4. Transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI).

- **Manejo de herramientas internas del área (Intranet)**

Mediante los eventos KAIZINHUS, se recalcó la importancia de utilizar efectivamente las herramientas que se tienen en el área.

2.6 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO APLICADAS

Para el desarrollo de este objetivo, se realizó nuevamente la medición del muestreo del trabajo, análisis estadístico de los tiempos de espera y análisis de la percepción de la atención del servicio de Imágenes Diagnósticas en urgencias y hospitalización.

2.6.1 Análisis de resultados del muestreo del trabajo después de las acciones implementadas.

La planificación y ejecución del muestreo del trabajo después de las acciones implementadas se realizó de igual forma como en la caracterización inicial del proyecto (2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DEL HUS)

De esta manera, se procedió a ejecutar la medición del trabajo mediante el muestreo, después de la implementación de acciones de mejora. Cabe señalar que, para facilitar el análisis de la información recolectada, y teniendo en cuenta los procedimientos, se realizó nuevamente una clasificación de actividades que agregan y no agregan valor, tal como se muestra en la Tabla 11.

A modo de ejemplo, en la siguiente tabla se muestran las actividades encontradas en la etapa de recepción y programación de pacientes – modalidad TAC, donde se identificaron 20 actividades, de las cuales 11 de ellas son propias del proceso, y 9 actividades no agregan valor a esta etapa del proceso, tal como se relaciona en la Tabla 45.

Tabla 45. Frecuencias relativas de las actividades observadas del segundo muestreo en la etapa de Recepción y programación de pacientes - Modalidad TAC.

CÓDIGO ACT.	ACTIVIDAD DEL PROCESO	FRECUENCIA/ MUESTREO TOTAL
A.1	Agendar cita para el paciente	11%
A.2	Buscar, verificar e imprimir solicitudes de exámenes	19%
A.3	Organizar solicitudes de exámenes	5%
A.4	Entregar citas asignadas al camilero del área	7%
A.5	Verificar y llamar a piso para que bajen pacientes	3%
A.6	Llamar a piso e informar paraclínicos elevados (concepto médico)	5%
A.7	Break/almuerzo	16%
A.8	Atender llamada y dar indicaciones sobre exámenes y autorizaciones	2%
A.9	Ingresar al programa RIS y Dinámica	2%
A.10	Recoger libro de entrega de citas en sala de toma de examen	1%
A.11	Diligenciar asignación de citas y libro de entrega	9%
B.1	Reprogramar pacientes por mala preparación	1%
B.2	Buscar al médico especialista para preguntar sobre examen	2%
B.3	Preguntar información al camillero	1%
B.4	Realizar procedimientos de enfermería	4%
B.5	Llamar a piso para que bajen historia clínica del paciente	1%
B.6	Realizar actividades extralaborales	2%
B.7	Ausencia temporal del puesto de trabajo	9%
B.8	Llevar solicitudes a sala de toma de exámenes	1%
B.9	Buscar enfermera para preguntarle sobre examen	0%
TOTAL		100%

Elaborado por: Las autoras.

Así pues, después de la implementación de acciones de mejora, el muestreo permitió identificar que, del tiempo total observado el 21% sigue siendo utilizado en actividades que no agregan valor al proceso, y el 79% del tiempo se utiliza en actividades que agregan valor.

Este análisis se realizó de igual manera para las siguientes etapas, tal como se pueden evidenciar en el Anexo 36.

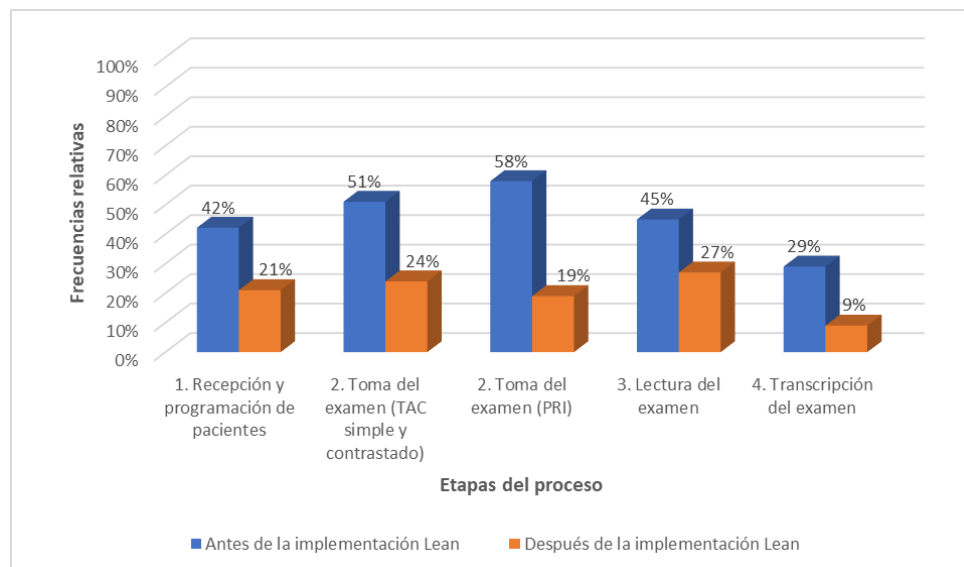
A continuación, en la Tabla 46 se muestra un cuadro resumen sobre el porcentaje (%) de las actividades que agregan y no agregan valor para cada etapa del proceso, y en la Figura 54 se comparan los porcentajes de actividades que no agregan valor antes y después de las acciones implementadas.

Tabla 46. Frecuencias relativas de actividades que agregan y no agregan valor al proceso de Imágenes Diagnósticas.

Etapa del proceso	Frecuencias relativas actividades	
	Agregan valor	No agregan valor
1. Recepción y programación de pacientes	79%	21%
2. Toma del examen (TAC)	76%	24%
2. Toma del examen (PRI)	81%	19%
3. Lectura del examen	73%	27%
4. Transcripción del examen	91%	9%

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2017.
Elaborado por: Las autoras.

Figura 54. Comparación porcentaje de actividades que no agregan valor.



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2017.
Elaborado por: Las autoras.

De esta manera, con los datos anteriormente descritos y mediante inferencia estadística se realizó una prueba de hipótesis para una proporción. La prueba se

aplicó para las cuatro etapas del proceso de la modalidad de TAC y PRI. En esta, se establecieron las siguientes hipótesis:

- H_0 = la proporción del tiempo en que se agrega valor es igual en los dos muestreos (antes de la implementación y después de ella).
- H_1 = la proporción de tiempo en que se agrega valor después de la implementación es mayor a la proporción de tiempo que se agrega valor antes de la misma.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 47, se puede concluir que se acepta la hipótesis alternativa con un nivel de confianza del 95%, es decir que, la proporción de tiempo que se agrega valor en el segundo muestreo (después de la implementación) es mayor que en el primer muestreo. Esto sugiere que luego de la implementación de herramientas *Lean* como acciones de mejora en el área de Imágenes Diagnósticas, el porcentaje de tiempo trabajado en el cual se agrega valor aumentó, es decir que la implementación de estas herramientas permitió reducir el porcentaje de tiempo que destinaba el personal para realizar actividades que no agregaban valor al proceso.

Tabla 47. Prueba de hipótesis para una proporción, unilateral a la derecha.

Etapa del proceso Prueba de hipótesis sobre una proporción	1. Recepción y programación de pacientes	2. Toma del examen (TAC)	2. Toma del examen (PRI)	3. Lectura del examen	4. Transcripción del examen
n	384	384	384	384	384
α	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
H_0	$p_0 = 0.58$	$p_0 = 0.49$	$p_0 = 0.42$	$p_0 = 0.55$	$p_0 = 0.71$
H_1	$p_0 > 0.58$	$p_0 > 0.49$	$p_0 > 0.42$	$p_0 > 0.55$	$p_0 > 0.71$
Estadístico de contraste (z)	8,4	10,6	15,5	7,1	8,6
Región crítica	$z > 1.645$	$z > 1.645$	$z > 1.645$	$z > 1.645$	$z > 1.645$
Decisión	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2017

Elaborado por: Las autoras.

En la Tabla 48, se muestra el resumen de las medias de cada tiempo de espera de las modalidades TAC (simple y contrastado) y PRI para los pacientes de urgencias y hospitalizados.

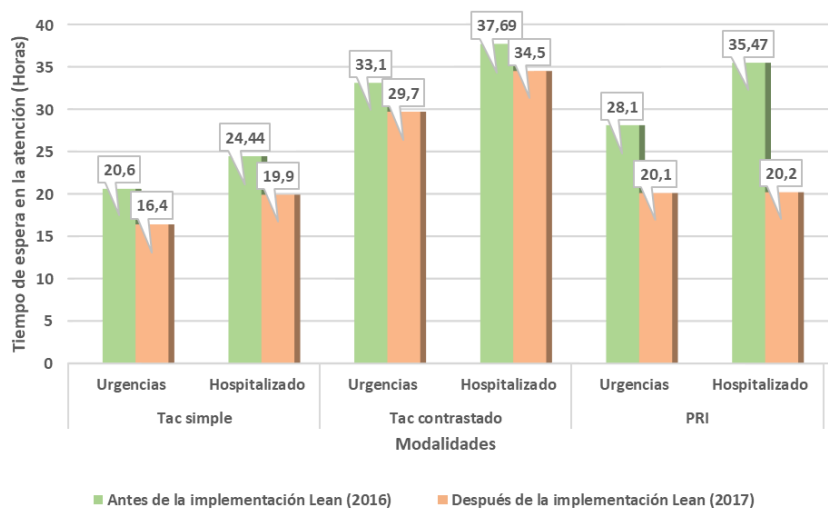
Tabla 48. Medias de los tiempos de espera para las modalidades de TAC (simple-contrastado) y PRI.

MODALIDAD	TIPO DE PACIENTE	E 1	E2			E 3	E 4	E 5
			E 2a	E 2b	TOTAL E2			
Tac simple	Urgencias	3.5	1.5	0.3	1.8	8.9	1.9	0.3
Tac simple	Hospitalizado	3.8	2.9	1.1	4	8.9	2.9	0.3
Tac contrastado	Urgencias	9.6	5.6	1.3	6.9	10.1	2.6	0.5
Tac contrastado	Hospitalizado	9.8	7.3	3.1	10.4	11.2	2.8	0.3
PRI	Urgencias	0.2	7.5	1.4	8.9	8.5	2.3	0.2
PRI	Hospitalizado	1.1	5.1	2.1	7.2	9	2.6	0.3

Fuente: RIS área de Imágenes Diagnósticas 2017
Elaborado por: Las autoras.

En la Figura 55, se presenta el comparativo del tiempo de espera en la atención a pacientes de urgencias y hospitalización para las modalidades de TAC (simple-contrastado) y PRI, antes y después de la implementación de las herramientas *LEAN*.

Figura 55. Comparativo del tiempo de espera en la atención de pacientes – Antes y después de la implementación de herramientas *Lean*.



Fuente: RIS área de Imágenes Diagnósticas 2017
Elaborado por: Las autoras.

Por consiguiente, a continuación, se muestra la disminución del tiempo de atención después de la implementación para cada modalidad.

Tabla 49. Disminución del tiempo de espera en la atención de pacientes.

MODALIDAD	TIPO DE PACIENTE	Disminución del tiempo de espera en la atención de pacientes. (2016 a 2017)	
		Horas	Porcentaje (%)
Tac simple	Urgencias	4,2	20%
	Hospitalizado	4,5	19%
Tac contrastado	Urgencias	3,4	10%
	Hospitalizado	3,2	8%
PRI	Urgencias	8,0	28%
	Hospitalizado	15,3	43%

Elaborado por: Las autoras.

Evidenciando de esta manera que, en todas las modalidades, el tiempo de atención de para los pacientes de urgencias y hospitalización de las modalidades de TAC (simple-contrastado) y PRI disminuyó después de la implementación de herramientas *Lean*.

Para corroborar esta afirmación, posteriormente se analizaron los datos, con una prueba de estadística inferencial, aplicando el contraste de hipótesis de medias poblacionales, a cada tiempo de espera del proceso para para las modalidades de TAC (simple – contrastado) y PRI de los pacientes de urgencias y hospitalización.

Para lo cual, se establecieron las siguientes hipótesis:

- μ_0 = la media muestral del tiempo de espera es igual en los dos análisis estadísticos. (antes y después de la implementación de acciones de mejora).
- μ_1 = la media muestral del tiempo de espera después de la implementación de acciones de mejora es menor a la media poblacional del tiempo de espera antes de la implementación.

A modo de ejemplo en la Tabla 50 se muestra los resultados de la prueba de contraste para la modalidad de TAC simple de los pacientes de urgencias.

De igual manera en el Anexo 37, se muestran los resultados para las modalidades restantes, sin embargo, se puede observar que en algunos tiempos de espera la hipótesis nula se acepta, es decir, que la media muestral fue mayor a la media poblacional (antes de la implementación).

Tabla 50. Prueba de contraste de hipótesis de la media poblacional, unilateral a la izquierda del tiempo de espera desagregado.

Modalidad	Tipo de pacientes	Tiempos de espera	E 1	E2			E 3	E 4	E 5	
		Prueba de hipótesis para la media de una población		E 2a	E 2b	TOTAL E2				
TAC simple	Urgencias	α	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		H_0	$\mu_0 = 3.1$	$\mu_0 = 2.5$	$\mu_0 = 0.7$	$\mu_0 = 3.2$	$\mu_0 = 10.8$	$\mu_0 = 3$	$\mu_0 = 0.5$	
		H_1	$\mu_0 < 3.1$	$\mu_0 < 2.5$	$\mu_0 < 0.7$	$\mu_0 < 3.2$	$\mu_0 < 10.8$	$\mu_0 < 3$	$\mu_0 < 0.5$	
		Estadístico de contraste (z)	1.0	-3.2	-4.6	-5.7	-3.4	-5.7	-34.4	
		Región crítica	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$
		Decisión	Aceptar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula

Elaborado por: Las autoras.

Tal como se mencionó anteriormente, como resultado del contraste de hipótesis de la media poblacional desagregada por tiempos de espera en algunos casos, se aceptó la hipótesis nula, por lo cual, se procedió a realizar el contraste de hipótesis de medias poblacionales para los tiempos totales de cada modalidad (TAC simple-contrastado y PRI de los pacientes de urgencias y hospitalización).

A continuación, se presentan las hipótesis establecidas para esta prueba:

- μ_0 = la media muestral del tiempo total de espera es igual en los dos análisis estadísticos. (antes y después de la implementación de acciones de mejora).
- μ_1 = la media muestral del tiempo total de espera después de la implementación de acciones de mejora es menor a la media poblacional del tiempo de espera antes de la implementación.

En la Tabla 51, se muestran los resultados de la prueba, donde se puede evidenciar que las hipótesis nulas se rechazan bajo un nivel de confianza del 95%, lo cual quiere decir, que la media muestral del tiempo total de espera para cada modalidad es menor a la media poblacional del tiempo de espera total del proceso (antes de la implementación).

Tabla 51. Prueba de contraste de hipótesis de la media poblacional, unilateral a la izquierda para el tiempo total de espera.

Modalidad/ tipo de paciente Prueba de hipótesis para la media de una población	Tac simple		Tac contrastado		PRI	
	Urgencias	Hospitalizado	Urgencias	Hospitalizado	Urgencias	Hospitalizado
α	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
H₀	$\mu_0 = 20.6$	$\mu_0 = 24.44$	$\mu_0 = 33.1$	$\mu_0 = 37.69$	$\mu_0 = 28.1$	$\mu_0 = 35.47$
H₁	$\mu_0 < 20.6$	$\mu_0 < 24.44$	$\mu_0 < 33.1$	$\mu_0 < 37.69$	$\mu_0 < 28.1$	$\mu_0 < 35.47$
Estadístico de contraste (z)	-5.0	-3.0	-1.8	-2.3	-1.8	-3.1
Región crítica	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$	$z < -1.645$
Decisión	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula	Rechazar la hipótesis nula

Elaborado por: Las autoras.

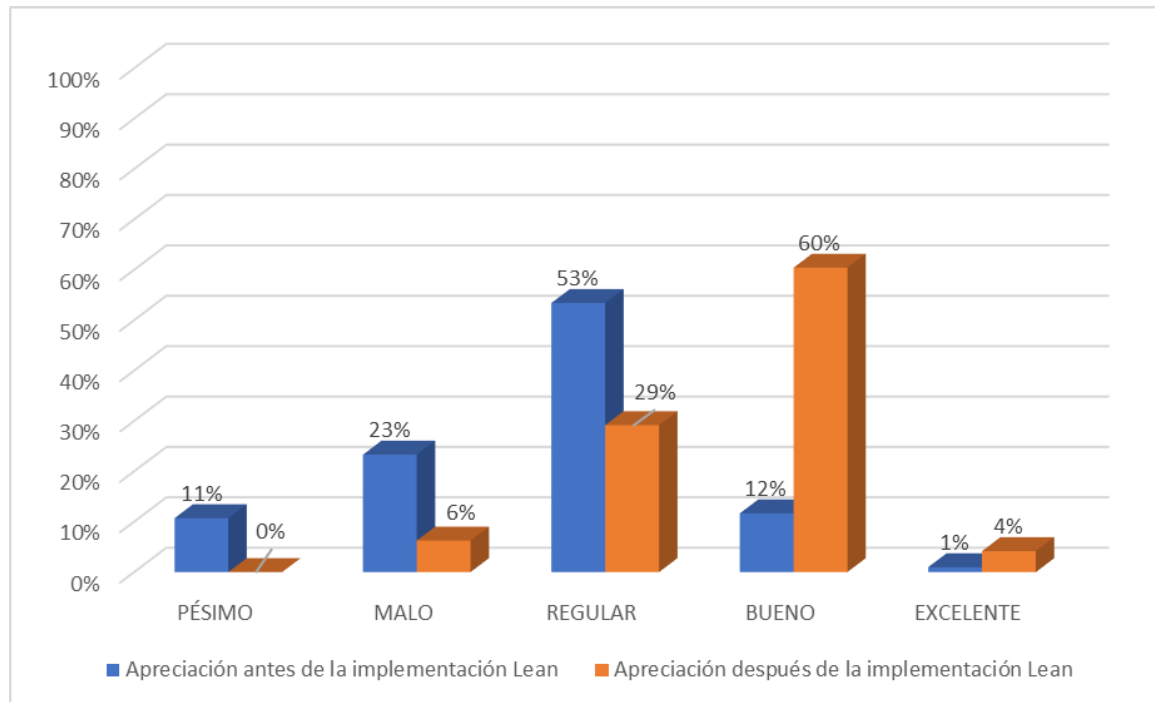
De esta manera se puede concluir que implementar herramientas *Lean*, evidencia mejora en el proceso.

2.6.2 Percepción del trabajo de los procesos interrelacionados.

Del mismo modo, se realizó la encuesta tipo A, la cual estuvo dirigida al personal de las áreas interrelacionadas (Ver Anexo 5), diseñada bajo el método SERVQUAL, con el fin de evaluar nuevamente, la diferencia entre lo que esperaron las áreas interrelacionadas durante la ejecución de las acciones de mejora y lo que se percibió frente a la prestación de servicios ofrecidos por el área de Imágenes Diagnósticas.

Cabe señalar que se utilizó el mismo tipo de muestreo y planificación de la primera aplicación, tal como se muestra en el Anexo 7. Los resultados obtenidos sugieren que el porcentaje de personas que calificaron los servicios prestados por área de Imágenes Diagnósticas como “bueno”, aumentó del 12% (antes de implementar herramientas *Lean*) al 61% (después de implementar herramientas *Lean*), igualmente el porcentaje de personas que calificaron el servicio como “regular” disminuyó del 53 % al 29% (Ver Figura 56)

Figura 56. Comparación resultados generales – Encuesta tipo A



Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

De igual manera, los resultados por áreas tuvieron el mismo comportamiento que los resultados generales. En el Anexo 41 y Anexo 42, se presentan los resultados de las áreas de urgencias y hospitalización respectivamente. En el caso del área de urgencias, el porcentaje de personas que calificaron el servicio como “regular”, disminuyó del 62 % al 31%. Para el caso del área de hospitalización este mismo porcentaje se redujo del 48% al 28%. Lo anterior, sugiere que la percepción de los servicios prestados por el área de Imágenes Diagnósticas mejoró luego de la implementación de las herramientas Lean.

Finalmente, para concluir el área de Imágenes Diagnósticas mantuvo una calificación de 3.1 ó regular, lo cual con respecto al método SERVQUAL indica insatisfacción con el servicio recibido, ya que la percepción⁴⁵ es menor a la expectativa⁴⁶. En este caso la expectativa se consideró entre una calificación de 4.5 y 5.0. Además, la encuesta permitió evaluar la calidad del servicio prestado mediante cuatro factores como se observa en la Tabla 52, Por lo cual se puede

⁴⁵ Valoración del servicio recibido.

⁴⁶ Valoración de lo que se espera del servicio.

concluir que para los cuatro factores la calificación aumentó con respecto a la primera aplicación de las encuestas.

Tabla 52. Comparación resultados encuestas SERVQUAL

Factores	Calificación antes de la implementación	Calificación después de la implementación
Tangible ⁴⁷ : relacionado con la disponibilidad de equipos, presentación de los colaboradores y canales de comunicación adecuados.	1.3 =Regular ⁴⁸	3.7 = Regular
Fiabilidad ⁴⁹ : hace referencia a la calidad y cumplimiento de los requerimientos y necesidad del área.	2.9 = Malo.	3.6 = Regular
Capacidad de respuesta ⁵⁰ : relacionado tanto con la comunicación, es decir si esta es eficiente y eficaz, como con la disposición de ayuda por parte del equipo de trabajo.	3.0 = Regular.	3.7 = Regular
Seguridad del paciente ⁵¹ : en relación con el dominio, conocimiento y cortesía del equipo de trabajo en la prestación del servicio.	3.3 = Regular.	3.8 = Regular

Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

2.6.3 Mapeo de la cadena de valor obtenida.

Con la información generada por la evaluación del impacto de las estrategias de mejora, se procedió nuevamente a mapear la cadena de valor. De esta manera, en el Anexo 38, Anexo 39 y Anexo 40, se presenta respectivamente el VSM obtenido de TAC simple, TAC contrastado y PRI.

⁴⁷ Ver preguntas de la 1 a la 4 del Anexo 5.

⁴⁸ De 1 a 1.9 = Pésimo, de 2.0 a 2.9 = Malo, de 3.0 a 3.9 = Regular, de 4.0 a 4.9 = Bueno, 5.0 = Excelente.

⁴⁹ Ver preguntas 5, 6 y 7 del Anexo 5.

⁵⁰ Ver preguntas 8, 9 y 10 del Anexo 5.

⁵¹ Ver preguntas 11 y 12 del Anexo 5.

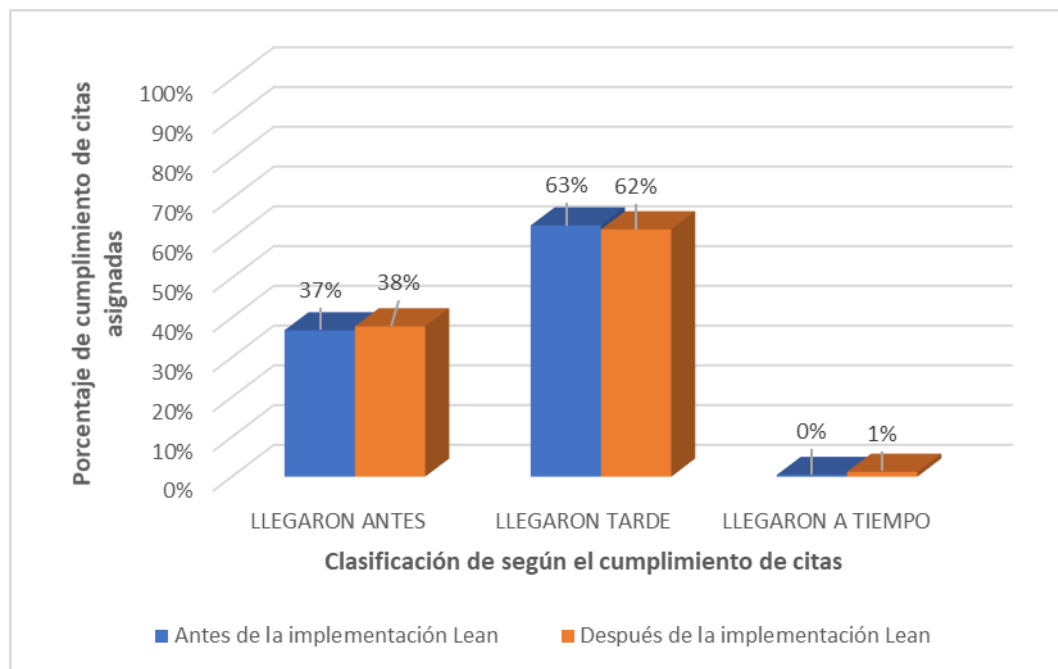
2.6.4 Análisis de factores externos.

Finalmente, para dar cumplimiento al último objetivo en su totalidad, se analizaron nuevamente los dos factores externos que inciden en el proceso de atención de pacientes. Este análisis se realizó para los meses de mayo y junio de 2017, en los cuales se implementaron las acciones de mejora Lean. A continuación, se detallan los hallazgos:

- **Cumplimiento de citas asignadas en pacientes.**

De acuerdo con la Figura 57 se puede establecer que, para PRI, el porcentaje de pacientes que llegaron tarde a su cita se pasó del 63% al 62%, lo que sugiere que en los dos meses de implementación de mejoras *Lean* todavía existen oportunidades de mejora con respecto al traslado de pacientes hacia el área de Imágenes Diagnósticas.

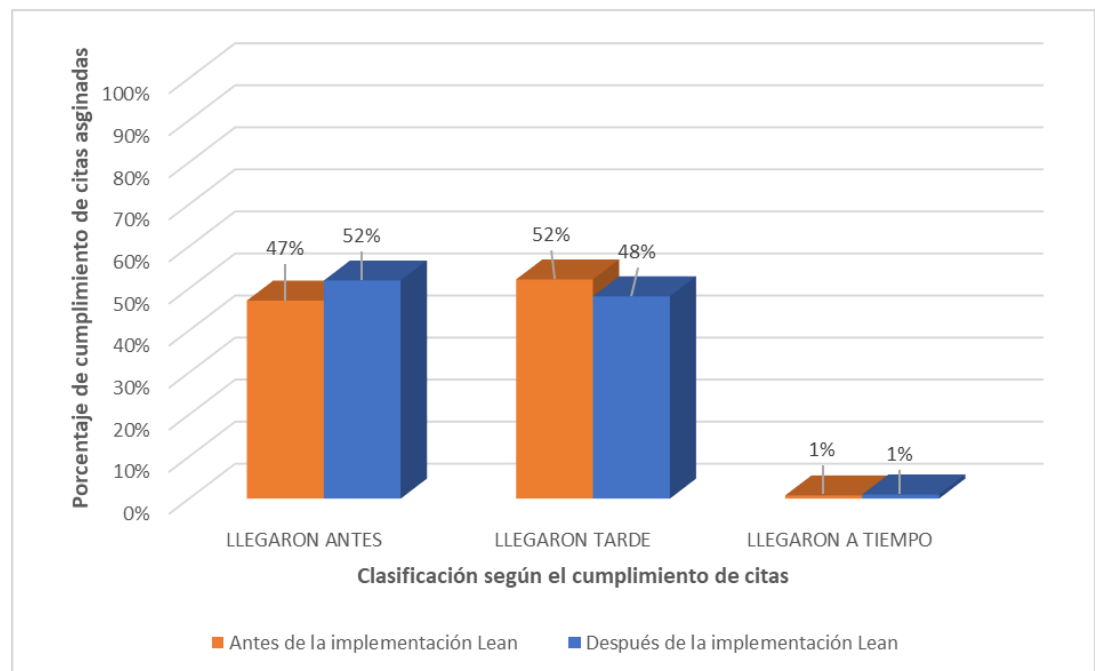
Figura 57. Comparación del cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad de PRI.



Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2017.
Elaborado por: Las autoras.

Para el caso de los pacientes de TAC, en la Figura 58 se puede observar que el porcentaje disminuyó del 52% al 48%, dejando en evidencia que las acciones implementadas lograron mejorar uno de los factores externos que inciden en el proceso de atención de pacientes.

Figura 58. Comparación del cumplimiento de citas asignadas por parte del paciente, en la modalidad de TAC.



Fuente: Sistema de Información Radiológica (RIS) HUS 2017.
Elaborado por: Las autoras.

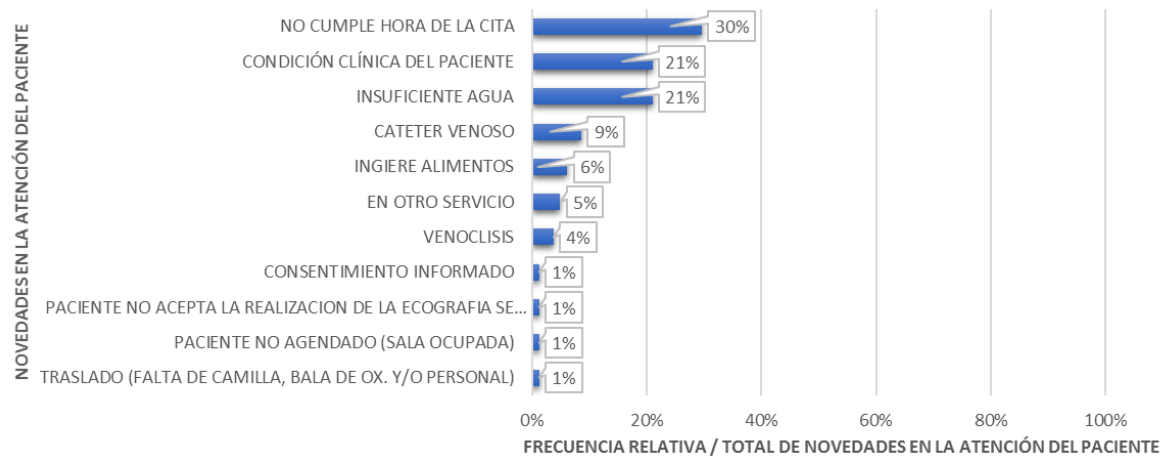
- **Reporte de novedades de atención al paciente.**

Para la recolección de datos relacionados con este factor, en la etapa del diagnóstico se evidenció la necesidad de estructurar una herramienta que facilite la organización, análisis y compilación de las novedades de atención de los pacientes. Debido a esto, mediante Microsoft Excel 2016 se diseñó una macro denominada “Novedades de preparación y causas de retraso en la atención de pacientes de Imágenes Diagnósticas” para atender a esta necesidad del área”.

En la Figura 59 se puede evidenciar que la novedad “ingerir alimentos” disminuyó en un 22% con respecto al análisis realizado antes de la implementación de las acciones de mejora. A pesar de esto, las novedades de “condición clínica del paciente” se mantuvo con un 21% y la novedad de “insuficiente agua” aumentó en un 3%, al pasar de 18% (antes de implementar las mejoras) a 21% (luego de la

implementar las mejoras). La novedad con mayor porcentaje de participación es “no cumple hora de la cita”, sin embargo, es importante aclarar que anteriormente esta novedad no quedaba registrada en la herramienta.

Figura 59. Reporte de las novedades en la atención del paciente luego de implementar herramientas Lean.



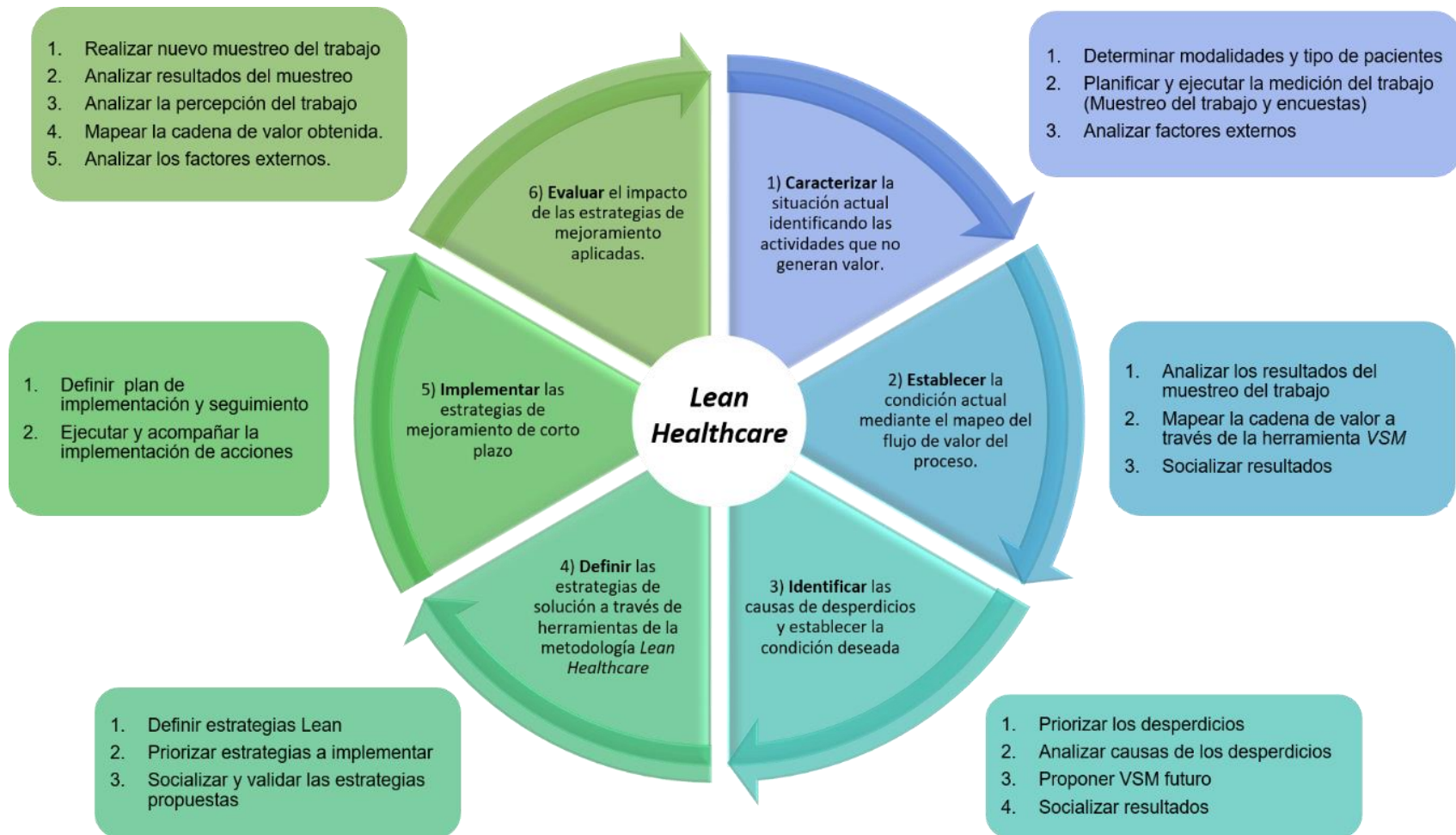
Elaborado por: Las autoras.

3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El desarrollo del proyecto permitió validar la metodología *Lean Healthcare* como estrategia de mejoramiento continuo. En la Figura 60 se presenta la forma como se aplicó la metodología, para lo cual se definió la situación actual del servicio, se estableció la condición actual del mismo, se identificaron las causas de los desperdicios, se definieron e implementaron estrategias *Lean* y finalmente se evaluó su impacto.

Luego de aplicar la metodología *Lean Healthcare* se evidenció que esta contribuye en un entorno de mejora continua, ya que brinda soluciones a oportunidades de mejora encontradas en el sector sanitario, para el caso del proyecto, en el área de Imágenes Diagnósticas del HUS. Así mismo, permitió elevar la eficiencia y calidad del nivel de servicio prestado. Su aplicación no fue posible sin el trabajo en equipo de todo el personal del área, y la retroalimentación de áreas interrelacionadas como urgencias, hospitalización y enfermería.

Figura 60. Aplicación de la metodología *Lean Healthcare*.



Elaborado por: Las autoras.

3.1 CONCLUSIONES

- Mediante la caracterización de la situación actual del servicio se determinó la modalidad y tipo de paciente para los cuales se desarrollaría el proyecto. El muestreo del trabajo fue utilizado como herramienta para la medición del trabajo, permitiendo así identificar las actividades que no generan valor. Además, se realizó un análisis de la percepción de las áreas interrelacionadas frente del servicio prestado por el área de Imágenes Diagnósticas, lo cual permitió confirmar los hallazgos encontrados en el muestreo del trabajo.
- El mapeo del flujo de valor del proceso a través del VSM, permitió establecer la condición actual del servicio de Imágenes Diagnósticas. Para lo cual fue fundamental realizar el análisis del muestreo de trabajo y de los tiempos generados para la realización del examen.
- Para identificar las causas de desperdicios encontrados, se utilizó la herramienta de los 5 ¿Por qué?, ya que con su aplicación se encontraría la causa raíz de las oportunidades de mejora del área. De nuevo, se utilizó el VSM para establecer la condición deseada del área.
- La definición de estrategias de solución se realizó mediante la aplicación de la herramienta 8 D's, la cual permitió analizar los problemas encontrados y priorizar las acciones a implementar (a corto plazo) a través de la metodología *Lean Healthcare*.
- Se estableció un plan de ejecución y seguimiento para la implementación de las estrategias de mejoramiento de corto plazo en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.
- Mediante la inferencia estadística y la aplicación de pruebas de hipótesis se evaluó el impacto de las estrategias de mejoramiento implementadas en el servicio de Imágenes Diagnósticas del HUS.
- Se evidenció que después de la implementación de herramientas *Lean* el tiempo de atención de los pacientes de urgencias y hospitalización para las modalidades de TAC simple, TAC contrastado y Procedimientos de Radiología Intervencionista, disminuyó entre un 8% y 40% dependiendo de la modalidad y el tipo de paciente.
- La participación del personal de Imágenes Diagnósticas fue fundamental en el desarrollo del proyecto, además del apoyo constante de los coordinadores del área de Imágenes Diagnósticas e ingenieros asesores del proyecto.

- Se evidencia la aplicación de las herramientas bajo la metodología *Lean* en los procesos asistenciales del HUS, para trabajar en las oportunidades de mejora encontradas.
- Para generar un cambio en la cultura organizacional del HUS en relación con la comunicación efectiva interna y áreas interrelacionadas, se realizaron sensibilizaciones y capacitaciones, sin embargo, se debe fortalecer el compromiso y sentido de pertenencia del personal.
- A pesar de que trabajar con turnos rotativos aumenta la experiencia del personal en diferentes etapas del proceso, la curva de aprendizaje y adaptación a los nuevos procedimientos son más extensos, por lo que se considera que, dentro de unos meses, la mejora obtenida será aún mayor.

3.2 RECOMENDACIONES

- Continuar con el compromiso de la alta dirección en el desarrollo de proyectos de mejora para los procesos del HUS, así como con el liderazgo de los coordinadores del área de Imágenes Diagnósticas para seguir desarrollando proyectos de mejora continua con enfoque *Lean*.
- Se considera apropiado replicar el trabajo realizado en TAC y PRI, hacia los demás servicios del área, tales como ecografía, RX y resonancia. Esto en razón a que se evidenció que varias de las oportunidades de mejora encontradas en TAC y PRI, también se presentaban en estos servicios, y que además en ocasiones los pacientes pueden requerir más de un examen y es en ese momento donde la sincronización entre modalidades (servicios) es indispensable para la prestación de un servicio eficiente.
- Generación de espacios de comunicación para que los colaboradores expongan sus ideas, sugerencias y críticas, y así mismo informarles el logro de objetivos reconociendo la valiosa participación de todos.
- Debido a que el área de Imágenes Diagnósticas es un área de apoyo para otras áreas, las acciones de mejora implementadas deben contar con el compromiso de todos los colaboradores que intervienen directa e indirectamente con el servicio, es decir con los colaboradores del área de urgencias y hospitalización; por lo cual se sugiere sensibilizar al personal sobre la importancia del trabajo en equipo.

4 BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. P., & Cevallos, C. F. (2008). *Diseño de un modelo para la determinación de la satisfacción del cliente para el mejoramiento de las operaciones internas de la empresa Papeles S.A.* Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/632/1/87580.pdf>
- Arias Muñoz, M., & Ruíz Gómez, J. (2012). *Propuesta de mejora de atención al usuario en el área de imágenes diagnósticas.* Universidad ICESI, Santiago de Cali. Obtenido de https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/75730/1/propuesta_mejora_atencion.pdf
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros.* México: McGraw-Hill.
- Congreso de la República. (23 de Diciembre de 1993). Obtenido de Ley 100: www.senado.gov.co/
- Congreso de la República. (9 de Enero de 2007). Obtenido de Ley 1122: www.senado.gov.co/
- Connolly, C. (3 de Junio de 2005). Toyota Assembly Line Inspires Improvements at Hospital. *Washington Post*. Obtenido de <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2005/06/02/AR2005060201944.html>
- Corbo Pereira, D. (2004). *Tomografía Axial Computada.* Uruguay.
- D'Andreamatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (Septiembre de 2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy*, 119, 1197 - 1209. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
- Fundación Santafe de Bogotá. (Octubre de 2016). Obtenido de Departamento de Imágenes Diagnósticas: http://www.radiologiafsfb.org/site/index.php?option=com_content&view=category&id=56&Itemid=204
- García de Casasola, G., & Torres Macho, J. (Octubre de 2016). *Universidad Nacional De Tumbes.* Obtenido de Manual de Ecografía Clínica: <http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros%20de%20Ecograf%C3%ADa/libro100.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2008). *Metodología de la Investigación.* México: McGraw-Hill.
- IDIME. (s.f.). Obtenido de <http://www.idime.com.co/Website/portfolio-view/doppler-color/>
- Jimmerson, C. (2007). *A3 problem solving for healthcare: A practical method for eliminating waste.* Estados Unidos: Productivity Press.
- Juanes, B. (2009). *Lean Healthcare.* Obtenido de <http://www.everis.com/spain/WCLibraryRepository/References/Art%C3%ADculos%20business%20consulting/LEAN%20HEALTHCARE.pdf>
- Karstoft, J., & Tarp, L. (22 de Marzo de 2011). Is Lean Management implementable in a department of radiology? doi:10.1007/s13244-010-0044-5

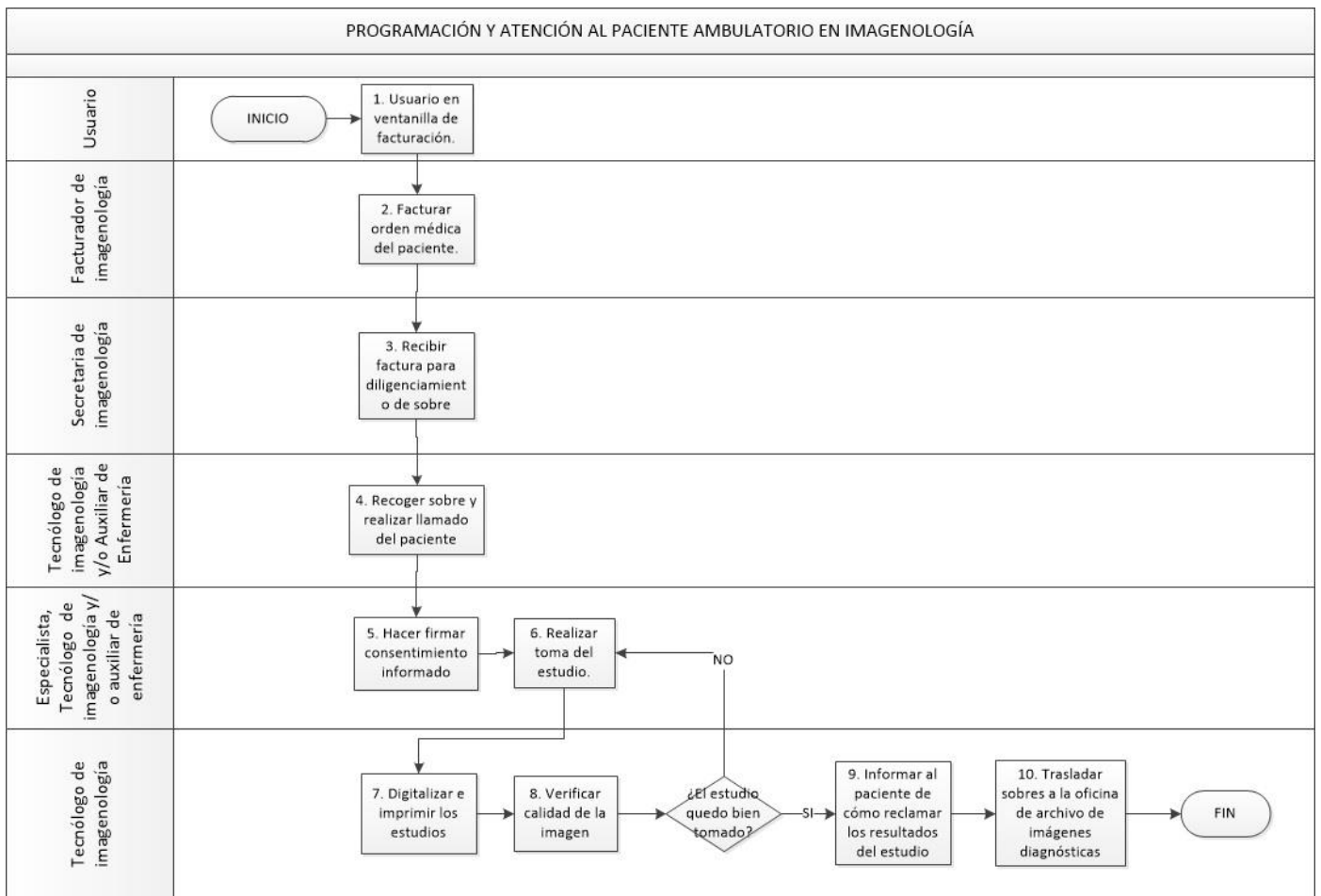
- Kruskal, J., Reedy, A., Pascal, L., Rosen, M., & Boisselle, P. (2012). Quality Initiatives. Lean Approach to Improving Performance and Efficiency in a Radiology Department. *RSNA*, 573 - 586.
- Ministerio de Salud y Protección Social . (28 de Mayo de 2014). Obtenido de Resolución 2003: <https://www.minsalud.gov.co/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (3 de Abril de 2006). Obtenido de Decreto 1011: <https://www.minsalud.gov.co/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (29 de Mayo de 2014). Obtenido de Resolución 2082: <https://www.minsalud.gov.co/>
- Niebel, B. (2014). *Ingeniería Industrial de Niebel: métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Nofuentes Pérez, S. (2012). *Más calidad menos coste. La vía Lean Healthcare*. España: Díaz de Santos.
- Páez, G., Jaramillo, L. F., & Arregoces, L. (2014). *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co>
- Pinto, J. F. (2002). El legado de Frederick Irving Herzberg. *Revista Universidad EAFIT*(128), 79 - 86. Obtenido de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/viewFile/849/757>
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: la evidencia de una necesidad*. España: Díaz de Santos.
- Rubiano Ovalle, O., & Micán Rincón, C. (Noviembre de 2009). Combining time-based competition and circular thinking to improve the ambulatory attention loop in a clinical laboratory. 41 - 58.
- Ruiz Orjuela, E. T., & Ortiz Pimiento, N. R. (Diciembre de 2015). Lean Healthcare: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación. *Scientia et Technica*, 8. Obtenido de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/11181/7951>
- (2008). *SERVQUAL: Evaluación de la calidad en el servicio en las áreas de Catastro e Ingresos del H. Ayuntamiento de Cejeme*. Obtenido de <http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no59/consultoria/servqual.pdf>
- Simón, G. (2012). *Nivel de satisfacción laboral del personal de salud del SAMCO CARLOS PELLEGRINI*. Obtenido de http://capacitasalud.com/archivos/2016/Trabajos%20Finales/Tesis_MGSSS_Simon.pdf
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing paso a paso*. México: Norma.
- Sundar, R., Balaji, A., & Satheesh Kumar, R. (2014). A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875 - 1885. doi:doi:10.1016/j.proeng.2014.12.341
- Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (1998). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Mexico: Prentice Hall.
- Woodward-Hagg, H., Scachitti, S., Mapa, L., Brandford, L., Vanni, C., & Cox, C. (Marzo de 2007). Application of Lean Six Sigma techniques to optimize

- hospital laboratory Emergency Department Turnaround time across a multi-hospital system. *RCHE Publications*, 30. Obtenido de http://docs.lib.purdue.edu/rche_rp/30/
- Woodward-Hagg, H., Suskovich, D., Workman-Germann, J., Scachitti, S., Hudson, B., Swartz, J., & Vanni, C. (Febrero de 2007). Adaptation of Lean Methodologies for Healthcare Applications. *RCHE Publications*. Obtenido de http://docs.lib.purdue.edu/rche_rp/24/
- Workman-Germann, J., & Woodward-Hagg, H. (Junio de 2006). Implementing Lean Six Sigma Methodologies in the Radiology Department of a Hospital Healthcare System. *RCHE Publications*. Obtenido de http://docs.lib.purdue.edu/rche_rp/27/

5 ANEXOS

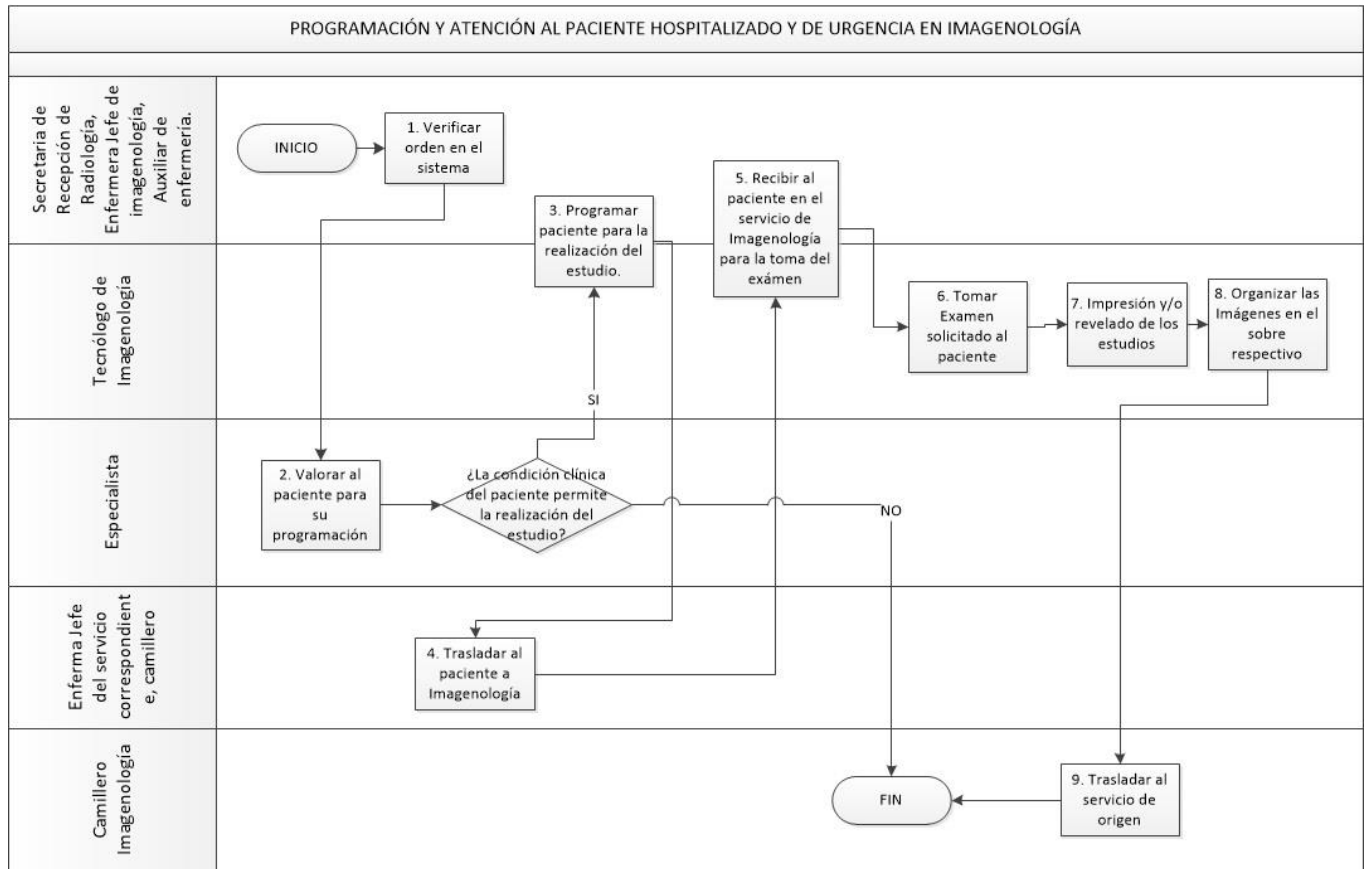
- 5.1 CRONOGRAMA
- 5.2 CARTA AL COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO
- 5.3 CARTA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA
- 5.4 CARTA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADO

Anexo 1. Flujograma de atención a pacientes ambulatorios.



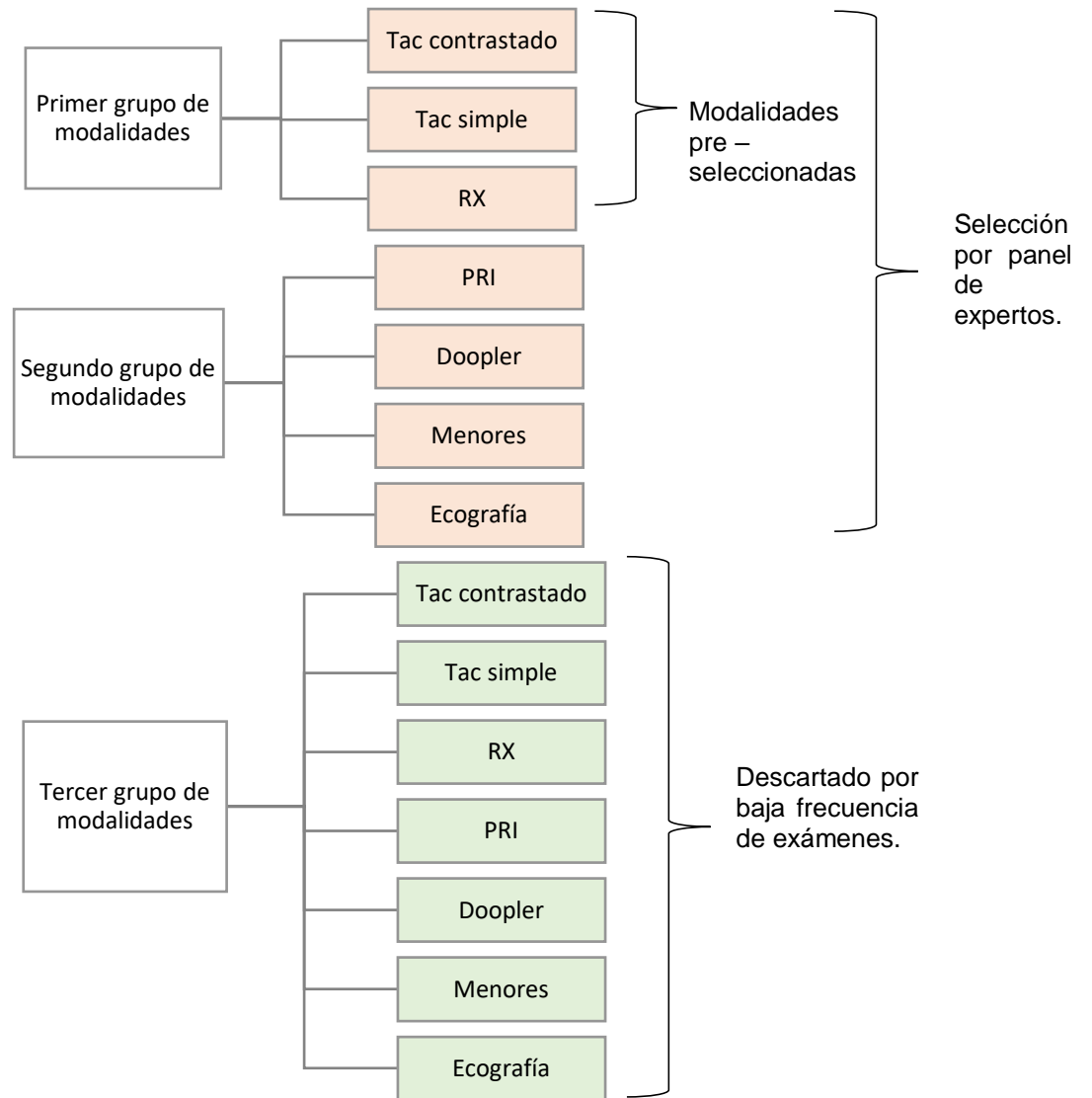
Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana (2015)

Anexo 2. Flujograma de la atención a pacientes hospitalizados y de urgencias.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana (2015)

Anexo 3. Resumen del proceso para determinar las modalidades y tipo de paciente a analizar.



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana. (2016)
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 4. Frecuencias relativas de las actividades observadas en las etapas del proceso. - Archivo PDF

Anexo 5. Encuesta dirigida al personal de urgencias y hospitalización. - Archivo PDF

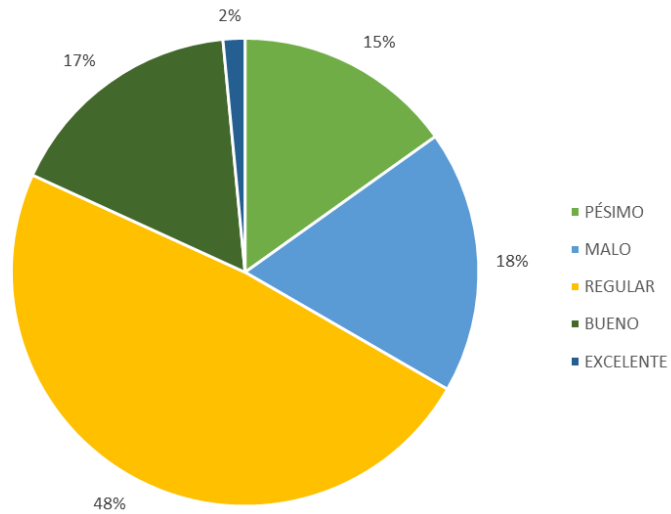
Anexo 6. Encuesta dirigida al personal del área de Imágenes Diagnósticas. - Archivo PDF

Anexo 7. Ficha técnica de las encuestas aplicadas en el HUS.

	Proceso de Urgencias	Proceso de Hospitalización	Proceso de Imágenes Diagnósticas
Población	N= 50 trabajadores	N= 258 trabajadores	N= 41 trabajadores
	Teniendo en cuenta sólo a médicos, enfermeros jefes, auxiliares de enfermería, camilleros y personal administrativo		Entre médicos radiólogos, auxiliares de enfermería, tecnólogos, camilleros, transcriptoras y personal administrativo
Tamaño de la muestra	n= 33	n= 70	n= 29
Error muestral	e = 5 %		
Nivel de confianza	Z = 1.96 p = q = 0.5		
Diseño muestral	Muestreo aleatorio estratificado según el cargo		

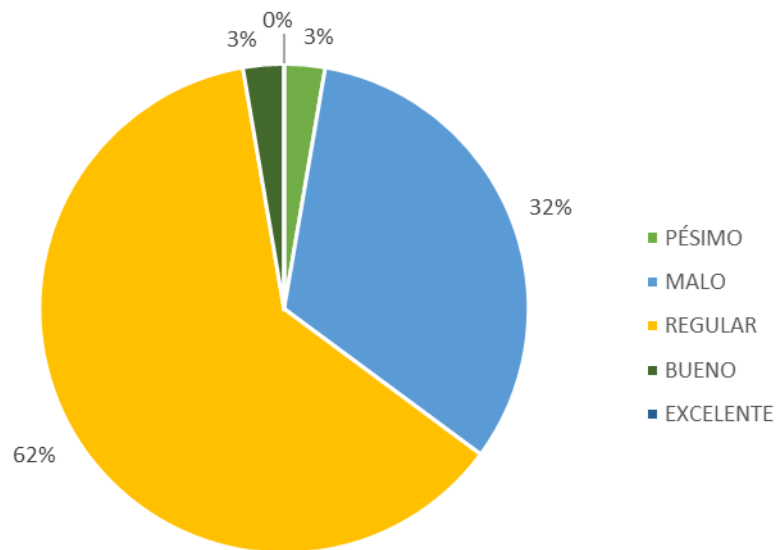
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 8. Resultados parciales - Encuesta tipo A



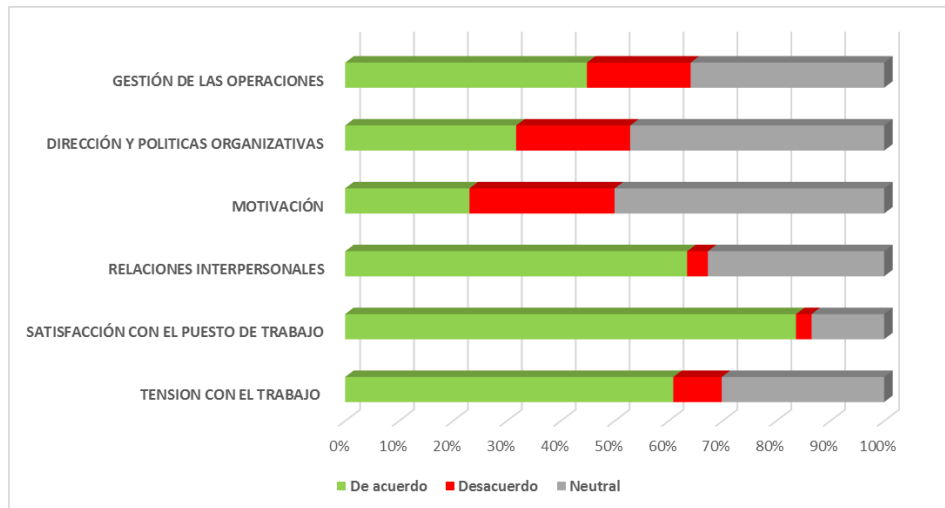
Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Resultados área de urgencias – Encuesta tipo A



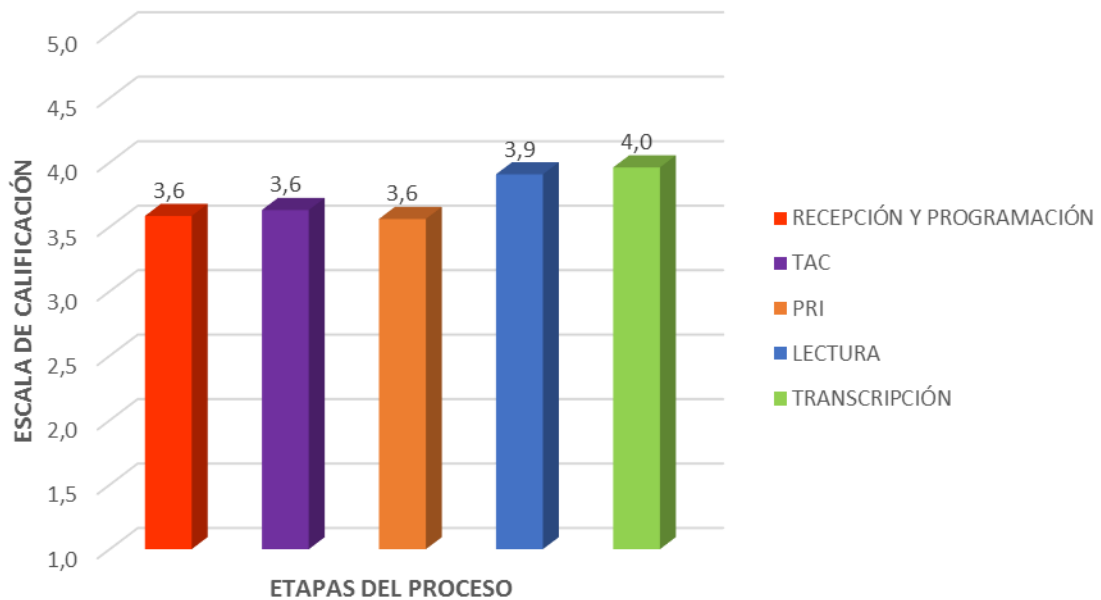
Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 9. Resultados encuesta tipo B, primera y segunda parte



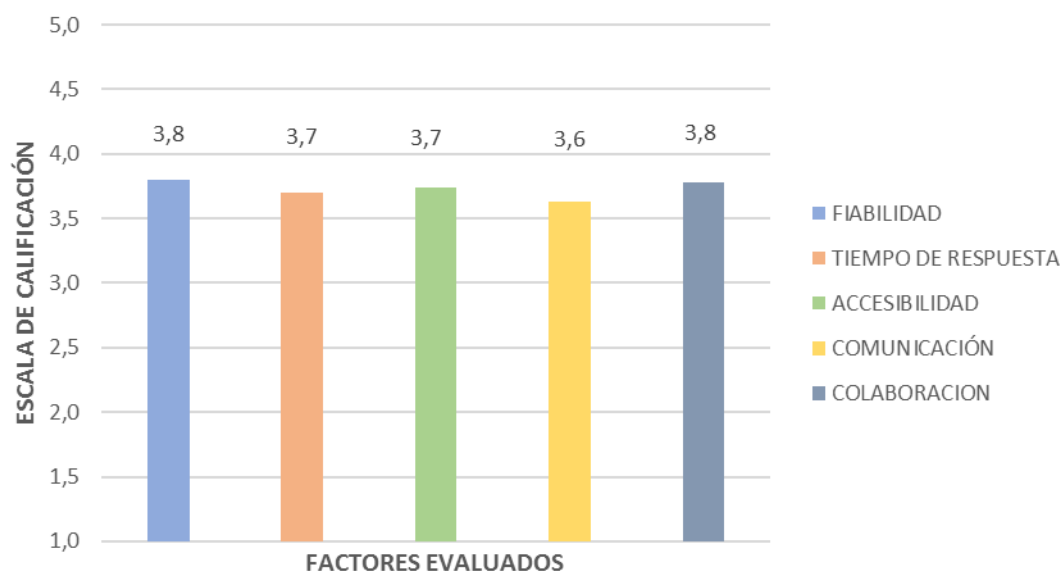
Fuente: Encuestas aplicadas al área de Imágenes Diagnósticas (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Resultados generales por etapa, segunda parte encuesta tipo B.



Fuente: Encuestas aplicadas al área de Imágenes Diagnósticas (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Resultados generales por factor, segunda parte encuesta tipo B.



Fuente: Encuestas aplicadas al área de Imágenes Diagnósticas (2017)
 Elaborado por: Las autoras.

Anexo 10. Clasificación de mudas para cada etapa del proceso. - Archivo PDF adjunto.

Anexo 11. Análisis de distribución para los tiempos de espera de cada modalidad.

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se acepta	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se acepta	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se rechaza
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta

ESPERA		E 1	E 2a	E 2b	E 3	E 4	E 5
DISTRIBUCIÓN	PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	Para alfa = 0,05					
Exponencial	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta
Gamma	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se acepta	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
Log-Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta
Normal	Kolmogorov - Smirnov	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta	Se acepta
	Anderson - Darling	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se rechaza	Se acepta
	Chi - cuadrado	Se rechaza	Se rechaza	Se acepta	Se acepta	Se acepta	Se acepta

Anexo 12. Resumen tiempos de espera y tiempos de valor agregado por modalidad de examen.

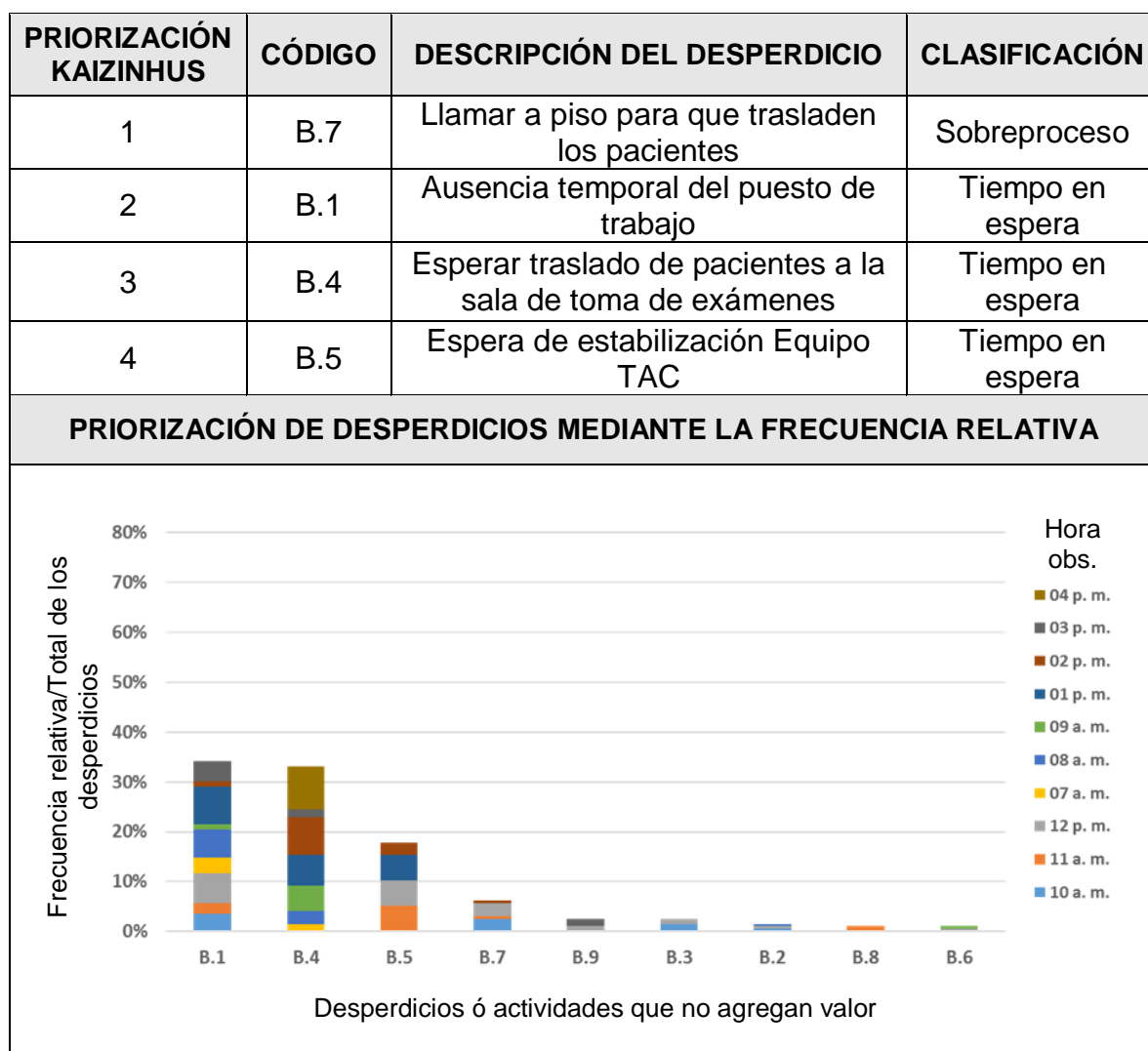
MODALIDAD EXAMEN		TIEMPOS	MINUTOS	HORAS
Tac simple	Urgencias	Tiempo de espera	1236,0	20,6
		Valor Agregado	107,6	1,8
		Lead Time	1343,6	22,4
Tac simple	Hospitalizado	Tiempo de espera	1464,0	24,4
		Valor Agregado	107,6	1,8
		Lead Time	1571,6	26,2
Tac contrastado	Urgencias	Tiempo de espera	1986,0	33,1
		Valor Agregado	107,6	1,8
		Lead Time	2093,6	34,9
Tac contrastado	Hospitalizado	Tiempo de espera	2262,0	37,7
		Valor Agregado	107,6	1,8
		Lead Time	2369,6	39,5
PRI	Urgencias	Tiempo de espera	1686,0	28,1
		Valor Agregado	179,0	3,0
		Lead Time	1865,0	31,1
PRI	Hospitalizado	Tiempo de espera	2130,0	35,5
		Valor Agregado	179,0	3,0
		Lead Time	2309,0	38,5

Elaborado por: Las autoras.

Anexo 13. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF

Anexo 14. VSM actual área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF

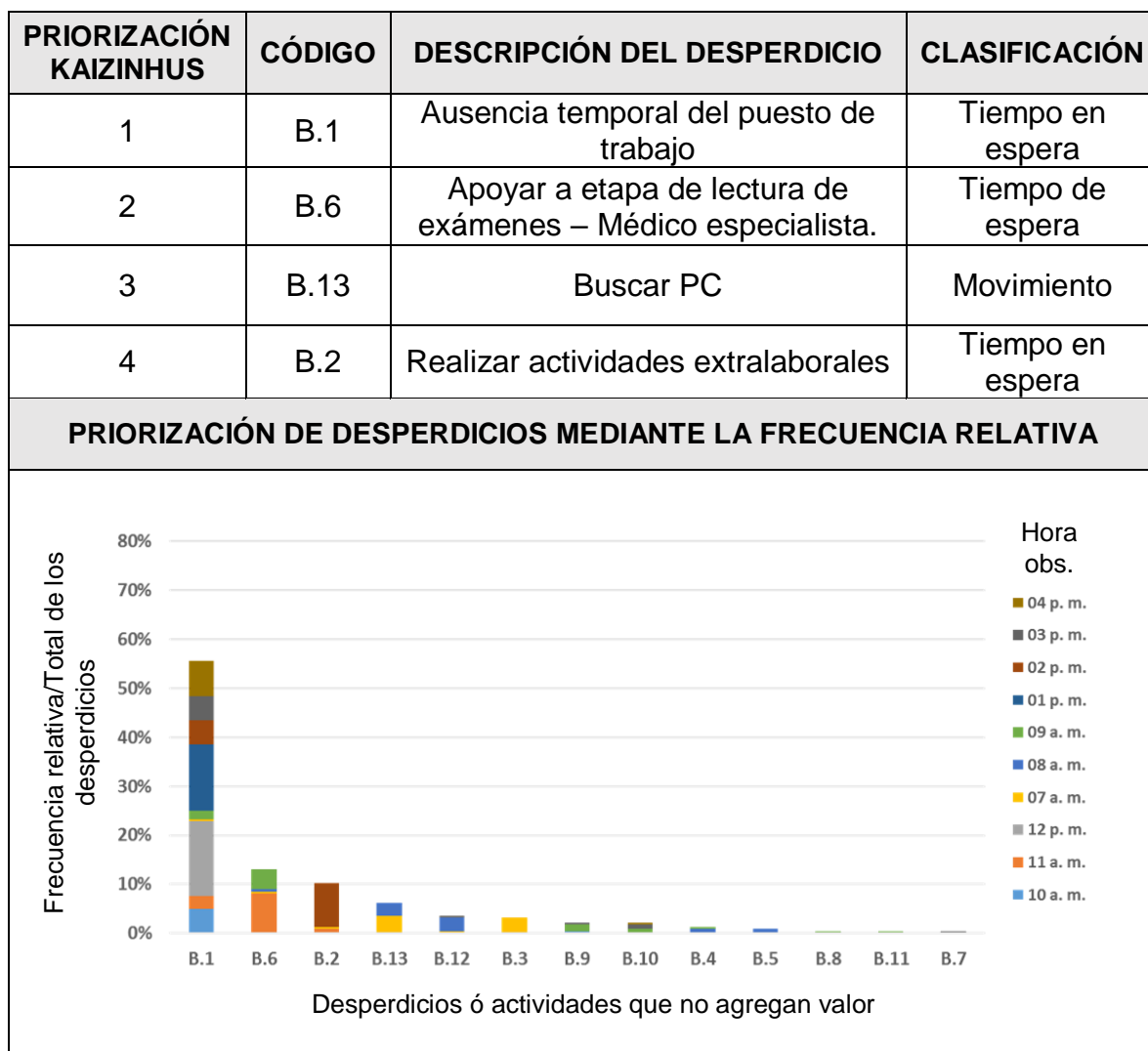
Anexo 15. Priorización preliminar de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad TAC).



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.

Elaborado por: Las autoras.

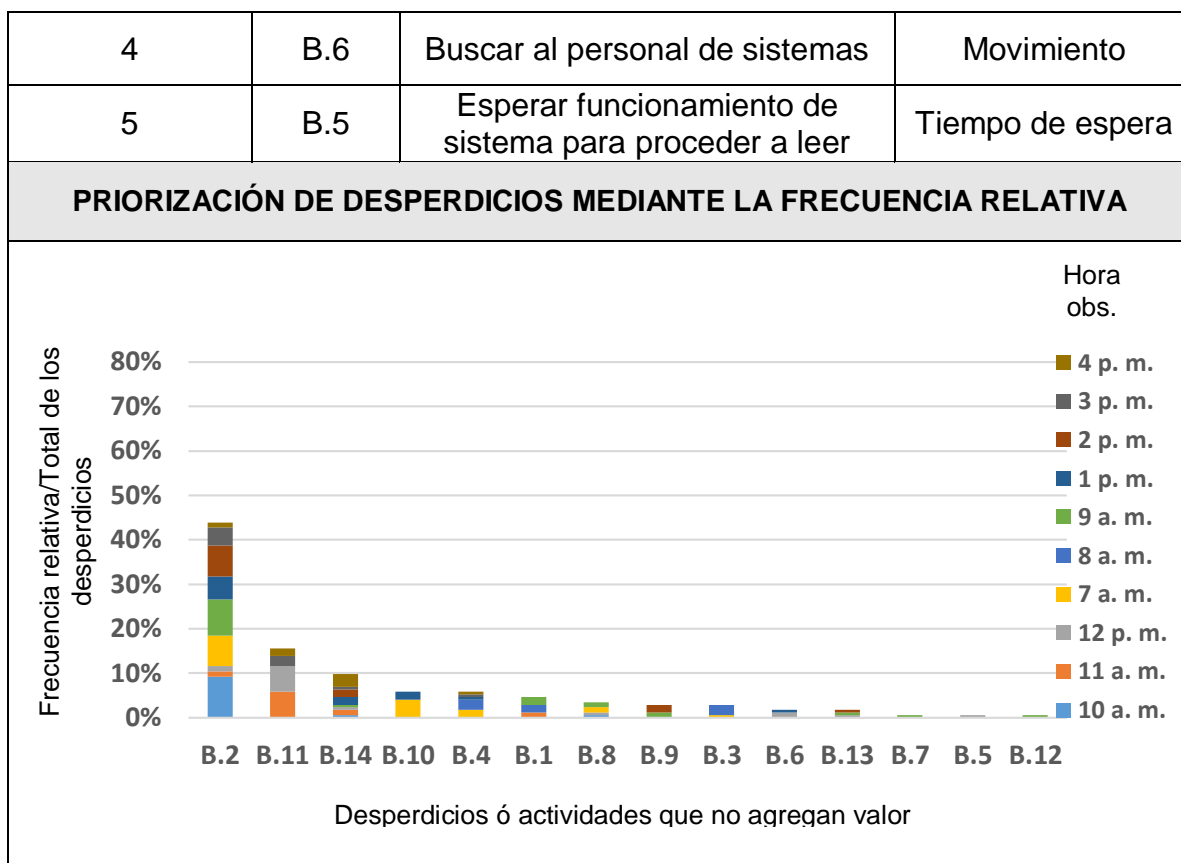
Anexo 16. Priorización preliminar de desperdicios, en la toma de examen (Modalidad PRI).



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.
 Elaborado por: Las autoras.

Anexo 17. Priorización preliminar de desperdicios, en la lectura del examen (Modalidad TAC y PRI).

PRIORIZACIÓN KAIZINHUS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.2	Ausencia temporal del puesto de trabajo	Tiempo de espera
2	B.11	Apoyar otra etapa del proceso (PRI)	Sobrepceso
3	B.9	Buscar información en otras etapas del proceso	Movimiento

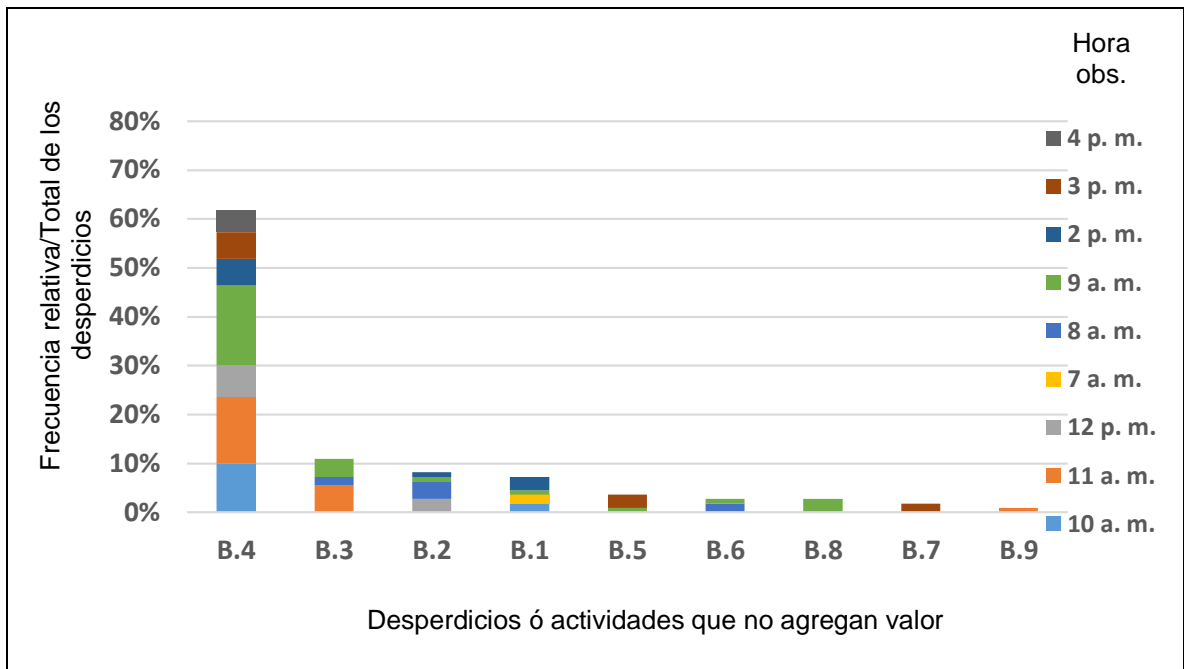


Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.
 Elaborado por: Las autoras.

Anexo 18. Priorización preliminar de desperdicios, en la transcripción del examen (Modalidad TAC y PRI).

PRIORIZACIÓN KAIZINHUS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DESPERDICIO	CLASIFICACIÓN
1	B.3	Buscar al facturador (sótano)	Movimiento
2	B.4	Actividades extralaborales	Tiempo de espera

PRIORIZACIÓN DE DESPERDICIOS MEDIANTE LA FRECUENCIA RELATIVA



Fuente: Muestreo del trabajo HUS 2016.
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 19. Causas raíces de los desperdicios priorizados por etapa. - Archivo PDF

Anexo 20. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF

Anexo 21. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF

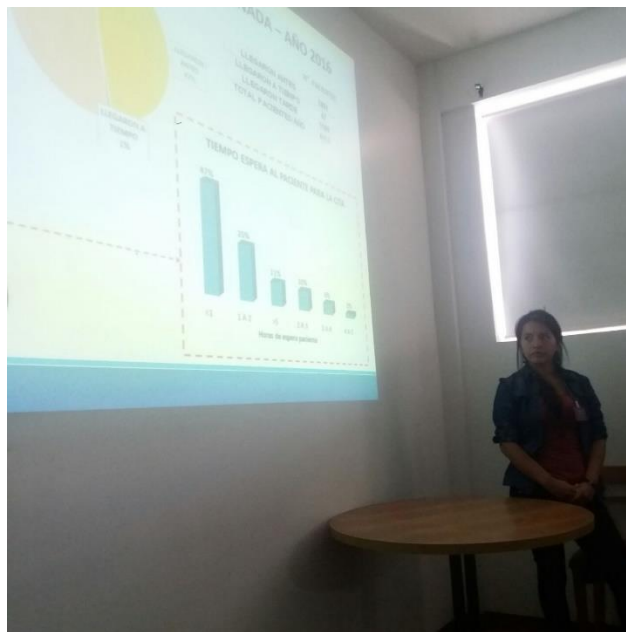
Anexo 22. Presentación de los resultados parciales obtenidos. - Archivo PDF

Anexo 23. Taller práctico – evento kaizen. - Archivo PDF

Anexo 24. Reunión áreas interrelacionadas.



Anexo 25. Presentación diagnóstico situación actual – áreas interrelacionadas.



Anexo 26. Evaluación de acciones de las etapas restantes - Archivo PDF

Anexo 27. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la primera etapa. - Archivo PDF

Anexo 28. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la segunda etapa (TAC) - Archivo PDF

Anexo 29. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la segunda etapa (PRI) - Archivo PDF

Anexo 30. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la tercera etapa. - Archivo PDF

Anexo 31. Desarrollo de la herramienta 8 D's para la cuarta etapa. - Archivo PDF

Anexo 32. Plan de implementación y seguimiento. - Archivo PDF

Anexo 33. Pautas de preparación. - Archivo PDF

Anexo 34. Diagrama de Spaguetti (Antes). - Archivo PDF

Anexo 35. Diagrama de Spaguetti (Después). - Archivo PDF

Anexo 36. Frecuencias relativas de las actividades observadas del segundo muestreo. - Archivo PDF

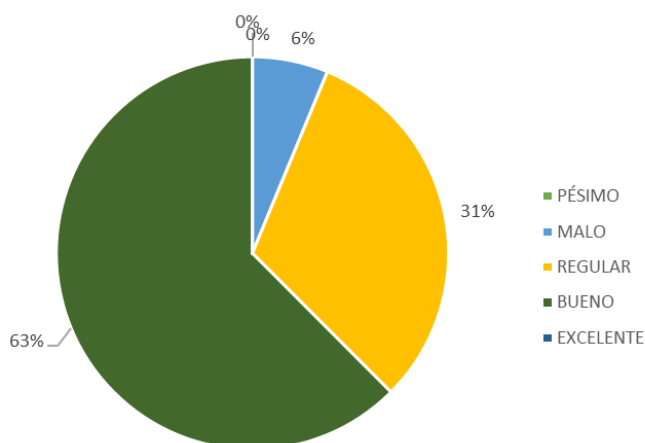
Anexo 37. Prueba de hipótesis de medias. - Archivo PDF

Anexo 38. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC simple. - Archivo PDF

Anexo 39. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – TAC Contrastado. - Archivo PDF

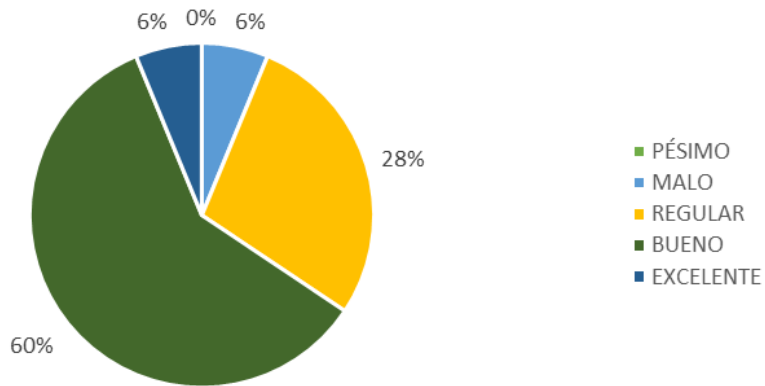
Anexo 40. VSM futuro área de Imágenes Diagnósticas – PRI. - Archivo PDF

Anexo 41. Resultados urgencias – Encuesta tipo A



Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 42. Resultados hospitalizados – Encuesta tipo B



Fuente: Encuestas aplicadas a las áreas de urgencias y hospitalización (2017)
Elaborado por: Las autoras.

Anexo 43. Diagramas de proceso – Procedimientos de radiología intervencionista. - Archivo PDF

Anexo 44. Diagramas de proceso – TAC simple y contrastado. - Archivo PDF

Anexo 45. Formato de recolección de datos del muestreo de trabajo. - Archivo PDF