



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**Propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción
del servicio de atención médica del hospital de la Universidad Técnica
Particular de Loja**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

DIRECTOR: Febres Eguiguren, Juan Diego, Mgtr

LOJA – ECUADOR

2019



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

201J

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Juan Diego Febres Eguiguren

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: **Propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica del Hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja** realizado por **Gabriel Andrés Jaramillo Ochoa** ha sido orientado y revisado durante su ejecución por lo tanto se aprueba la realización del mismo.

Loja, septiembre de 2019

(f) _____

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo **Gabriel Andrés Jaramillo Ochoa** declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica del Hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja, de la Titulación de Ingeniería Industrial, siendo el Mgtr. Juan Diego Febres Eguiguren director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

(f) _____

Autor: Gabriel Andrés Jaramillo Ochoa

Cédula: 1104965122

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres Michael y Katty por su apoyo y paciencia durante todos estos años de carrera. Para mis hermanas, María Paula, Sofía y Doménica por animarme y motivarme a ser mejor cada día. Para mis amigos, por sus consejos y motivación para conseguir mis objetivos. Para Carolina, por acompañarme durante todo este proceso. Para todas las personas que de alguna manera aportaron para mi formación académica y personal.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quisiera agradecer a la Universidad Técnica Particular de Loja por brindar los espacios necesarios para el desarrollo del conocimiento y la investigación. A la titulación de Ingeniería Industrial y todo su cuerpo docente por sus consejos durante todo mi proceso de formación. Al Hospital UTPL por su colaboración durante el desarrollo de la investigación. Al Mgr. Juan Diego Febres por guiarme y ayudarme con sus conocimientos a desarrollar de manera adecuada la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO	5
1.1 Servicios sanitarios en el área de imagenología.....	6
1.1.1 Definición de imagenología en un hospital.....	6
1.1.2 Radiología.	6
1.1.3 Tomografía.	7
1.1.4 Resonancia Magnética.	7
1.1.5 Ecografía.	7
1.1.6 Antecedentes e Historia del Hospital UTP.....	8
1.2 Gestión hospitalaria.....	9
1.2.1 Gestión de una empresa de servicios.	9
1.2.2 Indicadores de gestión hospitalaria.....	9
1.2.3 Capacidad hospitalaria.	10
1.2.4 Productividad hospitalaria.....	10
1.2.5 Eficiencia hospitalaria	11

1.2.6	Calidad hospitalaria.	11
1.3	Planificación de la producción.	11
1.3.1	Definición.	11
1.3.2	Diagrama de Pareto.	12
1.3.3	Predicción de la demanda.	12
1.4	Control de la producción.	13
1.4.1	Definición.	13
1.4.2	Procedimiento de control de la producción.	13
1.4.3	Variables de control de producción hospitalaria.	14
FÈÈÈÈ	Ô[•q Á^Á ! [ã &&5} ÁQ•] ãpãq È	15
FÈÈÈÈ	Vã{ }[[Á^Áe^} &5} ÁQ•] ãpãã È	15
FÈÈÈÈ	}ãã^•Á^Á-ãã} &ãÁQ•] ãpãã È	15
1.5	Propuesta de mejora.	16
CAPÍTULO II.		17
METODOLOGÍA.		17
2.1	Objetivos.	18
2.1.1	Objetivo general.	18
2.1.2	Objetivos específicos.	18
2.2	Diseño de la investigación.	19
2.3	Metodología de recolección de datos.	19
2.4	Metodología de análisis de datos.	19
2.4.1	Toma de tiempos.	19
2.4.2	Estadística descriptiva.	20
GÈÈÈÈ	T^ããÁãã} ..ãã È	20
GÈÈÈÈ	Ö^•çã&5} Á•a }ãã È	20
GÈÈÈÈ	Ô[!!^ ã&5} È	20
2.4.3	Predicción de la demanda.	21

2.4.4	Planificación de la producción.....	21
2.5	Definición del modelo.	22
2.5.1	Variables.....	22
2.5.1.1	Variables de producción.....	23
2.5.1.2	Variables de insumos.....	23
2.5.1.3	Variables de precios.....	24
2.5.1.4	Variables de costos.....	24
2.5.1.5	Variables de ingresos.....	24
2.5.1.6	Variables de beneficios.....	24
2.6	Metodología de la propuesta de mejora.....	25
CAPÍTULO III.....		
RESULTADOS.....		
3.1	Situación actual del departamento de imagenología.....	27
3.1.1	Ecografía.	27
3.1.1.1	Ecografía de abdomen.....	27
3.1.1.2	Ecografía de abdomen.....	28
3.1.1.3	Ecografía de abdomen.....	29
3.1.1.4	Ecografía de abdomen.....	31
3.1.1.5	Ecografía de abdomen.....	33
3.1.1.6	Ecografía de abdomen.....	34
3.1.2	Radiología.	35
3.1.2.1	Radiología de abdomen.....	35
3.1.2.2	Radiología de abdomen.....	35
3.1.2.3	Radiología de abdomen.....	37
3.1.2.4	Radiología de abdomen.....	38
3.1.2.5	Radiología de abdomen.....	39

HÉÉÉ	Ú!^á&& } &^Á&&^ { a} á&&É.....	40
3.1.3	Resonancia magnética.	42
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á& [&^Á& } & } ÁÁg{ ^ [&^Á! [&á& } } d • Á^& & [•É.....	42
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á Á ^•&^& } & } ÁÁ Ág{ ^ [&^Á! [&á& } } d • Á^& & [• 42	42
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á Á& [&^Á! [&á& } } d Á^& & [ÁÁ~ Á& & Á& É.....	44
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á& &^& } & } ÁÁ Á& [&^Á! [&á& } } d Á^& & [É.....	45
HÉÉÉÉ	Ò&& } &^Á Á& & } É.....	47
HÉÉÉÉ	Ú!^á&& } &^Á&&^ { a} á&&É.....	48
3.1.4	Tomografía.	49
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á& [&^Á& } & } ÁÁg{ ^ [&^Á! [&á& } } d • Á^& & [•É.....	49
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á Á ^•&^& } & } ÁÁ Ág{ ^ [&^Á! [&á& } } d • Á^& & [•É.....	49
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á Á& [&^Á! [&á& } } d Á^& & [ÁÁ~ Á& & Á& É.....	51
HÉÉÉÉ	Ü^ && } Á } d^Á& &^& } & } ÁÁ Á& [&^Á! [&á& } } d Á^& & [É.....	52
HÉÉÉÉ	Ò&& } &^Á Á& & } É.....	53
HÉÉÉÉ	Ú!^á&& } &^Á&&^ { a} á&&É.....	54
3.2	Propuesta de mejora 55	55
3.2.1	Planear 55	55
3.2.2	Hacer 56	56
3.2.3	Verificar 61	61
3.2.4	Actuar 62	62
CONCLUSIONES 63		63
RECOMENDACIONES 64		64
BIBLIOGRAFÍA 65		65
ANEXOS 67		67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de atención en función de número de procedimientos realizados en ecografía ...	27
Tabla 2. Mes de atención en función de número de procedimientos realizados en ecografía ...	28
Tabla 3. Nombre del procedimiento de ecografía en función de utilidad total.....	30
Tabla 4: Número de exámenes realizados en ecografía en función de la hora de atención	31
Tabla 5. Porcentajes de eficiencia y utilización de ecografía.....	33
Tabla 6. Predicción de la demanda ecografía	34
Tabla 7: Tipo de atención en función del número de procedimientos realizados en RX	35
Tabla 8. Mes de atención en función del número de procedimientos realizados en RX	36
Tabla 9. Tipo de procedimiento de radiología en función de su utilidad total.....	37
Tabla 10. Hora de atención en función de los procedimientos realizados en radiología.....	38
Tabla 11. Porcentajes de utilización y eficiencia de radiología.....	40
Tabla 12. Predicción de la demanda RX.....	41
Tabla 13. Tipo de atención en función del número de procedimientos realizados de RM.....	42
Tabla 14. Mes de atención en función del número de procedimientos de RM.....	43
Tabla 15. Tipo de procedimiento de RM en función de su utilidad total.....	44
Tabla 16. Número de procedimientos de RM en función de la hora de atención.....	46
Tabla 17. Porcentajes de eficiencia y utilización de RM.....	47
Tabla 18. Predicción de la demanda RM.....	48
Tabla 19. Tipo de atención en función al número de procedimientos de tomografía	49
Tabla 20. Mes de atención en función del número de procedimientos de tomografía	50
Tabla 21. Tipo de procedimiento realizado de tomografía en función de su utilidad total	51
Tabla 22. Número de procedimientos de tomografía en función de la hora de atención.....	52
Tabla 23. Porcentajes de eficiencia y utilización de tomografía.....	53
Tabla 24. Predicción de la demanda de tomografía	54
Tabla 25. Formato de planificación de la producción del HUTPL	57
Tabla 26. Ejemplo de planificación de la producción.....	58
Tabla 27. Formato para el control de la producción	59
Tabla 28. Ejemplo del control de la producción.....	60
Tabla 29. Procedimientos del área de ecografía.....	69
Tabla 30. Procedimientos de resonancia magnética.....	70
Tabla 31. Procedimientos Rayos X.....	71
Tabla 32. Procedimientos Tomografía	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento para el control de la producción.....	14
Figura 2. Variables que influyen al proceso de atención médica	23
Figura 3. Propuesta de mejora del proceso de planificación y control	25
Figura 4: Mes de atención en función del número de procedimientos	29
Figura 5. Diagrama de Pareto de Ecografía	30
Figura 6: Tipo de procedimiento (Grupo A) en función de la hora de atención	32
Figura 7: Tipo de procedimiento (Grupo B) en función de la hora de atención.	32
Figura 8. Comportamiento de la demanda de ecografía.....	34
Figura 9. Número de procedimientos realizados de radiología en función del mes de atención	37
Figura 10. Diagrama de Pareto de Radiología	38
Figura 11. Hora de atención y tipo de procedimiento realizado de radiología.....	39
Figura 12. Comportamiento de la demanda de RX	41
Figura 13. Mes de atención en función al número de procedimientos de RM.....	44
Figura 14. Diagrama de Pareto RM.....	45
Figura 15. Número de procedimientos de RM en función de su hora de atención.....	46
Figura 16. Comportamiento de la demanda de RM.....	48
Figura 17. Número de procedimientos de tomografía en función del mes de atención.....	50
Figura 18. Tipo de procedimiento de tomografía en función de su utilidad total	51
Figura 19. Tipo de procedimiento de tomografía en función de la hora de atención.....	52
Figura 20. Comportamiento de la demanda de tomografía	54
Figura 21. Diagrama de flujo de la etapa de planificación	56
Figura 22. Diagrama de flujo del control de la producción del HUTPL.....	61

RESUMEN

La gestión de servicios sanitarios en el Ecuador es una necesidad para evitar situaciones de alta congestión, brindar servicios eficientes y de calidad a los usuarios del sistema de salud. El presente trabajo evidencia y analiza las tasas de utilización como de eficiencia del Hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja (HUTPL) en el año 2017 y 2018 dentro del área de imagenología. Para obtener estas tasas se calculó la capacidad teórica, efectiva y real en función de los 4 procesos del área mencionada que son: radiología, tomografía, resonancia magnética y ecografía. La necesidad de una propuesta de mejora al proceso de planificación y control de la producción en el área de imagenología nace a partir de la constante búsqueda por brindar un servicio de calidad a los pacientes y una atención eficiente. Una de las principales propuestas realizadas en este trabajo para el HUTPL es controlar los índices de eficiencia y utilización mensualmente y aplicar medidas correctivas cuando los valores sean inferiores al porcentaje determinado por la organización.

PALABRAS CLAVES: Productividad, eficiencia, gestión hospitalaria, capacidad, utilización.

ABSTRACT

Health service management in Ecuador it is a necessity to avoid high congestion situations, to give efficient and quality services to the costumers of the health system. The following research shows and analyzes the rates of efficiency and utilization from the UTPL Hospital from January 2017 to June 2018 in the area of imaging. To get these rates it was calculated the theoretical capacity, the effective capacity and the real capacity in function of the four processes of the mentioned area that are: radiology, tomography, ultrasound and magnetic resonance. The need for an improvement proposal for the process of planning and control production in the imaging area comes from the need of the constant search to provide the patients a quality service and an efficient care. One of the main proposals that were made for the UTPL Hospital is to control the indicators of efficiency and utilization month by month to apply corrective measures when the values are less than the rates established by the organization.

KEY WORDS: productivity, efficiency, health management, capacity, utilization.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en América Latina existe un desafío en común para todos los países en materia de servicios sanitarios. Este desafío está caracterizado por incrementos de los costos de servicios de atención, acceso inequitativo, pobre eficiencia técnica, baja calidad del servicio, pobre capacidad de gestión y falta de métodos de evaluación de desempeño (Artaza, Méndez, Holder, y Suárez, 2011). Según Romano y Choi (2016), la complejidad al medir la eficiencia hospitalaria es la naturaleza del output o salidas. La incorporación de indicadores cualitativos ayuda a la correcta y eficiente asignación de recursos (Romano y Choi, 2016). Tomando en cuenta los pensamientos previos es necesario empezar a establecer indicadores cuantitativos para reconocer los puntos críticos del proceso.

La característica principal de la prestación de servicios sanitarios según Gregori (2015) es la voluntad estado de garantizar a los ciudadanos el acceso a una atención sanitaria que les permita mantener un nivel adecuado de salud. El objetivo de un rediseño o propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción en una industria de servicios es mejorar la eficiencia del proceso de atención y la optimización de los recursos (Garrido, 2015). En el Ecuador, el sector de los servicios de salud y la educación en el 2019 representan el 8% del PIB. Es necesario mencionar que desde el 2008 el gobierno ecuatoriano incrementa al menos el 0.5% del PIB en salud hasta alcanzar al menos el 4% del PIB. (ASOBANCA, 2019)

En el capítulo uno se tratan los conceptos y definiciones de la investigación. Primeramente, se habla acerca de las generalidades de los servicios sanitarios. Dentro de estos servicios se detalla qué es el área de imagenología y sus subáreas como radiología, tomografía, resonancia magnética y ecografía. En segundo lugar, se definirán los antecedentes y la actualidad del área de imagenología del Hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja (HUTPL). Luego de introducir al proceso de atención médica se busca enfocar conceptualmente el proceso de planificación y control de la producción y las variables que intervienen en dicho proceso.

Dentro del diseño de la investigación están definidas las variables que intervienen en el proceso de atención médica. Carreño (2009), establece que las variables que influyen en la calidad y eficiencia del proceso de atención médica son el número de egresos hospitalarios, total de imágenes realizadas y la capacidad instalada como las principales. Partiendo desde este concepto es posible encontrar variables anexas que pueden tener influencia en dicho proceso

como el tipo de atención si es ambulatoria o emergencia, los tiempos de la atención o los costos para producir cada examen del área de imagenología. En el segundo capítulo por lo tanto se detallan los métodos de planificación y control de la producción para las variables señaladas y la importancia que tienen en la investigación.

Los datos para realizar la investigación fueron brindados por el HUTPL. Las variables principales dentro del análisis fueron el número de exámenes, la hora de atención, la eficiencia y los porcentajes de utilización. Se utilizó regresión lineal para determinar la proyección de la demanda y la planificación ajustada para establecer un método de planificación de la producción.

La propuesta de mejora al proceso de planificación y control de la producción ayudará a controlar la asignación de recursos del área de imagenología en el HUTPL. De acuerdo a Garrido (2015), la planificación de la producción se vuelve necesaria en momentos de alta congestión por el grado de incertidumbre que enfrentan los hospitales. La calidad de la atención aumentará con un proceso de planificación y control (Garrido, 2015). Por lo tanto, una propuesta de mejora a los procesos mencionados del HUTPL aparte de mejorar la asignación de recursos mejorará la calidad del servicio.

El propósito de la presente investigación es diseñar un proceso de planificación y control de la producción en el proceso de atención médica que permita mejorar la asignación de recursos, maximizar la utilidad y evitar situaciones de congestión. La planificación de la producción permite mantener un equilibrio entre las horas hombre-máquina del HUTPL. El principal beneficio del proceso de planificar es el definir la capacidad exacta de procedimientos a realizarse en un tiempo determinado.

El control de la producción en el HUTPL es fundamental para evaluar la calidad y efectividad del servicio que se está ofreciendo. Los indicadores obtenidos en dicho proceso de control servirán para establecer medidas de mejora continua a lo largo del tiempo.

La importancia de la planificación y control de la producción en los servicios sanitarios permite disminuir el grado de incertidumbre. La mejora de los procesos permite aumentar de forma progresiva la calidad de la atención. El control es la clave para realizar un seguimiento del proceso y para gestionar las mejoras del mismo (Garrido, 2015).

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Servicios sanitarios en el área de imagenología.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que un sistema sanitario está compuesto por las instituciones y organizaciones que prestan servicios de salud. El servicio sanitario es brindado por hospitales, profesionales de la salud, centros de atención y servicios de salud pública. Partiendo de esa definición en el área de imagenología de un hospital dicho servicio está compuesto por la atención al paciente, el especialista del área y los equipos que se van a utilizar.

Para Suquillo (2014) existen tres objetivos fundamentales en un servicio sanitario en el área de imagenología: El primero es brindar la mejor atención posible al usuario; Obtener una utilización máxima de los recursos disponibles y asegurar que los profesionales del área tengan la formación y responsabilidades adecuadas.

1.1.1 Definición de imagenología en un hospital.

La imagenología se refiere a todo lo que comprende exámenes diagnósticos mediante equipos cuya funcionalidad es reproducir imágenes del organismo. La mayor ventaja de realizar exámenes diagnósticos mediante imágenes es el no tener que realizar procedimientos quirúrgicos (Montaño, 2007). Algunos de los procedimientos que se pueden llevar a cabo dentro de un área de imagenología son: Rayos X, Tomografía o TAC, Resonancias Magnéticas, Angiografías y Ultrasonidos. Montaño (2007) menciona que cada procedimiento requiere una estrategia distinta como ondas de sonido, radiación o por la interacción de un campo magnético con átomos de hidrógeno del organismo del paciente.

1.1.2 Radiología.

El proceso de transformación de energía contiene al proceso de radiografía. El proceso de una radiografía consiste en la generación de un rayo de fotones llamados rayos X que pasan a través de las estructuras corporales, que bloquean los fotones residuales y los atenuados se captan mediante una película radiográfica que se revela mediante procesos químicos. Otra de las alternativas es que dichos rayos sean captados por detectores digitales que al ser procesados mediante un software dan como resultado una imagen que se puede visualizar en pantalla e imprimirse en una película específica o un almacenamiento en CD (Ríos y Saldívar, 2011).

1.1.3 Tomografía.

Otro de los procedimientos del área de imagenología es la tomografía computarizada. Esta modalidad genera imágenes anatómicas por secciones adquiridas mediante rayos x. Estos rayos se disparan hacia el paciente por varios ángulos, y se capturan con posterioridad por varios detectores que se localizan alrededor del paciente. Los detectores envían la información hacia un computador que con el uso de algoritmos y técnicas matemáticas da como resultado una imagen bidimensional seccional (Ríos y Saldívar, 2011). Dentro de los procedimientos de tomografía hay estudios contrastados. Un estudio contrastado permite identificar con mayor facilidad y precisión determinados órganos y estructuras. El medio de contraste puede ser positivo o negativo. Los contrastes positivos son los que se pueden observar radiopacos como el bario o yodo. Los medios de contraste negativos se observan radiolúcidos siendo el aire y el dióxido de carbono (Ríos y Saldívar, 2011).

1.1.4 Resonancia Magnética.

Para Montaña (2007), la resonancia magnética nuclear está basada en propiedades magnéticas que son características de los núcleos atómicos para crear imágenes. El uso de esta técnica consiste en alinear los campos magnéticos de los átomos hacia un campo magnético externo. Cuando los átomos regresan a su estado original, emiten una señal que se registra en el computador para producir la imagen.

1.1.5 Ecografía.

El examen de ultrasonido o ecografía es utilizado como un método de diagnóstico por imagen se basa en el principio físico de emisión de ondas sonoras. Actualmente existen ultrasonidos de 3D y 4D y su diferencia es la capacidad del equipo de ultrasonido, que tras varios barridos, se puede lograr la obtención de una imagen tridimensional del área explorada (Ríos y Saldívar, 2011). Para Montaña (2007), en cambio, el ultrasonido emplea ecos de una emisión de ultrasonidos dirigida sobre un cuerpo u objeto como fuente de datos para obtener una fotografía de los órganos o masas internas. Las ondas sonoras de alta frecuencia son transmitidas hacia el área del cuerpo bajo estudio y se recibe su eco. El transductor recibe el eco de las ondas sonoras y la computadora lo convierte en imagen. La ventaja de la radiografía es que no se utiliza radiación.

1.1.6 Antecedentes e Historia del Hospital UTPL.

Dentro de la filosofía de la Universidad Técnica Particular de Loja sobre la creación de espacios destinados a la investigación que sean de utilidad para docentes y estudiantes y estos puedan formarse en torno a las diferentes áreas de la ciencia y que estas instituciones puedan autofinanciarse a través de la venta de sus servicios. Mediante esta idea nace el Hospital UTPL en el año 2007 con ocasión del aniversario de la institución (Guerrero y Cuenca, 2008).

El Hospital UTPL inició sus actividades el 3 de mayo del 2007. Se encontraba ubicado en la Av. Salvador Bustamante Celi en el edificio Solca en el 4to y 5to piso. En el año 2017 inicia la construcción de la nueva infraestructura del Hospital UTPL. Actualmente está ubicado en la calle Leopoldo Palacios entre Juan José Peña y 24 de Mayo. Dentro de los principales servicios del HUTPL se encuentran el Laboratorio Clínico, Quirófano Inteligente, Unidad de Cuidados Intensivos, Imagenología, Medicina preventiva, etc.

La misión del Hospital UTPL es la siguiente:

“Brindar de forma integral la mejor atención en salud a las personas, con calidad y tecnología científica, considerando que la salud tiene una dimensión biológica, psíquica y espiritual. Con un equipo humano comprometido y calificado con actitud de servicio y vocación docente, que contribuya al mejoramiento de las condiciones de salud de la población y a la generación y transmisión del conocimiento en el marco del humanismo cristiano“ (HUTPL, 2013).

La visión del Hospital UTPL en cambio menciona:

“Ser líder en calidad de servicios de salud, conocimiento, docencia, investigación y sostenibilidad. Ser modelo y motor en la atención de la salud de la comunidad por medio de servicios de salud accesibles, centrado en la persona, con respeto a su dignidad” (HUTPL, 2013).

Dentro de los objetivos organizacionales del Hospital UTPL se menciona el uso de alta tecnología con criterios éticos, el racionalizar procedimientos y costos y el aportar responsabilidad social, ambiental y económica.

1.2 Gestión hospitalaria.

Los servicios sanitarios al ser un producto intangible requieren niveles más complejos de gestión. La mejora de la efectividad y productividad de un hospital mediante el diseño e implementación de estrategias que permitan una calidad óptima del servicio y una disminución de costos se conoce como gestión hospitalaria (Valor y Jaume, 1990).

1.2.1 Gestión de una empresa de servicios.

La administración se puede definir según Robbins y Coulter (2010) a la actividad de coordinar y supervisar las actividades de otras personas para que se lleven de manera eficiente y eficaz. Las organizaciones pueden clasificarse según la actividad que realizan como organizaciones industriales y de servicios (Marco y Loguzzo, 2016). Las industrias de servicios se diferencian con las industrias de manufactura en el proceso de transformación de su producto. Las organizaciones de servicios según Marco y Loguzzo (2016), se dedican a la provisión de servicios y se pueden clasificar por rama de actividad como transporte, turísticas, hospitalarias, etc. Por lo tanto, una industria de servicios es producir un producto que no es tangible, el producto no tiene una forma física (Robbins y Coulter, 2010). Se transforma el conocimiento, habilidades o trabajo en un servicio que se mide con la satisfacción o no de un cliente.

Un hospital es considerado como una industria de servicios. El producto o resultado de un hospital es intangiblemente, es el paciente quien después de percibir el servicio y el proceso durante su tratamiento, los valora. El proceso productivo de un hospital tiene como entrada a su paciente que busca recuperarse u obtener un diagnóstico. Los médicos, enfermeras. Reactivos, comida y los productos farmacéuticos se utilizan para “transformar” al paciente y dar como resultado un paciente con mejor salud (Valor y Jaume, 1990).

1.2.2 Indicadores de gestión hospitalaria.

Un indicador se refiere a una actividad que permite establecer resultados en función a una acción concreta (Chirinos, Rivero, Goyo, Méndez, y Figueredo, 2008). Las etapas de un indicador empiezan por definir la actividad a controlar y su necesidad de controlarla. Se debe establecer un objetivo para el indicador y cómo se va a calcular el mismo. Por ejemplo, el proceso de atención médica tiene varios indicadores para controlar como el tiempo de atención, el número de

pacientes atendidos. Esto se desea controlar para que el proceso tenga mayor calidad. Se controla el proceso para establecer medidas de mejora. Este se calcula en función a los datos de un histórico proporcionado por el hospital.

Chirinos et al., (2008) mencionan que los indicadores se pueden presentar en tres categorías en función al objetivo que se desea medir. Los indicadores de resultados se relacionan entre la actividad y los objetivos de la organización comparando el porcentaje de cumplimiento con el previsto. Un indicador de procesos en cambio compara la eficiencia de una actividad con un estándar. Finalmente, un indicador social refleja el trabajo de una organización y el impacto que está tiene sobre su alrededor.

1.2.3 Capacidad hospitalaria.

La capacidad de producción se puede definir en la cantidad máxima que se puede producir de una unidad productiva cuando el funcionamiento de la producción en un tiempo determinado está en condiciones normales (Velasco y Campins, 2013). Por lo tanto, Carro y González (2012) consideran que la capacidad hospitalaria se mide por el número de pacientes que pueden ser tratados cada día.

Por ejemplo, la capacidad del área de imagenología se puede medir por el número de procedimientos realizados en función al número de exámenes que se realizan en cada equipo durante un período de 8 horas.

1.2.4 Productividad hospitalaria.

Se define como productividad a la cantidad de bienes o servicios que pueden producirse divididos entre los insumos que se utilizaron para generar el resultado (Robbins y Coulter, 2010). Dentro de la productividad hospitalaria, Francisco y Vergara (2017) mencionan que pese a medir la productividad en el sector sanitario es complejo, la productividad es la relación entre los recursos disponibles con los insumos utilizados. La productividad hospitalaria debe ser una cultura de mejora continua, que ayude a reducir pérdidas, mejorar el desempeño, uso efectivo de la energía y recursos.

1.2.5 Eficiencia hospitalaria

La eficiencia se refiere a la capacidad de obtener mejores resultados o salidas utilizando la menor cantidad de recursos (Robbins y Coulter, 2010). En base de la definición general, Ligarda y Ñaccha (2006) mencionan que en la eficiencia hospitalaria se debe aprovechar recursos humanos principalmente, por lo que la eficiencia no depende necesariamente de la cantidad de practicantes y médicos que posea el hospital, sino, en la calidad de la atención de los mismos.

La eficiencia del sector sanitario puede ser la combinación de una eficiencia técnica traducida al uso adecuado de los recursos, y una eficiencia económica que se refiere al costo implicado en la producción del servicio (Francisco y Vergara, 2017).

1.2.6 Calidad hospitalaria.

El concepto de calidad según mencionan algunos autores, no es definible porque es considerada una opinión sobre un producto o servicio a través de su experiencia. En cambio otros autores consideran que la calidad se define al establecer estándares comparables entre productos o servicios del mismo tipo (Camisón, Cruz, y González, 2006).

El estudio realizado por Hinojosa (2017), menciona que la calidad hospitalaria o sanitaria es medible por la percepción que tiene el cliente sobre el servicio. Por lo tanto, la calidad hospitalaria se define como el conjunto de características del servicio prestado que son dadas por la experiencia del cliente.

1.3 Planificación de la producción.

1.3.1 Definición.

La planeación según Robbins y Coulter (2010), es la “definición de los objetivos de la organización, establecimiento de estrategias para lograr dichos objetivos y desarrollo de planes para integrar y coordinar actividades de trabajo.”

La planificación o planeación de la producción por lo tanto es el definir los recursos necesarios para producir determinado producto o servicio con anticipación. La planificación de la producción

puede realizarse a largo plazo y mediano plazo. La planificación a largo plazo se realiza en función de los objetivos a largo plazo de la organización, y permite proyectar inversiones para aumentar la capacidad, nuevas tecnologías, etc. En cambio, la planificación a mediano plazo se realiza en un período de seis a dieciocho meses y se conoce como planificación agregada por que se agrupan productos que utilizan determinados recursos para formar una familia de productos (Velasco y Campins, 2013).

La planificación de hospitales se enfoca en la asignación de recursos como dinero, suministros y personal para satisfacer la demanda de los pacientes. Por ejemplo, existen hospitales que planifican la cantidad de camas y las necesidades que tiene su personal en función de una previsión de los pacientes, obtenida a través de medias móviles (Heizer y Render, 2008).

1.3.2 Diagrama de Pareto

El principio de Pareto establece a que el 80% de los problemas están generados por el 20% de las causas. Generalmente, los problemas de una organización son por causas comunes o situaciones recurrentes en los procesos. El diagrama de Pareto permite identificar las prioridades y causas mediante un gráfico de barras que las clasifica por orden de importancia a los diferentes problemas que se pueden presentar dentro de un proceso (Gutiérrez y De la Vara, 2013).

1.3.3 Predicción de la demanda.

La predicción de la demanda es una técnica que permite proyectar el volumen de ventas de una empresa en base a las peticiones de productos por parte de los clientes. Es el punto de inicio para realizar la planificación y control de la producción (Velasco y Campins, 2013).

La predicción de la demanda en conjunto con la planificación de la producción permite disminuir costos. Realizar una buena predicción permitirá adoptar decisiones correctas hacia el futuro. El método de predicción según Velasco y Campins (2013), depende de la disponibilidad de datos históricos, el grado de exactitud buscado y el tiempo disponible para realizar el análisis.

Las industrias de servicios sanitarios se encuentran en la dificultad de conocer la cantidad de personal que se requiere en un área, la cantidad de horas por enfermera que un paciente requiere, la cantidad de insumos necesarios o el número de camas necesarias para cubrir los

pacientes que ingresan en cada período. Todo esto según Reveco y Weber (2011) puede preverse mediante una correcta predicción de la demanda.

1.4 Control de la producción.

1.4.1 Definición.

El control es el proceso que permite monitorear, comparar y establecer mejoras en el desempeño de una organización (Robbins y Coulter, 2010). El control es importante porque permite conocer a los gerentes o administradores que se están cumpliendo las metas y objetivos. Por lo tanto dentro de las herramientas de control se utilizan estándares, medidas o indicadores para la toma de decisiones.

La planificación de la producción cuando se encuentra en etapa de ejecución, necesita ser medida y controlada. El control de la producción busca determinar los medios para detectar errores o desviaciones de la planificación y decidir medidas correctivas para la siguiente planificación (Velasco y Campins, 2013).

1.4.2 Procedimiento de control de la producción.

El control de la producción según Robbins y Coulter (2010), consiste en tres pasos que permiten medir el desempeño y la productividad de la organización frente a un estándar que permite tomar acciones para corregir o mejorar el proceso. El proceso de control dentro de las organizaciones es continuo. Los pasos de control están determinados de la siguiente manera:

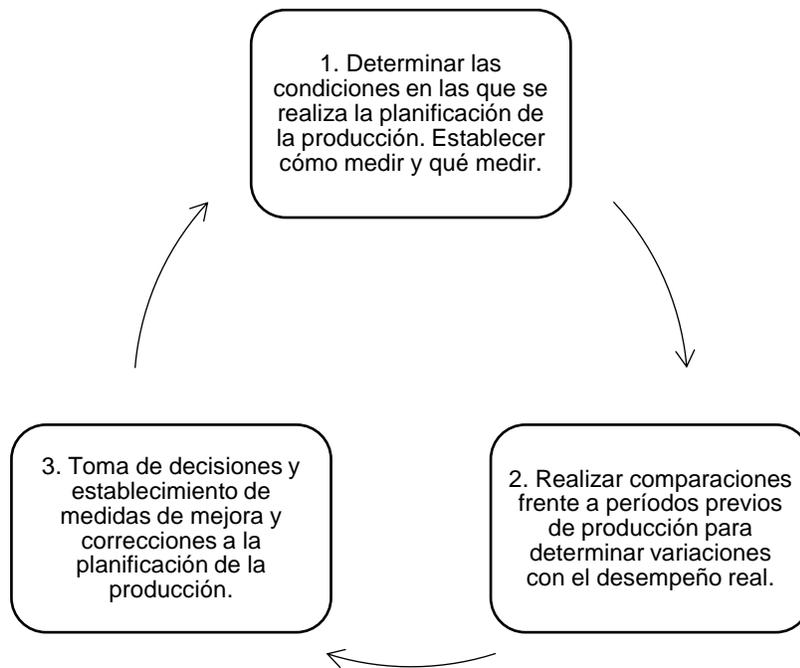


Figura 1. Procedimiento para el control de la producción
 Fuente: Administración (Robbins y Coulter, 2010)
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

1. La medición permite determinar las condiciones en las que se está llevando a cabo la planificación de la producción. Se deben establecer el cómo medir y qué medir. Dentro del sector hospitalario, es posible medir tiempos de atención, eficiencia de la atención, calidad de la atención, mediante datos registrados diariamente en la base de datos del hospital. Una de las herramientas más comunes para medir la planificación de la producción es el uso de reportes estadísticos.
2. El siguiente paso es establecer comparaciones frente a períodos previos de producción. Estas comparaciones permiten determinar las variaciones que tuvo la producción con su desempeño real.
3. Finalmente, interviene el proceso de toma de decisiones. El paso anterior nos abre un camino de posibilidades dependiendo del estado de la producción. Se puede corregir el desempeño o establecer medidas que permitan mejorar y disminuir costos.

1.4.3 Variables de control de producción hospitalaria.

Una variable se puede definir como todo aquello que dependiendo de diversos factores puede sufrir algún tipo de cambio. Una variable de control de producción puede considerarse como un

indicador del proceso productivo que permite la toma de decisiones y la implementación de medidas de mejora que permitan cambiar el estado de la variable (Velasco y Campins, 2013).

1.4.3.1 Costo de producción hospitalario.

El costo de producción se refiere al conjunto de esfuerzos y recursos que invierte una organización con el fin de producir un bien o un servicio. Está inversión puede estar representada como el tiempo, esfuerzo o recursos. Los elementos de un costo de producción son la materia prima utilizada, la mano de obra directa y los cargos indirectos (Toro, 2010).

El costo de producción de un servicio sanitario por lo tanto se refiere a los insumos, el personal, la maquinaria y el tiempo utilizado para prestar una atención o brindar un diagnóstico. Por ejemplo, el área de imagenología utiliza insumos para producir las imágenes, el tiempo que toma realizar un procedimiento, la remuneración del médico y todos los gastos indirectos necesarios para que se pueda prestar un servicio de calidad.

1.4.3.2 Tiempo de atención hospitalaria.

La investigación de Outomuro y Actis (2013), establecen que el tiempo de atención hospitalaria es el período en el que el paciente tiene el primer contacto con el médico generalista hasta la indicación del diagnóstico del paciente y las indicaciones necesarias. Un tiempo menor a 10 minutos de atención ambulatoria es inaceptable porque supone riesgos para el paciente y para el médico. Una atención adecuada se establece cuando el médico puede generar empatía con su paciente para establecer una relación de confianza y asegurar un buen diagnóstico.

Por lo tanto, el tiempo recomendado para una atención médica de calidad, ético y eficiente es de 20 minutos. Un tiempo menor a 20 minutos no permite un complemento del acto médico de una manera técnica como humana (Outomuro y Actis, 2013).

1.4.3.3 Índices de eficiencia hospitalaria.

Dentro de los indicadores de gestión para medir eficiencia hospitalaria se encuentran los indicadores de demanda del servicio que utilizan al número de habitaciones como referencia y analizan la capacidad del hospital frente a la demanda. Los indicadores de impacto en cambio

brindan información sobre el resultado o los beneficios que el paciente demuestra con los servicios a los que fue sometido. Por último tenemos los indicadores de entorno de beneficio, estos indicadores buscan analizar los hábitos de consumo, el nivel de vida, que tienen un efecto sobre la salud y condicionan el resultado final del paciente y la cantidad de recursos utilizados (Chirinos et al., 2008).

La capacidad como se habló anteriormente es la capacidad máxima para producir un servicio o producto en determinado tiempo. La utilización es el % que la organización ocupa para producir un servicio dentro de su capacidad total. Por lo tanto, la capacidad y la utilización influyen en la eficiencia hospitalaria porque permiten medir la productividad del hospital y en como están siendo utilizados los recursos para la atención médica.

1.5 Propuesta de mejora

Una propuesta de mejora permite corregir diferentes situaciones dentro de un determinado proceso y establecer medidas que mejoren el desempeño o su rendimiento. El primer paso es el análisis del proceso actual que requiere mejorarse y la relevancia que tiene para la organización. Seguidamente se debe identificar los cambios que se desea realizar en el proceso y las herramientas que se utilizarán para implementar esos cambios. Finalmente se debe implementar la propuesta mediante la correcta asignación de recursos para su ejecución (Osorio y Paredes, 2001).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Objetivos.

2.1.1 Objetivo general.

Elaborar una propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica del hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja utilizando al área de imagenología como estudio de caso

2.1.2 Objetivos específicos.

Determinar y analizar las variables que influyen en el proceso de planificación y control de la producción de imagenología del Hospital UTPL.

Determinar capacidad real, teórica y efectiva y porcentajes de utilización y eficiencia en el área de imagenología del Hospital UTPL.

Diseñar la propuesta de mejora del proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica en el área de imagenología del Hospital UTPL.

2.2 Diseño de la investigación.

La presente investigación posee un enfoque cuantitativo. Este enfoque permite medir de manera precisa con el uso de herramientas estadísticas a un conjunto de datos en un proceso ordenado y secuencial (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). El estudio posee un alcance descriptivo y a su vez correlacional. Es descriptivo porque se busca detallar que es y qué sucede en el proceso de atención médica del HUTPL. Según Hernández et al. (2014) una investigación es correlacional cuando se quiere conocer la relación entre dos variables. Las variables que se analizan en el estudio no serán manipuladas y los datos recolectados serán del año 2017 y mediados del 2018 por lo que es un estudio no experimental y transversal.

2.3 Metodología de recolección de datos.

Los datos que se recolectaron fueron obtenidos a partir de la base del HUTPL en el período enero 2017 – junio 2018 en el área de imagenología. Esta base de datos permitió conocer el número de procedimientos realizados en el tiempo de estudio.

Las variables que intervienen en el proceso de atención médica son el número de procedimientos realizados, el tipo de atención que se realizó, los costos de producción de cada departamento del área de imagenología, el mes en el que se realizó la atención y la hora en la que se realizó la atención.

2.4 Metodología de análisis de datos.

2.4.1 Toma de tiempos.

Los tiempos de atención del área de imagenología fueron determinados mediante la información brindada por el personal y los médicos que trabajan en las distintas dependencias del área.

2.4.2 Estadística descriptiva.

2.4.2.1 Media aritmética.

La media se puede definir como una medida numérica que permite describir datos que se calcula mediante la sumatoria de valores y su división entre el número de valores (Triola, 2009). La fórmula para calcularla es la siguiente:

$$Media = \frac{\sum x}{n}$$

La media aritmética se utilizó para determinar la eficiencia y utilización promedio que posee el HUTPL.

2.4.2.2 Desviación estándar.

Triola (2009) menciona que la desviación estándar es la medida que indica como varían los datos de una muestra con respecto a su media. Su fórmula está representada por:

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

La desviación estándar fue utilizada para determinar la variación de la eficiencia y utilización de los diferentes períodos del HUTPL.

2.4.2.3 Correlación.

La correlación permite medir la fuerza de la relación que tienen dos variables de datos cuantitativos. Para encontrar dicha relación se debe calcular el coeficiente de correlación lineal r (Triola, 2009). La fórmula para determinar el coeficiente de relación lineal según Triola (2009), es la siguiente:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

En la que n es el número de pares de datos presentes y la primera variable está representada por x mientras que la segunda variable está representada en y. Para la correcta interpretación de los datos es necesario determinar el nivel de significancia del análisis. Si el coeficiente de correlación lineal r es menor al nivel de significancia es posible concluir que existe una correlación lineal entre las variables (Triola, 2009).

2.4.3 Predicción de la demanda.

La predicción de la demanda permite realizar proyecciones de las ventas de un determinado producto o servicio en un tiempo establecido. El método que se utilizará se basa en el uso de valores históricos que permitan proyectar un valor a futuro. La técnica de predicción se realizó mediante un análisis temporal mediante regresión.

2.4.3.1 Análisis temporal mediante regresión lineal.

Cuando se conoce el volumen de ventas mensual de un producto o servicio durante un período de tiempo establecido es posible obtener la tendencia de serie temporal que junto a un coeficiente estacional medio de cada mes es posible realizar una predicción de ventas de mes a mes del año siguiente (Velasco y Campins, 2013).

La regresión lineal se utiliza para ajustar una ecuación de la forma:

$$y'_t = ax + b$$

En la que y'_t representa el valor de la ordenada de la recta en un tiempo exacto t, a es el coeficiente de regresión que representa el incremento de Y_t cada vez que t aumenta. El término independiente de la recta está representado como b y el instante temporal que se calcula es x.

2.4.4 Planificación de la producción.

El método que se utilizará para realizar la planificación de la producción es la producción ajustada a las necesidades. Está producción ajustada a las necesidades según Velasco y Campins (2013), busca la forma más económica posible teniendo en cuenta las posibilidades de realizar horas extras y subcontratación, así como otros tipos de sobrecostos que la empresa adquiere al hacer cambios en su planificación. Para elaborar la planificación es necesario hacer un primer intento

en el que se ajusta las necesidades de la organización al máximo (necesidades + stock de seguridad). Luego se realiza un segundo intento en el que se agrega stock de seguridad en los meses previos para que en los meses de mayor demanda se utilice la capacidad máxima.

Los procedimientos del área de imagenología que se utilizaron para realizar la planificación de la producción serán los que han sido realizados de forma ambulatoria. Los exámenes en emergencias u hospitalización son generalmente en horario fuera de trabajo. Los días laborables y el número de equipos disponibles en cada área son otras variables que permiten realizar la planificación de la producción.

Para calcular la producción agregada de cada mes, es necesario aplicar el siguiente cálculo:

$$P = \text{Días laborables} * \text{Producción diaria}$$

Es necesario mencionar, que la producción agregada deberá ser ajustada en función de las necesidades de cada mes y de los resultados de la predicción de la demanda. Se utilizará también una producción acumulada en la que se sumará el mes a calcular con el mes anterior.

2.5 Definición del modelo.

2.5.1 Variables.

Existen varios factores que influyen en el proceso de atención médica del área de Imagenología del HUTPL. Las principales variables principales dentro de un proceso de atención médica son los tiempos de atención y su eficiencia. Al hablar de eficiencia aparecen variables como el tipo de atención, los costos de producción y la capacidad del hospital. Para determinar las variables que influyen en el proceso de atención médica del HUTPL se utilizó una escala de Likert. En el ANEXO 1 se pueden observar los resultados de la escala. Después de analizar la escala se definió el modelo de la siguiente manera:

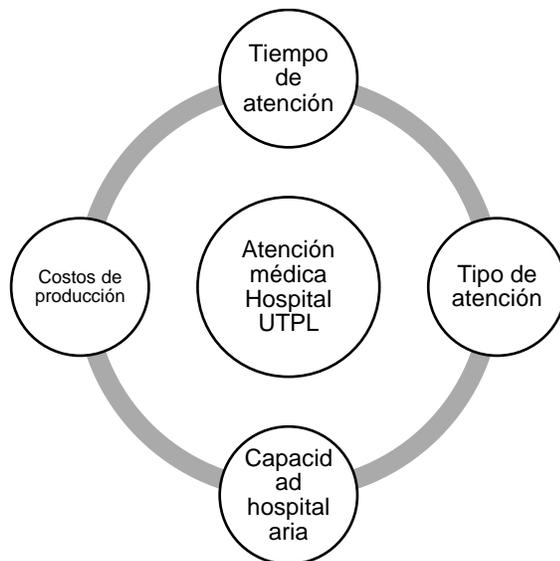


Figura 2. Variables que influyen al proceso de atención médica
 Fuente: Base de datos HUTPL
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

2.5.1.1 Tiempo de atención.

El tiempo de atención se obtuvo mediante la consulta a expertos en imagenología. El tiempo obtenido es el tiempo que dura cada procedimiento. La variable permitió calcular la capacidad teórica del área de imagenología.

2.5.1.2 Capacidad hospitalaria.

La capacidad hospitalaria está determinada por el número de exámenes que se realizan en una jornada laboral. Para determinar la capacidad real del hospital es necesario calcular la capacidad teórica y efectiva del mismo. Para calcular la capacidad teórica se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad teórica} = \# \text{ líneas de producción} * \text{días laborables} * \text{horas laborables}$$

Mientras que, para la capacidad efectiva se realiza la siguiente operación:

$$\text{Capacidad efectiva} = \text{Capacidad teórica} * \text{Eficiencia del personal}$$

La capacidad real está determinada por el número de exámenes promedio realizados en el tiempo de estudio.

2.5.1.3 Tipo de atención.

El tipo de atención fue definido en hospitalización, emergencias y ambulatorio. El tipo de atención permitió definir el número de exámenes realizados por cada tipo, teniendo mayor relevancia la atención ambulatoria.

2.5.1.4 Eficiencia hospitalaria.

La eficiencia del HUTPL fue medida en función del número de exámenes realizados en comparación con la capacidad real del hospital. La eficiencia se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia de uso} = \frac{\text{Capacidad real}}{\text{Capacidad efectiva}}$$

2.5.1.5 Costos.

Los costos del área de imagenología fueron otorgados por el HUTPL. Por ser información confidencial los valores serán llevados a una escala para su análisis. Para obtener los costos se utilizó la metodología de costo basado en actividades o (ABC). Esta metodología busca asignar el costo y volumen de recursos que consume cada actividad. Los pasos para utilizar el costeo ABC según Toro (2010) son:

1. Estudiar los procesos productivos, el volumen de recursos que utilizan y sus costos.
2. Analizar los posibles factores que generan los costos en cada actividad.
3. Analizar los mecanismos de absorción de costo de actividad para así determinar el costo unitario de cada producto y el volumen de recursos.
4. Calcular los costos del procedimiento sumando los costos directos e indirectos del mismo.

2.5.1.6 Diagrama de Pareto.

La metodología planteada en el diagrama de Pareto según Gutiérrez y De la Vara (2013), se utilizó para establecer que el 80% de la utilidad del HUTPL está representada en el 20% de los procedimientos realizados.

2.6 Metodología de la propuesta de mejora.

La propuesta de mejora se enfocó en el proceso de planificación y control de la producción. Luego de evaluar la situación actual del HUTPL se estableció un diagrama de flujo del proceso de planificación y control. En segundo lugar, se definió el proceso de predicción de la demanda para finalmente elaborar la planificación de la producción. Fue necesario crear un diseño específico de planificación para el HUTPL que permita determinar de manera exacta el número de exámenes que deben realizarse en cada año a planificar.

La propuesta de control de la producción está regida por el ciclo de Deming (PHVA) que determinará las directrices a seguir por el HUTPL para controlar y evaluar los resultados del área de imagenología.

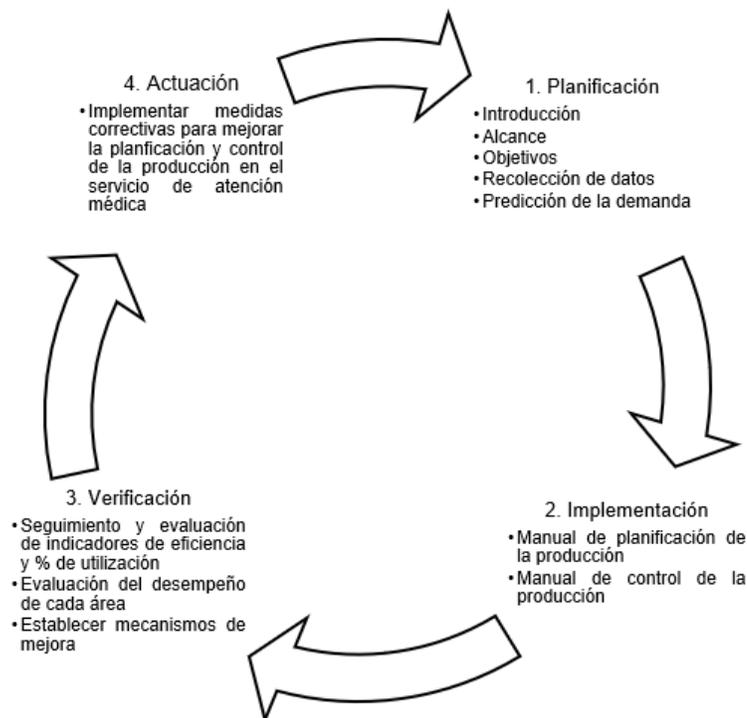


Figura 3. Propuesta de mejora del proceso de planificación y control

Fuente: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Situación actual del departamento de imagenología

El Hospital UTPL dentro del departamento de imagenología está dividido en 4 áreas productivas. El horario de atención del área es de 08h00 a 18h00 y se realizan alrededor de 900 procedimientos mensuales. Los datos obtenidos por parte del HUTPL se relacionaron con distintas variables como el mes del procedimiento, el número de procedimientos, el tipo de atención médica, el área del procedimiento, entre otros. Para efectuar las distintas comparaciones entre las variables se agruparon los datos por el área de atención. A continuación se indican los resultados de los análisis.

3.1.1 Ecografía.

En el área de ecografía en el período de enero 2017 a junio 2018 se realizaron 2168 exámenes divididos en 43 distintos tipos de procedimientos entre los cuales se observa el comportamiento de variables como el tipo de atención, la hora y el mes de atención, la utilidad total del procedimiento y la eficiencia del área en los meses de estudio.

3.1.1.1 Relación entre tipo de atención y número de procedimientos realizados.

Los tipos de atención que existen en el área de ecografía son: Atención ambulatoria, atención por hospitalización, atención por emergencias y atención por cuidados intensivos. En la siguiente tabla se presentan los siguientes resultados:

Tabla 1. Tipo de atención en función de número de procedimientos

Tipo de atención	#	%
AMBULATORIO	1689	77.91%
HOSPITALIZACION	268	12.36%
EMERGENCIAS	194	8.95%
UCI	17	0.78%
Total general	2168	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La atención ambulatoria en el área de ecografía representa el 77.91% de las atenciones, la atención por hospitalización el 12.36% de las atenciones mientras que la atención por

emergencias y por cuidados intensivos representa el 9.73% de las atenciones del período de estudio.

3.1.1.2 Relación entre el mes de atención y el número de procedimientos realizados.

En el área de ecografía se realizaron 2168 procedimientos que se distribuyen en el período de Enero 2017 a Junio 2018. El tipo de atención que se tomó en cuenta fue la ambulatoria con sus 1689 procedimientos. Los resultados del análisis entre el mes de atención y el número de procedimientos realizados en atención ambulatoria es la siguiente:

Tabla 2. Mes de atención en función de número de procedimientos realizados

Mes de atención	Número de procedimientos realizados	% procedimientos realizados
Enero 2017	83	4.91%
Febrero 2017	67	3.97%
Marzo 2017	96	5.68%
Abril 2017	75	4.44%
Mayo 2017	88	5.21%
Junio 2017	129	7.64%
Julio 2017	102	6.04%
Agosto 2017	101	5.98%
Septiembre 2017	95	5.62%
Octubre 2017	80	4.74%
Noviembre 2017	81	4.80%
Diciembre 2017	67	3.97%
Enero 2018	106	6.28%
Febrero 2018	79	4.68%
Marzo 2018	104	6.16%
Abril 2018	115	6.81%
Mayo 2018	98	5.80%
Junio 2018	123	7.28%
Total general	1689	100%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Los meses con de atención ambulatoria con más procedimientos realizados son Junio 2017 con 7.64% y Junio 2018 con 7.28%. A continuación, se puede observar cómo varía la atención en el área de ecografía en el período de estudio:

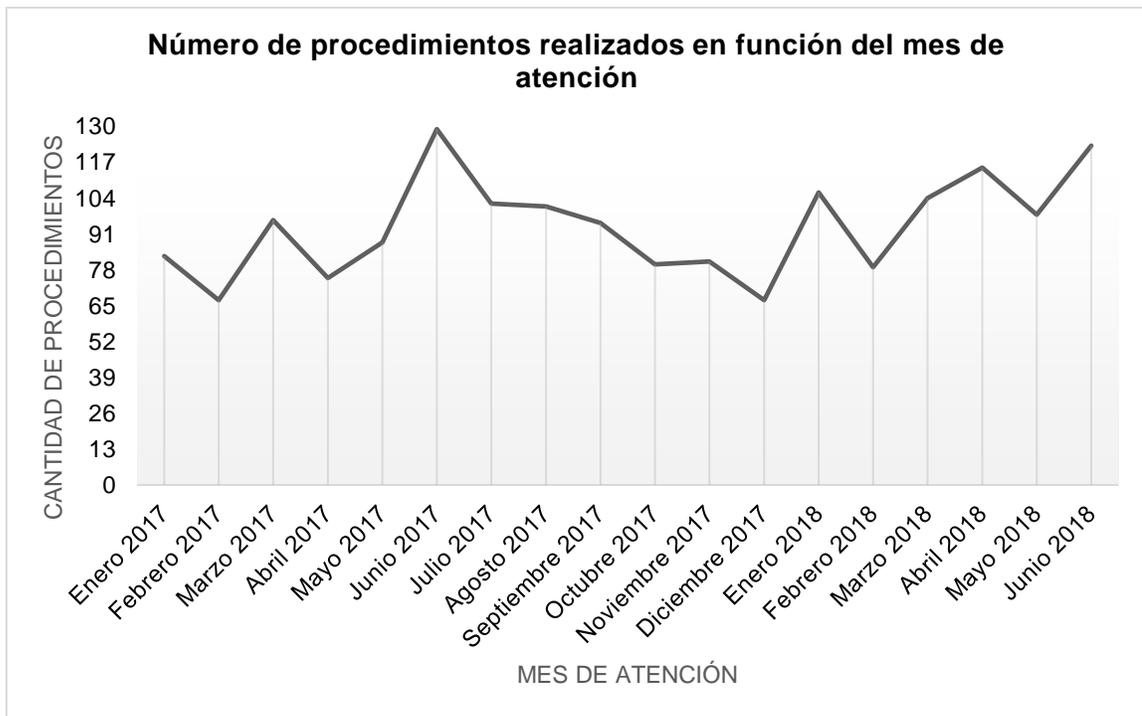


Figura 4: Mes de atención en función del número de procedimientos

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Gabriel Andrés Jaramillo Ochoa

Los meses de Febrero 2017 y Diciembre 2017 son los meses con menor atención del período de estudio, mientras que el mes de Julio 2017 y el mes de Julio 2018 tienen los picos más altos de atención del período.

3.1.1.3 Relación entre el tipo de procedimiento realizado y su utilidad total.

En la atención ambulatoria de los 1689 procedimientos que se realizaron se determinó que procedimientos fueron los que más se realizaron en el período de estudio. Se utilizó un diagrama de Pareto para determinar que el 80% de la utilidad se concentra en el 20% de los tipos de exámenes del área. En ecografía existen 43 distintos procedimientos. Es necesario mencionar que por políticas de confidencialidad se llevo la utilidad a una escala. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3. Nombre del procedimiento en función de utilidad total

N°	Nombre del procedimiento	Número de exámenes	Utilidad total	%
1	ECO DE ABDOMEN SUPERIOR	294	\$ 6,615.00	15.63%
2	ECO PELVICO TRANSVAGINAL	291	\$ 6,547.50	15.47%
3	ECO DE PARTES BLANDAS	281	\$ 6,322.50	14.93%
4	ECO DE ABDOMEN INFERIOR (PELVICO)	172	\$ 3,870.00	9.14%
5	ECO DOPPLER DE TESTICULOS Y CORDONES ESPERMATICOS	65	\$ 2,925.00	6.91%
6	ECOCARDIOGRAMA DOPPLER COMPLETO	43	\$ 2,322.00	5.48%
7	ECO DE TIROIDES	99	\$ 2,227.50	5.26%
8	ECO RENAL VESICAL	71	\$ 2,130.00	5.03%
9	ECO DE PROSTATA SUPRAPUVICO	55	\$ 1,237.50	2.92%
10	ECO DE CUELLO	53	\$ 1,192.50	2.82%
11	ULTRASONIDO ABDOMINAL	49	\$ 1,102.50	2.60%
12	ECO OBSTETRICO 2D	31	\$ 697.50	1.65%
13	OTROS EXÁMENES DE ECOGRAFÍA	185	\$ 5,145.75	12.15%
Total general		1689	\$ 42,335.25	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

De acuerdo con lo establecido por Pareto, los primeros 9 procedimientos representan el 80% de la utilidad total, que representan el 20% de todos los procedimientos que se realizan en ecografía.

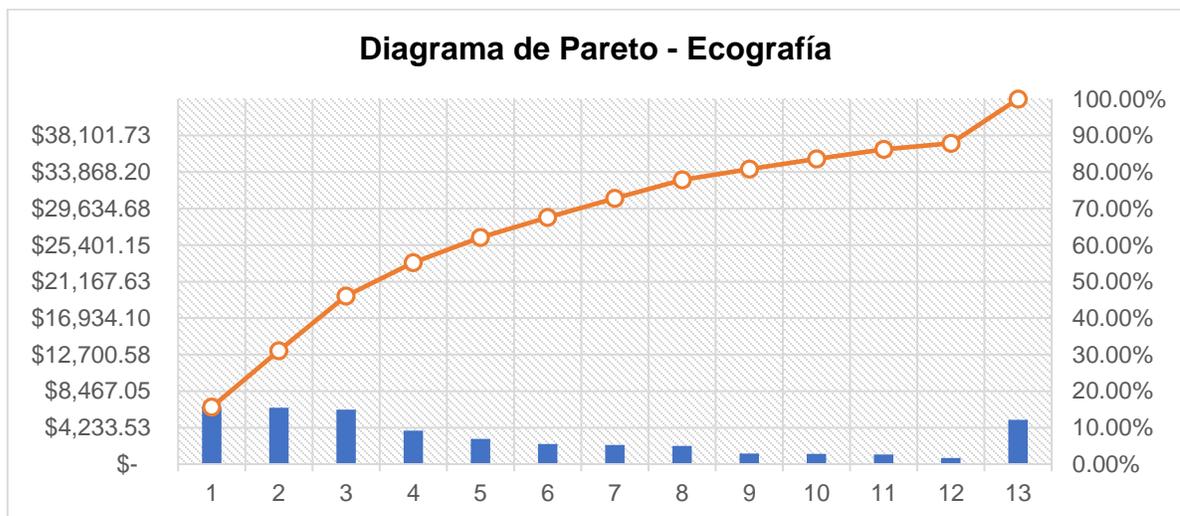


Figura 5. Diagrama de Pareto de Ecografía

Fuente: Base de datos HUTPL

Autor: Gabriel Andrés Jaramillo Ochoa

El Diagrama de Pareto indica que los primeros 9 procedimientos generan el 80% de utilidad mientras que el resto tienen un aporte al HUTPL del 20% en el período de estudio.

3.1.1.4 Relación entre hora de atención y el tipo de procedimiento realizado.

La hora de atención se calculó para la atención ambulatoria de los procedimientos que se realizaron en jornada laboral del hospital de 8am a 6pm. En la siguiente tabla se puede observar la frecuencia de cada hora durante el período de estudio en el área de ecografía.

Tabla 4: Número de exámenes en función de la hora de atención

Número de exámenes en función de la hora de atención	08AM	09AM	10AM	11AM	12AM	01PM	02PM	03PM	04PM	05PM	06PM	Total general
ECO DE ABDOMEN SUPERIOR	97	46	20	14	1	0	3	2	4	1	2	294
ECO PELVICO TRANSVAGINAL	73	37	26	12	1	1	27	9	12	3	0	291
ECO DE PARTES BLANDAS	32	34	26	14	2	1	48	11	18	11	1	281
ECO DE ABDOMEN INFERIOR (PELVICO)	51	25	10	8	0	0	8	2	6	6	3	172
ECO DE TIROIDES	22	12	10	1	0	0	8	1	1	4	1	99
ECO RENAL VESICAL	11	15	4	6	0	0	5	4	3	1	0	71
ECO DOPPLER DE TESTICULOS Y CORDONES ESPERMATICOS	8	11	8	1	0	0	6	3	4	3	1	65
ECO DE PROSTATA SUPRAPUVICO	20	8	4	2	0	0	3	1	5	0	0	55
ECOCARDIOGRAMA DOPPLER COMPLETO	1	11	8	4	5	1	0	3	0	0	0	43
Total general	315	199	116	62	9	3	108	36	53	29	8	1371

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El área de ecografía tiene una atención con mayor afluencia en el período de 8 a 10 am, mientras que a la 1pm y 6pm la atención del área es muy baja. En los siguientes gráficos se puede apreciar el comportamiento de los procedimientos en función de la hora de atención.

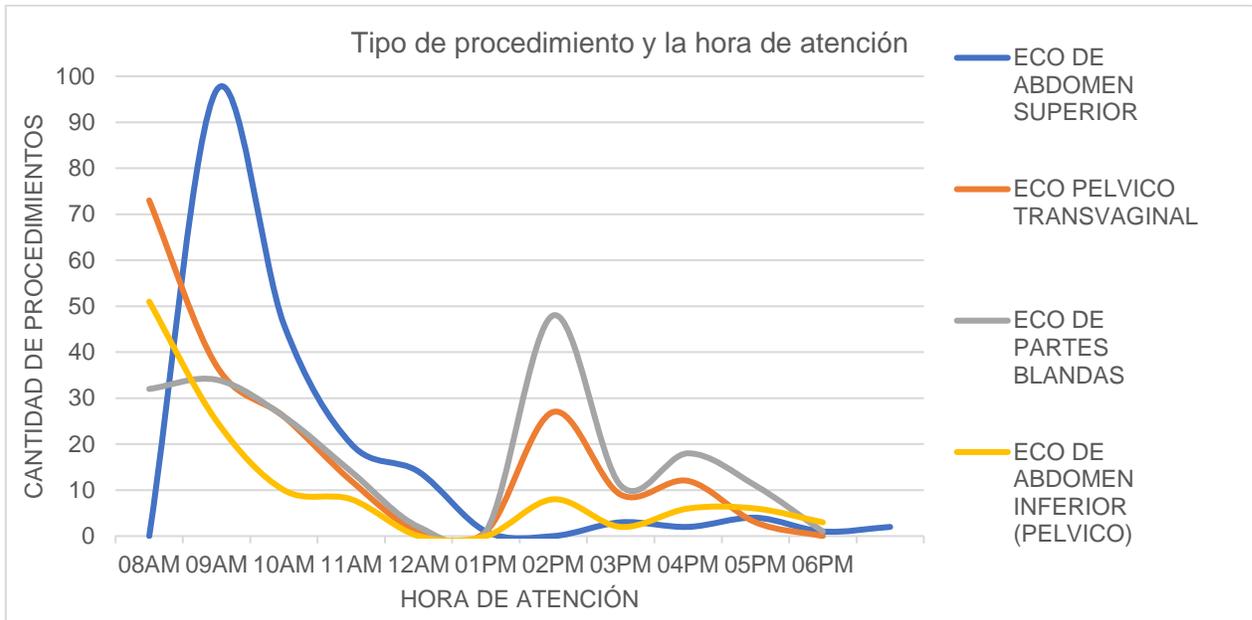


Figura 6: Tipo de procedimiento (Grupo A) en función de la hora de atención

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

En el primer grupo de ecografía se puede observar un comportamiento ordenado entre los procedimientos. Existe una mayor actividad en el área desde las 8AM hasta las 10AM y desde la 1PM hasta las 3PM.



Figura 7: Tipo de procedimiento (Grupo B) en función de la hora de atención.

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La segunda gráfica representa el comportamiento de los 5 procedimientos restantes. Se puede observar un comportamiento más “desordenado” y que en el período de estudio no han superado las 30 atenciones en sus picos más altos.

3.1.1.5 Eficiencia y utilización.

Los porcentajes de eficiencia y utilización del área de ecografía se calcularon en función al 77.91% que representa la atención ambulatoria. El tiempo promedio para un examen de ecografía es de 30 minutos. En la siguiente tabla se puede observar los resultados de cada mes del período estudiado:

Tabla 5. Porcentajes de eficiencia y utilización de ecografía

Mes	Días laborables	Capacidad teórica	Capacidad efectiva	Capacidad real	% eficiencia	% utilización
01 2017	21	236	203	83	40.92%	35.19%
02 2017	18	202	174	67	38.53%	33.14%
03 2017	23	258	222	96	43.21%	37.16%
04 2017	19	213	184	75	40.87%	35.14%
05 2017	21	236	203	88	43.38%	37.31%
06 2017	22	247	213	129	60.70%	52.20%
07 2017	21	236	203	102	50.28%	43.24%
08 2017	22	247	213	101	47.53%	40.87%
09 2017	21	236	203	95	46.83%	40.28%
10 2017	21	236	203	80	39.44%	33.92%
11 2017	19	213	184	81	44.13%	37.96%
12 2017	19	213	184	67	36.51%	31.40%
01 2018	22	247	213	106	49.88%	42.90%
02 2018	18	202	174	79	45.44%	39.07%
03 2018	21	236	203	104	51.27%	44.09%
04 2018	21	236	203	115	56.69%	48.76%
05 2018	21	236	203	98	48.31%	41.55%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El área de ecografía en el período enero 2017 – junio 2018 posee una eficiencia promedio del 46.92% y una utilización del 40.35%. El mes con mayor eficiencia y utilización es en junio 2017 mientras que en diciembre 2017 se presenta el mes con menor eficiencia y utilización.

3.1.1.6 Predicción de la demanda

La demanda del área de ecografía presenta un comportamiento creciente. En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento durante el período de estudio y su predicción durante los siguientes 12 meses:

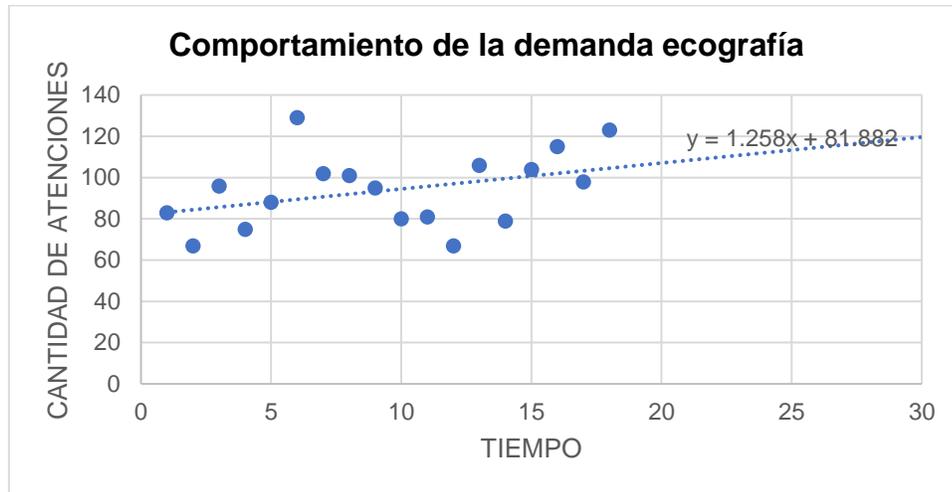


Figura 8. Comportamiento de la demanda de ecografía
Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La gráfica se puede interpretar como un comportamiento creciente, que pese a que no es un crecimiento acelerado se esperan meses con un aumento de atención en ecografía. Los datos de la predicción para los siguientes meses se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 6. Predicción de la demanda ecografía

Mes	Predicción
07 2018	106
08 2018	107
09 2018	108
10 2018	110
11 2018	111
12 2018	112
01 2019	113
02 2019	115
03 2019	116
04 2019	117
05 2019	118
06 2019	120

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.2 Radiología.

En el área de radiología en el período de enero 2017 a junio 2018 se realizaron 3815 procedimientos. Las variables que se analizarán en esta área son el tipo de atención, la hora de atención, la relación entre el mes de atención y el total de los procedimientos realizados y la relación entre los procedimientos y la utilidad que le dejan al hospital.

3.1.2.1 Relación entre tipo de atención y número de procedimientos realizados.

Los tipos de atención del área de radiología son la atención ambulatoria, la atención por pacientes hospitalizados, los pacientes de la unidad de cuidados intensivos y los pacientes que ingresan por emergencias. En el período de estudio se puede observar el siguiente comportamiento:

Tabla 7: Tipo de atención en función del número de procedimientos realizados en RX

Tipo de atención	#	%
AMBULATORIO	3216	84.30%
HOSPITALIZACION	327	8.57%
EMERGENCIAS	257	6.74%
UCI ADULTOS	15	0.39%
Total general	3815	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El área de radiología durante el período de estudio presenta un 84.3% de atención ambulatoria de los 3815 procedimientos que se realizaron, mientras que las atenciones por hospitalización, emergencias y la unidad de cuidados intensivos representan el 15.7% restante.

3.1.2.2 Relación entre el mes de atención y el número de procedimientos realizados.

En el período de enero 2017 a junio 2018 se realizaron de manera ambulatoria 3216 procedimientos. La relación entre el mes de la atención y la cantidad de procedimientos mediante atención ambulatoria es la siguiente:

Tabla 8. Mes de atención en función del número de procedimientos realizados en RX

Mes	# de procedimientos realizados	%
01 2017	139	4.32%
02 2017	80	2.49%
03 2017	131	4.07%
04 2017	119	3.70%
05 2017	209	6.50%
06 2017	245	7.62%
07 2017	248	7.71%
08 2017	228	7.09%
09 2017	149	4.63%
10 2017	139	4.32%
11 2017	56	1.74%
12 2017	198	6.16%
01 2018	224	6.97%
02 2018	217	6.75%
03 2018	206	6.41%
04 2018	215	6.69%
05 2018	217	6.75%
06 2018	196	6.09%
Total general	3216	100%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

En el área de radiología los meses que tienen mayor atención son durante junio 2017 hasta agosto 2017 mientras que en el mes de febrero 2017 y el mes de noviembre 2017 hay una atención inferior al 3% del total del período de estudio. En el siguiente gráfico se puede observar el comportamiento de las atenciones durante cada mes:

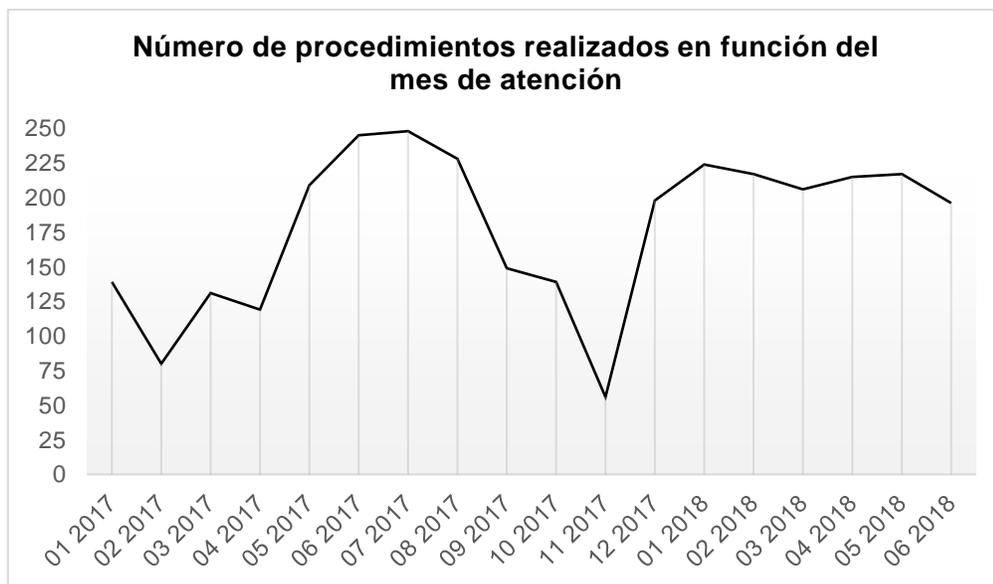


Figura 9. Número de procedimientos realizados de radiología en función del mes de atención
Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La gráfica nos permite observar un comportamiento similar decreciente en los meses de enero, febrero, octubre y noviembre 2017. Mientras que, en los meses de junio y julio 2017 se tienen los picos más altos de atención.

3.1.2.3 Relación entre el tipo de procedimiento realizado y su utilidad total.

El número de procedimientos realizados mediante atención ambulatoria en el período de estudio es de 3216. En el área de radiología existen 51 procedimientos. Mediante Pareto se busca determinar en qué procedimientos se encuentra el 80% de la utilidad total del hospital. De igual manera, por motivos de confidencialidad los datos fueron llevados a una escala. En la siguiente tabla se indican los resultados de la relación:

Tabla 9. Tipo de procedimiento de radiología en función de su utilidad total

Nombre del procedimiento	Utilidad total	%
RX DE COLUMNA LUMBAR AP, LAT, FUNCIONAL	\$ 45,360.00	50.40%
RX DE TORAX SIMPLE	\$ 19,687.50	21.87%
RX DE TORAX AP Y LATERAL	\$ 12,069.00	13.41%
OTROS EXÁMENES RADIOLOGÍA	\$ 12,891.00	14.32%
Total general	\$ 90,007.50	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La tabla presenta que el 70% de la utilidad total del área de radiología se encuentra en los procedimientos de RX de columna lumbar y RX de tórax, y el 30 % restante se encuentran el resto de 49 procedimientos (revisar Anexo). En el siguiente diagrama de Pareto se puede identificar de mejor manera el comportamiento de cada procedimiento:

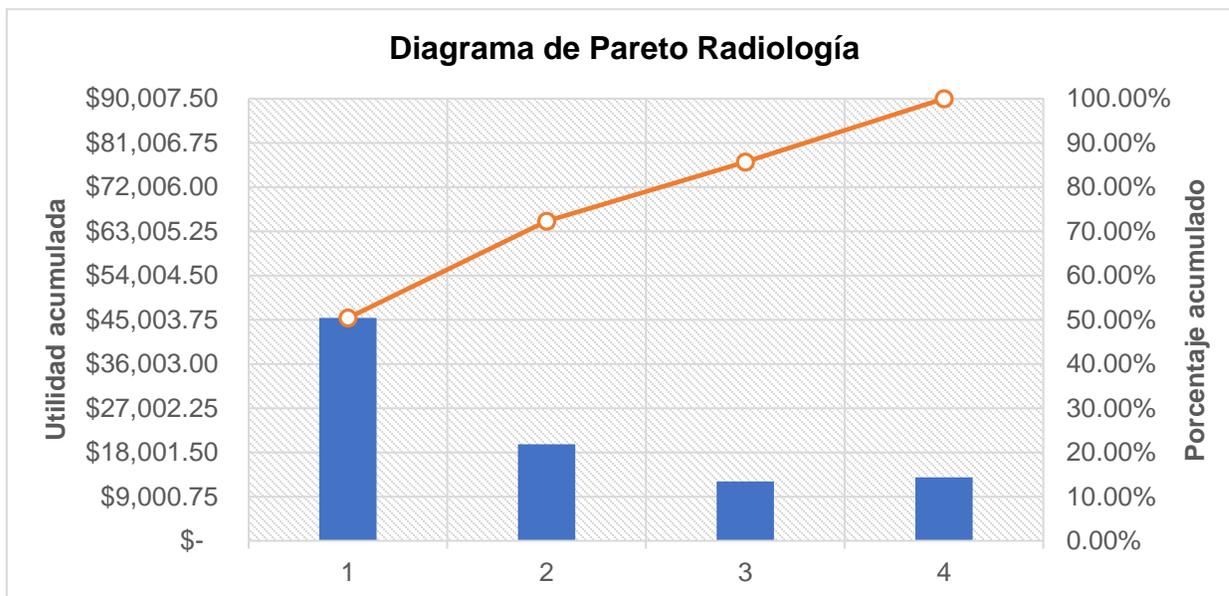


Figura 10. Diagrama de Pareto de Radiología

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El diagrama indica que el 80% de la utilidad total del período de estudio se encuentra en los primeros dos tipos de exámenes y el 20% restante se encuentra en los 49 exámenes restantes.

3.1.2.4 Relación entre hora de atención y el tipo de procedimiento realizado.

El área de radiología tiene un horario de atención de 8am hasta 6pm. En la siguiente tabla se puede observar el comportamiento en cada hora de los procedimientos de rx de columna lumbar y rx de tórax en el período de enero 2017 a junio 2018.

Tabla 10. Hora de atención en función de los procedimientos realizados en radiología

Nombre del procedimiento	8AM	9AM	10AM	11AM	12PM	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	Total General
RX DE COLUMNA LUMBAR AP, LAT, FUNCIONAL	79	386	211	126	52	8	9	27	3	11	5	917
RX DE TORAX SIMPLE	53	360	187	110	56	7	6	20	3	8	2	812
Total general	177	793	441	269	125	31	45	84	31	34	16	1729

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La tabla anterior indica que existe un período de mayor atención en radiología desde las 8AM hasta las 12PM. Mientras que, desde la 1PM hasta las 6PM existe una atención baja. En la siguiente figura se puede observar el comportamiento de los procedimientos durante cada hora:

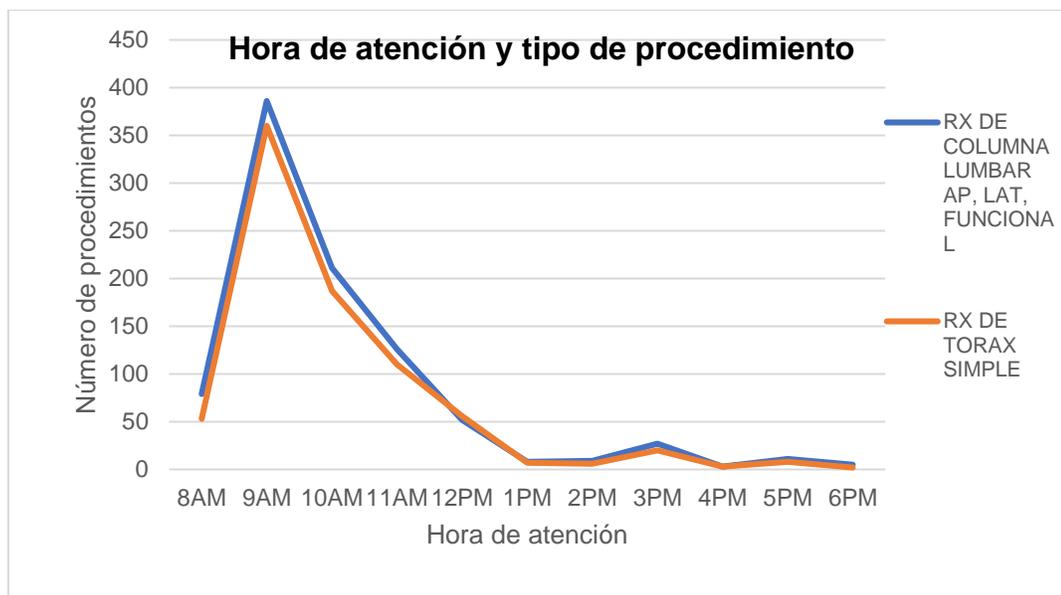


Figura 11. Hora de atención y tipo de procedimiento realizado de radiología
 Fuente: Base de datos HUTPL
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Se puede observar un el pico más alto de atención a las 9AM y el pico más bajo de atención a las 2PM, 4PM Y 6PM. Es necesario indicar que en la base de datos del HUTPL existían 526 procedimientos que no tenían hora asignada por lo que no se consideraron en el análisis.

3.1.2.5 Eficiencia y utilización.

La eficiencia y utilización del área de radiología se calcula en base al 84.30% que representa la atención ambulatoria. El tiempo promedio para realizar un examen de radiología es de 2.4 exámenes por hora. En la siguiente tabla se pueden observar los distintos porcentajes de eficiencia y utilización durante el período de estudio.

Tabla 11. Porcentajes de utilización y eficiencia de radiología

Mes	Días laborales	Capacidad teórica	Capacidad efectiva	Capacidad real	% eficiencia	% utilización
01 2017	21	282	243	139	57.27%	49.25%
02 2017	18	242	208	80	38.45%	33.07%
03 2017	23	309	266	131	49.28%	42.38%
04 2017	19	255	220	119	54.19%	46.60%
05 2017	21	282	243	209	86.11%	74.05%
06 2017	22	296	254	245	96.35%	82.86%
07 2017	21	282	243	248	102.17%	87.87%
08 2017	22	296	254	228	89.66%	77.11%
09 2017	21	282	243	149	61.39%	52.79%
10 2017	21	282	243	139	57.27%	49.25%
11 2017	19	255	220	56	25.50%	21.93%
12 2017	19	255	220	198	90.16%	77.54%
01 2018	22	296	254	224	88.09%	75.76%
02 2018	18	242	208	217	104.30%	89.70%
03 2018	21	282	243	206	84.87%	72.99%
04 2018	21	282	243	215	88.58%	76.18%
05 2018	21	282	243	217	89.40%	76.88%
06 2018	21	282	243	196	80.75%	69.44%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La tabla indica que los meses con mayor eficiencia y utilización del área son julio 2017 y febrero 2018 mientras que en noviembre 2017 se presenta el mes con menor eficiencia y utilización. La eficiencia promedio del área es de 74.65% y la utilización promedio es de 64.20%.

3.1.2.6 Predicción de la demanda.

El comportamiento de la demanda de radiología es creciente. Para los siguientes 12 meses se espera un crecimiento en la atención. En la siguiente gráfica se puede observar la tendencia de la demanda que tiene el área en el período de estudio:

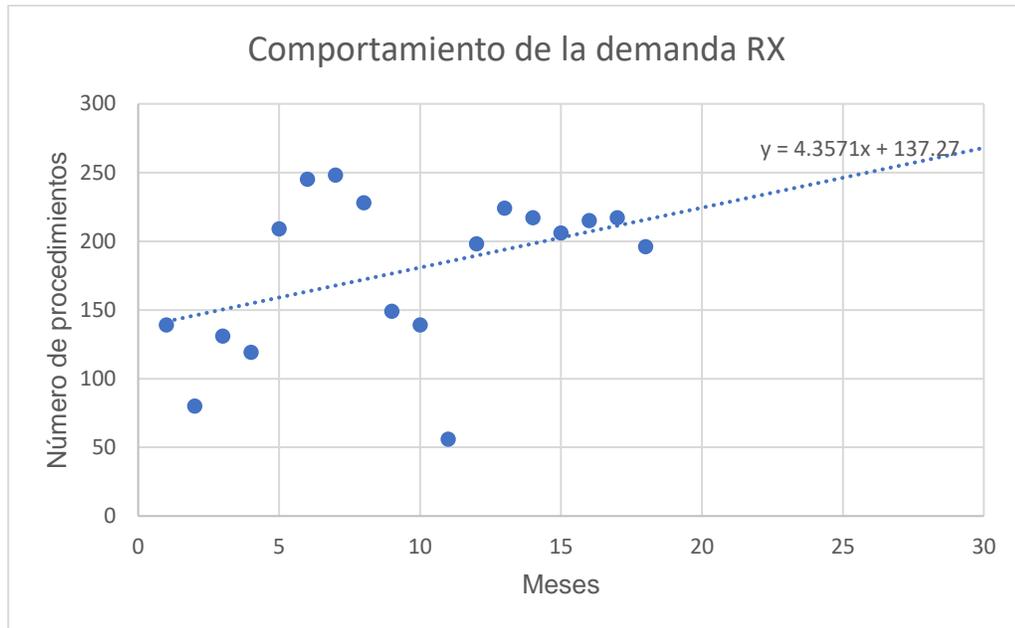


Figura 12. Comportamiento de la demanda de RX
Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La gráfica indica que desde enero 2017 a junio 2019 se espera un crecimiento de 100 atenciones. La predicción de la demanda para los siguientes meses en el área de radiología es la siguiente:

Tabla 12. Predicción de la demanda RX

Mes	Predicción
07 2018	220
08 2018	224
09 2018	229
10 2018	233
11 2018	237
12 2018	242
01 2019	246
02 2019	251
03 2019	255
04 2019	259
05 2019	264
06 2019	268

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.3 Resonancia magnética.

El área de resonancia magnética realiza sus atenciones en el centro de especialidades médicas del HUTPL que está ubicado en la calle París. El área realiza alrededor de 43 procedimientos distintos. Existen procedimientos con uso de contraste y sin uso de contraste. Los procedimientos con contraste son 19 mientras que los procedimientos simples o sin contraste son 24.

3.1.3.1 Relación entre tipo de atención y número de procedimientos realizados.

Los procedimientos que se realizan en el área de resonancia magnética en su mayoría son de tipo ambulatorio. En la siguiente tabla se puede observar el número de procedimientos que se realizaron desde enero 2017 hasta junio 2018.

Tabla 13. Tipo de atención en función del número de procedimientos realizados de RM

Tipo de RM	Número de exámenes	% de exámenes
AMBULATORIO	4321	99.47%
HOSPITALIZACION	22	0.51%
UCI ADULTOS	1	0.02%
Total general	4344	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La atención ambulatoria en resonancia magnética representa el 99.47% de las atenciones realizadas durante enero 2017 a junio 2018.

3.1.3.2 Relación entre el mes de atención y el número de procedimientos realizados

El número de procedimientos realizados en el área de resonancia magnética por mes de manera ambulatoria se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 14. Mes de atención en función del número de procedimientos de RM

Mes de atención	Número de procedimientos	%
01 2017	223	5.16%
02 2017	202	4.67%
03 2017	285	6.60%
04 2017	248	5.74%
05 2017	279	6.46%
06 2017	252	5.83%
07 2017	310	7.17%
08 2017	274	6.34%
09 2017	287	6.64%
10 2017	264	6.11%
11 2017	244	5.65%
12 2017	247	5.72%
01 2018	258	5.97%
02 2018	191	4.42%
03 2018	203	4.70%
04 2018	150	3.47%
05 2018	205	4.74%
06 2018	199	4.61%
Total general	4321	100%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El comportamiento de los procedimientos realizados en cada mes a diferencia de las otras áreas en los primeros meses presenta un comportamiento regular que en el año 2018 empieza a decrecer. En la siguiente gráfica se puede observar dicho comportamiento:

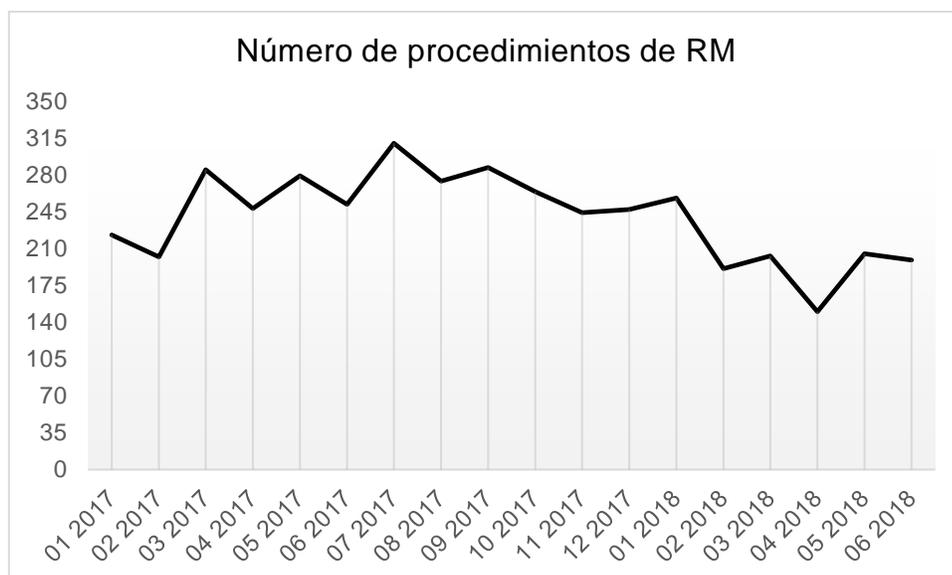


Figura 13. Mes de atención en función al número de procedimientos de RM
Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Los meses con mayor atención son en marzo 2017 y julio 2017 mientras que en abril 2018 se observa una atención baja en comparación con todo el período.

3.1.3.3 Relación entre el tipo de procedimiento realizado y su utilidad total.

El área de RM en sus atenciones realizadas desde enero 2017 a junio 2018 presenta una utilidad superior al resto de áreas. En la siguiente tabla se puede observar los procedimientos con mayor incidencia en la utilidad del área mediante el uso de Pareto. Para la tabla se colocaron los 35 procedimientos de menor relevancia como otros procedimientos RM.

Tabla 15. Tipo de procedimiento de RM en función de su utilidad total

Nombre del procedimiento	Utilidad total	%
RM DE COLUMNA LUMBOSACRA SIMPLE	\$ 175,560.00	23.69%
RM DE MIEMBRO SUPERIOR SIMPLE	\$ 148,170.00	19.99%
RM DE CEREBRO SIMPLE	\$ 86,295.00	11.64%
ANGIORESONANCIA DE CUELLO	\$ 76,230.00	10.28%
RM DE COLUMNA CERVICAL SIMPLE	\$ 68,475.00	9.24%
RM DE CEREBRO CONTRASTADA	\$ 50,242.50	6.78%
COLANGIORESONANCIA	\$ 38,775.00	5.23%
RM DE COLUMNA CERVICAL CONTRASTADA	\$ 21,532.50	2.91%
OTROS PROCEDIMIENTOS RM	\$ 75,930.00	10.24%
Total general	\$ 741,210.00	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La tabla indica que el 81.62% de la utilidad está representada en el 15% de los exámenes realizados. En el siguiente gráfico se puede observar la utilidad y el porcentaje que posee cada procedimiento:

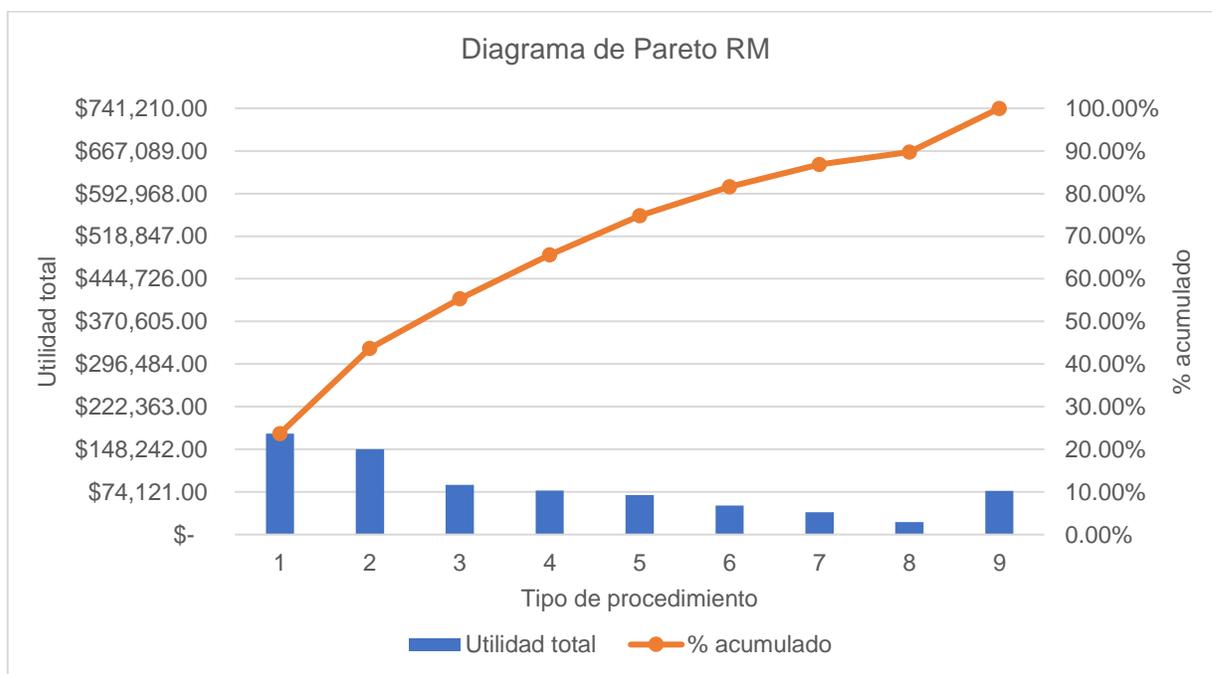


Figura 14. Diagrama de Pareto RM
 Fuente: Base de datos HUTPL
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Según se puede apreciar en la gráfica el 80% de la utilidad se encuentra en las resonancias de columna lumbosacra simple hasta las resonancias de cerebro contrastadas.

3.1.3.4 Relación entre hora de atención y el tipo de procedimiento realizado.

La jornada laboral en el Centro de Especialidades Médicas es desde 8AM a 6PM. De la base de datos tenía a 842 procedimientos sin hora de atención asignada por lo que no se tomaron en cuenta esos procedimientos para el siguiente análisis:

Tabla 16. Número de procedimientos de RM en función de la hora de atención

Nombre del procedimiento	8 AM	9 AM	10 AM	11 AM	12 PM	1 PM	2 PM	3 PM	4 PM	5 PM	6 PM	Total general
RM DE COLUMNA LUMBOSACRA SIMPLE	63	90	95	83	94	21	18	110	111	80	9	1064
RM DE MIEMBRO SUPERIOR SIMPLE	56	69	67	84	66	10	8	91	103	68	13	898
RM DE CEREBRO SIMPLE	42	49	53	53	38	11	8	64	54	27	4	523
ANGIORESONANCIA DE CUELLO	49	48	50	47	27	8	7	58	49	23	2	462
RM DE COLUMNA CERVICAL SIMPLE	33	33	43	41	27	11	5	53	36	26	3	415
RM DE CEREBRO CONTRASTADA	45	30	20	10	9	6	2	6	4	17	1	231
Total general	288	319	328	318	261	67	48	382	357	241	32	3593

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Los procedimientos de RM tienen sus picos de atención más elevados durante las 3PM y 4PM. Mientras que en la mañana hay un comportamiento regular desde 8AM hasta 12PM. En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento de cada procedimiento en cada hora de atención.

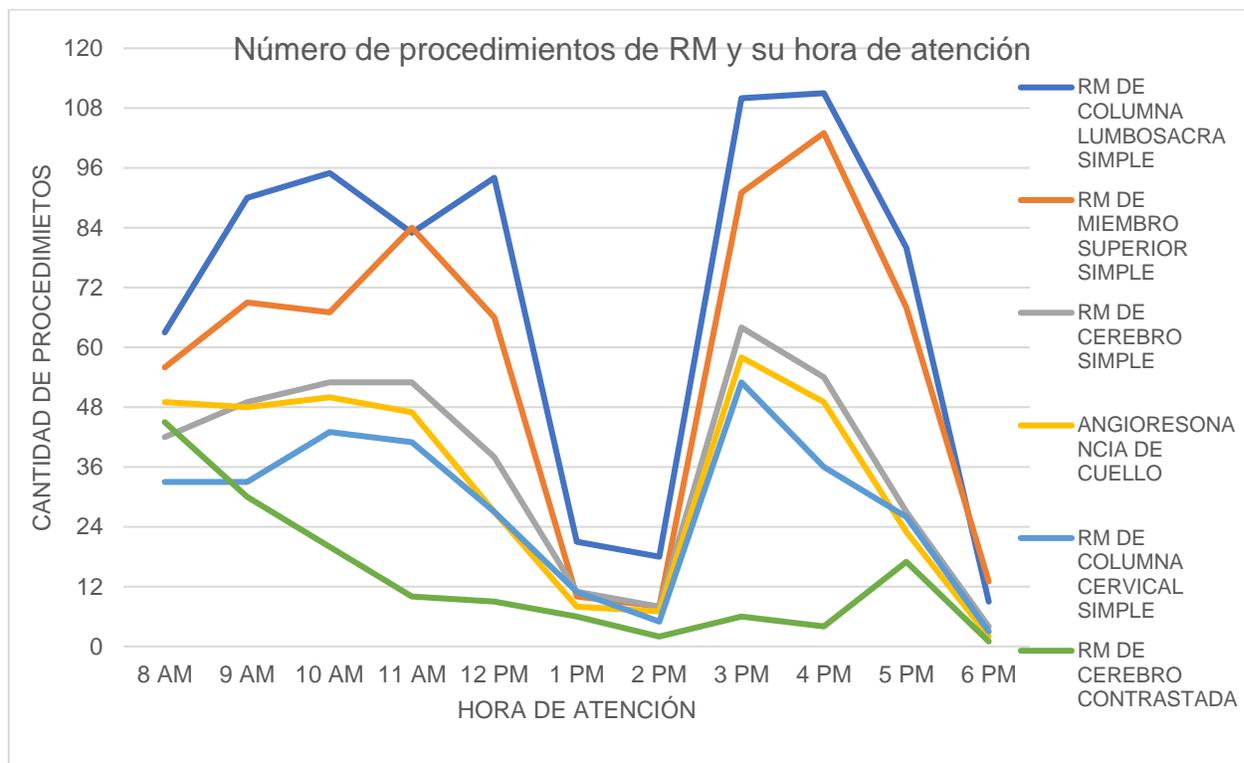


Figura 15. Número de procedimientos de RM en función de su hora de atención

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El comportamiento de los procedimientos de RM es similar a lo largo del día. Los procedimientos tienen mayor actividad en las primeras horas de la jornada matutina y vespertina. Mientras que de 1PM a 3PM la atención es baja.

3.1.3.5 Eficiencia y utilización.

Para determinar los porcentajes de eficiencia y utilización de RM se debe tomar en cuenta el 99.47% que representa la atención ambulatoria. El tiempo promedio para realizar un examen de resonancia es de 30 minutos. En la siguiente tabla se encuentran los resultados de los cálculos por cada mes del período de estudio.

Tabla 17. Porcentajes de eficiencia y utilización de RM

Mes	Días laborables	Capacidad teórica	Capacidad efectiva	Capacidad real	% eficiencia	% utilización
01 2017	21	333	286	223	77.95%	67.04%
02 2017	18	285	245	202	82.38%	70.85%
03 2017	23	364	313	285	90.96%	78.23%
04 2017	19	301	259	248	95.82%	82.40%
05 2017	21	333	286	279	97.53%	83.87%
06 2017	22	348	300	252	84.09%	72.31%
07 2017	21	333	286	310	108.36%	93.19%
08 2017	22	348	300	274	91.43%	78.63%
09 2017	21	333	286	287	100.32%	86.28%
10 2017	21	333	286	264	92.28%	79.37%
11 2017	19	301	259	244	94.27%	81.07%
12 2017	19	301	259	247	95.43%	82.07%
01 2018	22	348	300	258	86.09%	74.04%
02 2018	18	285	245	191	77.89%	66.99%
03 2018	21	333	286	203	70.96%	61.03%
04 2018	21	333	286	150	52.43%	45.09%
05 2018	21	333	286	205	71.66%	61.63%
06 2018	21	333	286	199	69.56%	59.82%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El área de Resonancia Magnética tiene una eficiencia promedio de 85.52% y una utilización del 73.55% durante todo el período de estudio.

3.1.3.6 Predicción de la demanda.

El área de resonancia magnética en los primeros meses de 2018 presenta un comportamiento decreciente. Dicho comportamiento hace que las predicciones de la demanda resulten decrecientes. En la siguiente gráfica se puede observar la tendencia.

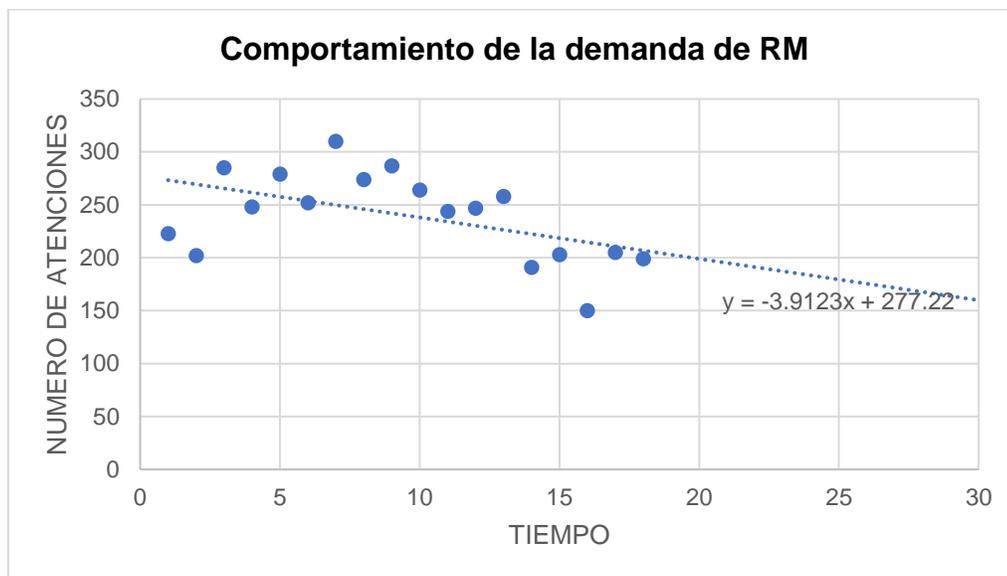


Figura 16. Comportamiento de la demanda de RM

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Por lo tanto, la predicción de la demanda para el área de resonancia magnética por los siguientes 12 meses es la siguiente:

Tabla 18. Predicción de la demanda RM

Mes	Predicción
07 2018	203
08 2018	199
09 2018	195
10 2018	191
11 2018	187
12 2018	183
01 2019	179
02 2019	176
03 2019	172
04 2019	168
05 2019	164
06 2019	160

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.4 Tomografía.

El área de tomografía en el período de estudio durante los meses de mayo 2018 y junio 2018 tuvo un incremento en sus atenciones. Esto se debe al daño del equipo de tomografía de otra institución de salud por lo que los procedimientos de dicha institución se realizaron en el HUTPL. Por lo tanto, no se tomaron en cuenta para los análisis los procedimientos de los meses mencionados.

Se realizan alrededor de 25 procedimientos de tomografía que pueden utilizar o no material de contraste. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta área.

3.1.4.1 Relación entre tipo de atención y número de procedimientos realizados.

En el área de tomografía existen los 4 tipos de atención mencionados anteriormente. En la siguiente tabla se puede observar el porcentaje que ocupa cada atención:

Tabla 19. Tipo de atención en función al número de procedimientos de tomografía

Tipo de atención	# exámenes realizados	% de exámenes realizados
AMBULATORIO	595	60.96%
HOSPITALIZACION	235	24.08%
EMERGENCIAS	122	12.50%
UCI ADULTOS	24	2.46%
Total general	976	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

A diferencia de RM, el área de tomografía presenta el nivel de atención más bajo de las 4 áreas. En cuanto a la atención ambulatoria, el 61% de todas las atenciones fueron realizadas de esa manera.

3.1.4.2 Relación entre el mes de atención y el número de procedimientos realizados.

En cuanto al número de procedimientos por mes, se puede observar un nivel de atención bajo en cada mes. A continuación, se presentan el número de procedimientos realizados en los meses de estudio.

Tabla 20. Mes de atención en función del número de procedimientos de tomografía

Mes	# exámenes realizados	% de exámenes realizados
01 2017	20	3.36%
02 2017	22	3.70%
03 2017	27	4.54%
04 2017	24	4.03%
05 2017	28	4.71%
06 2017	28	4.71%
07 2017	23	3.87%
08 2017	104	17.48%
09 2017	109	18.32%
10 2017	46	7.73%
11 2017	29	4.87%
12 2017	39	6.55%
01 2018	33	5.55%
02 2018	30	5.04%
03 2018	16	2.69%
04 2018	17	2.86%
Total general	595	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Los meses de agosto 2017 y septiembre 2017 ocupan el 35.8% de todas las atenciones del período. Mientras que en abril 2018 se realizaron sólo 17 procedimientos. En la siguiente gráfica se observa el comportamiento del área de tomografía:



Figura 17. Número de procedimientos de tomografía en función del mes de atención

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.4.3 Relación entre el tipo de procedimiento realizado y su utilidad total.

Para determinar la relación entre el tipo de procedimiento y la utilidad total obtenida en el período de estudio se agrupó a 13 procedimientos a la categoría “Otros procedimientos tomografía” (ANEXO 5). A continuación, se indican los resultados del área:

Tabla 21. Tipo de procedimiento realizado de tomografía en función de su utilidad total

Nombre del procedimiento	Ganancia total	%
TOMOGRAFÍA DE CRANEO	\$ 11,464.74	22.05%
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN INFERIOR	\$ 8,644.86	16.62%
UROTAC	\$ 6,859.44	13.19%
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN SUPERIOR	\$ 5,658.66	10.88%
TOMOGRAFÍA DE SENOS PARANASALES	\$ 4,717.44	9.07%
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN TOTAL	\$ 3,855.60	7.41%
TOMOGRAFÍA DE MACIZO FACIAL	\$ 1,825.74	3.51%
TOMOGRAFÍA DE TORAX	\$ 1,553.58	2.99%
ANGIOTAC DE CRANEO	\$ 1,179.36	2.27%
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA LUMBOSACRA	\$ 1,043.28	2.01%
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA CERVICAL	\$ 907.20	1.74%
OTROS PROCEDIMIENTOS TOMOGRAFÍA	\$ 4,290.30	8.25%
Total general	\$ 52,000.20	100.00%

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

De acuerdo con lo establecido por Pareto, los primeros 7 procedimientos representan el 80% de la utilidad total. En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento de cada examen.

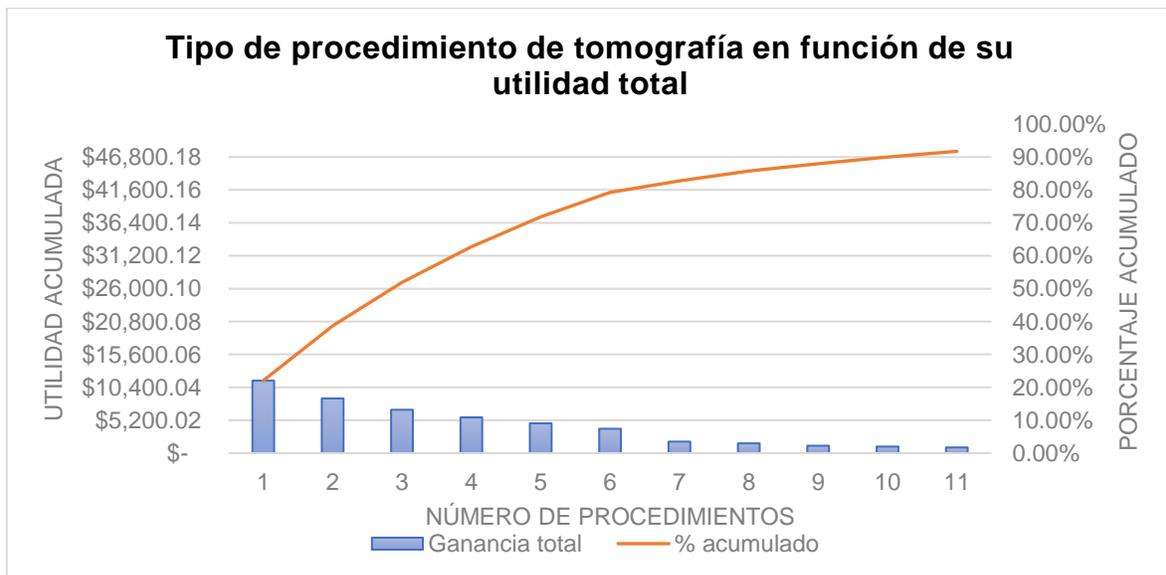


Figura 18. Tipo de procedimiento de tomografía en función de su utilidad total

Fuente: Base de datos HUTPL
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.4.4 Relación entre hora de atención y el tipo de procedimiento realizado.

Para realizar el siguiente análisis no se tomaron en cuenta 84 procedimientos porque no tenían hora asignada. En la siguiente tabla se pueden observar los resultados del análisis:

Tabla 22. Número de procedimientos de tomografía en función de la hora de atención

TIPO DE PROCEDIMIENTOS	8AM	9AM	10AM	11AM	12PM	1PM	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	TOTAL
TOMOGRAFÍA DE CRANEO	13	18	17	9	6	4	9	10	9	7	8	110
TOMOGRAFÍA DE SENOS PARANASALES	4	13	3	7	6	1	2	6	12	9	6	69
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN INFERIOR	2	5	4	6	3	3	2	4	5	4	4	42
UROTAC	5	7	7	5	3	1	4	4	2	0	2	40
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN SUPERIOR	0	5	3	2	2	3	1	2	3	2	2	25
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN TOTAL	1	4	3	2	1	3	1	1	2	2	2	22
Total general	25	52	37	31	21	15	19	27	33	24	24	308

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

En el área de tomografía la hora con mayor cantidad de atenciones se encuentra desde las 9AM hasta las 10AM mientras que de 1PM a 2PM es la hora con menor cantidad de atenciones realizadas. En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento de cada procedimiento durante cada hora:

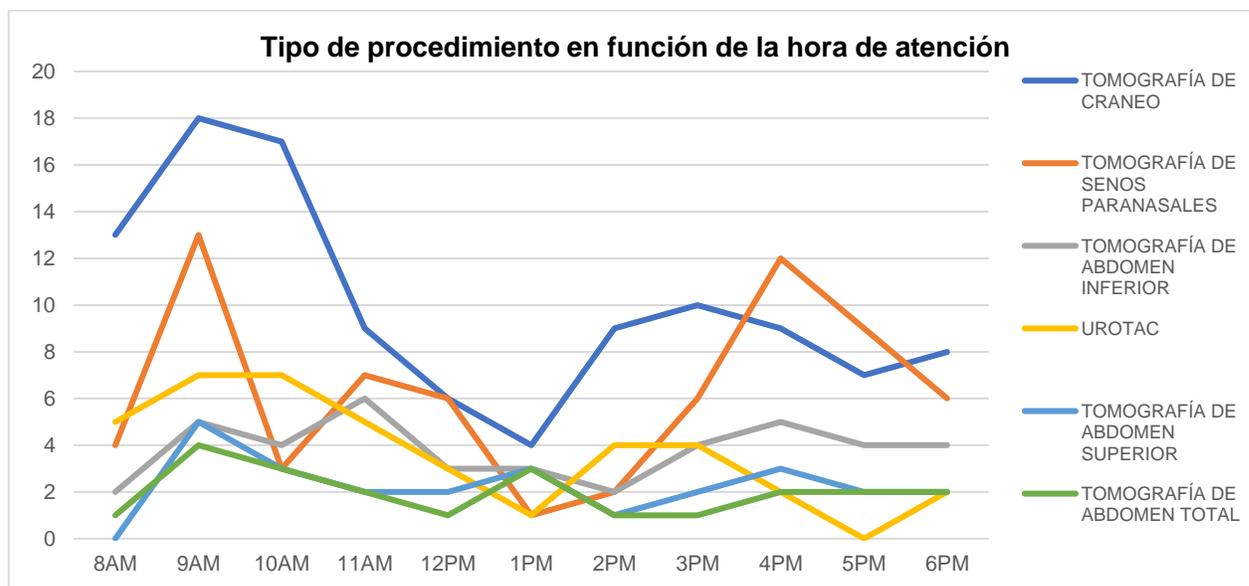


Figura 19. Tipo de procedimiento de tomografía en función de la hora de atención.

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.1.4.5 Eficiencia y utilización.

Para calcular los porcentajes de eficiencia y utilización del área de tomografía se utilizó el 60% de procedimientos realizados de manera ambulatoria. En tomografía el tiempo promedio para un procedimiento es de 30 minutos. A continuación, se detallan los porcentajes del área durante cada mes de estudio.

Tabla 23. Porcentajes de eficiencia y utilización de tomografía

Mes	Días laborales	Capacidad teórica	Capacidad efectiva	Capacidad real	% eficiencia	% utilización
01 2017	21	202	173	49	28.26%	24.31%
02 2017	18	173	149	40	26.92%	23.15%
03 2017	23	221	190	45	23.70%	20.38%
04 2017	19	182	157	49	31.24%	26.86%
05 2017	21	202	173	62	35.76%	30.75%
06 2017	22	211	182	62	34.13%	29.36%
07 2017	21	202	173	40	23.07%	19.84%
08 2017	22	211	182	128	70.47%	60.61%
09 2017	21	202	173	125	72.10%	62.00%
10 2017	21	202	173	86	49.60%	42.66%
11 2017	19	182	157	49	31.24%	26.86%
12 2017	19	182	157	61	38.89%	33.44%
01 2018	22	211	182	56	30.83%	26.52%
02 2018	18	173	149	50	33.65%	28.94%
03 2018	21	202	173	39	22.49%	19.35%
04 2018	21	202	173	35	20.19%	17.36%
Total general	329	3158	2716	976	35.93%	30.90%

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El porcentaje promedio de eficiencia del área es de 35.78% mientras que el promedio de utilización durante todo el período es de 30.77%.

3.1.4.6 Predicción de la demanda.

El comportamiento del área de tomografía es bastante irregular ya que presenta atenciones bajas durante casi todo el período, pero durante agosto y septiembre 2017 hay un aumento de las atenciones en el área. En el siguiente gráfico se puede observar el comportamiento mencionado.

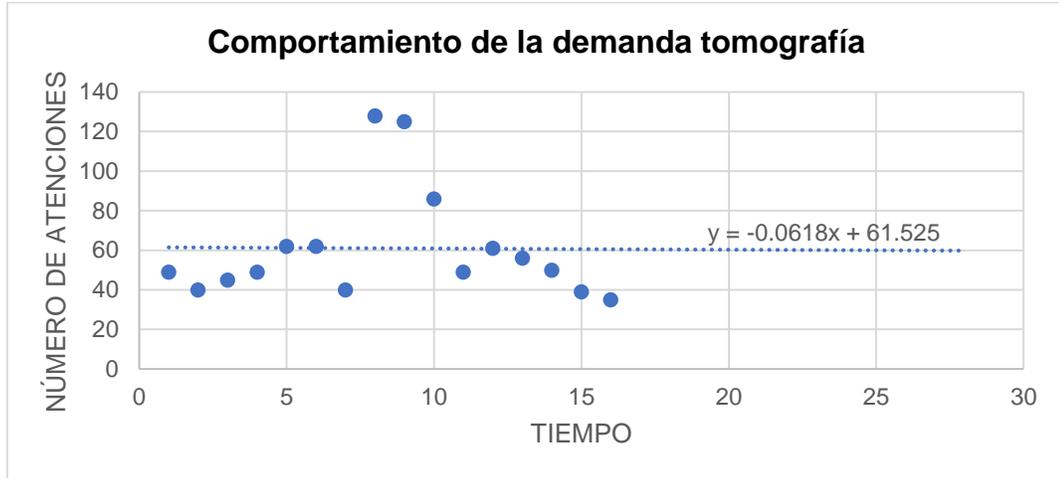


Figura 20. Comportamiento de la demanda de tomografía
 Fuente: Base de datos HUTPL
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

La línea azul representa la proyección de la demanda para los siguientes meses. Se puede ver una tendencia constante durante el período de estudio y los siguientes 12 meses de proyección. En la siguiente tabla se pueden observar los valores asignados para cada mes.

Tabla 24. Predicción de la demanda de tomografía

Mes	Y
07 2018	60
08 2018	60
09 2018	60
10 2018	60
11 2018	60
12 2018	60
01 2019	60
02 2019	60
03 2019	60
04 2019	60
05 2019	60
06 2019	60

Fuente: Base de datos HUTPL
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.2 Propuesta de mejora

La propuesta de mejora al proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica del HUTPL está basada en el ciclo de Deming PHVA. Este ciclo permite mantener una constante mejora continua en el proceso que permite planificar, implementar, verificar y corregir. Mediante medidas correctivas es posible establecer nuevos indicadores que permitan evaluar de mejor manera al proceso.

3.2.1 Planear

Previo a planificar y controlar la producción es necesario estandarizar los procedimientos más comunes de las 4 áreas. Esto se debe realizar con la finalidad de establecer un tiempo exacto de atención desde el ingreso hasta la salida del paciente. La estandarización de los procedimientos permitirá asegurar la calidad y eficiencia de la atención. Por ejemplo, en el caso de ecografía se debe realizar un levantamiento del proceso para realizar un eco de abdomen. Se deberá recolectar la mayor cantidad de información posible, desde tiempos de atención hasta la cantidad de recursos utilizados.

La planificación del proceso en estudio debe iniciar determinando el alcance de esta. Se debe realizar una planificación que incluya las 4 áreas del departamento de imagenología. La planeación inicia con la recolección de datos. Es necesario obtener la información sobre los procedimientos realizados en los últimos 3 años del departamento. La información debe ser como mínimo de los últimos 3 períodos para realizar la predicción de la demanda en función de un coeficiente estacional que permita determinar el comportamiento de la demanda en función de cada mes. Esta información deberá contener las siguientes variables: tipo de atención, mes de atención, hora de atención, utilidad generada y el tiempo utilizado para la atención.

Con la información recolectada se debe empezar a proyectar la demanda. La proyección permitirá definir el número de procedimientos a realizarse durante los siguientes 12 meses. Además, es posible definir los límites inferiores y superiores de cada área con la finalidad de establecer indicadores que puedan ser medidos y evaluados. Por ejemplo, para el mes de enero 2019 en el área de rayos x de acuerdo con la predicción realizada se deberán realizar 246 procedimientos. En el mes de enero 2017 hubo una eficiencia del 57.27% y en enero 2018 el área de radiología tuvo una eficiencia del 88.09%. En base a las eficiencias de los meses mencionados se puede

establecer un mínimo de eficiencia en el área. También es posible determinar las horas de mayor atención o en función de los porcentajes de utilización buscar convenios que permitan ocupar los equipos de cada área y mantenerlos productivos.

Por lo tanto, el diagrama de flujo para el proceso de planificación de la producción estará representado de la siguiente manera:

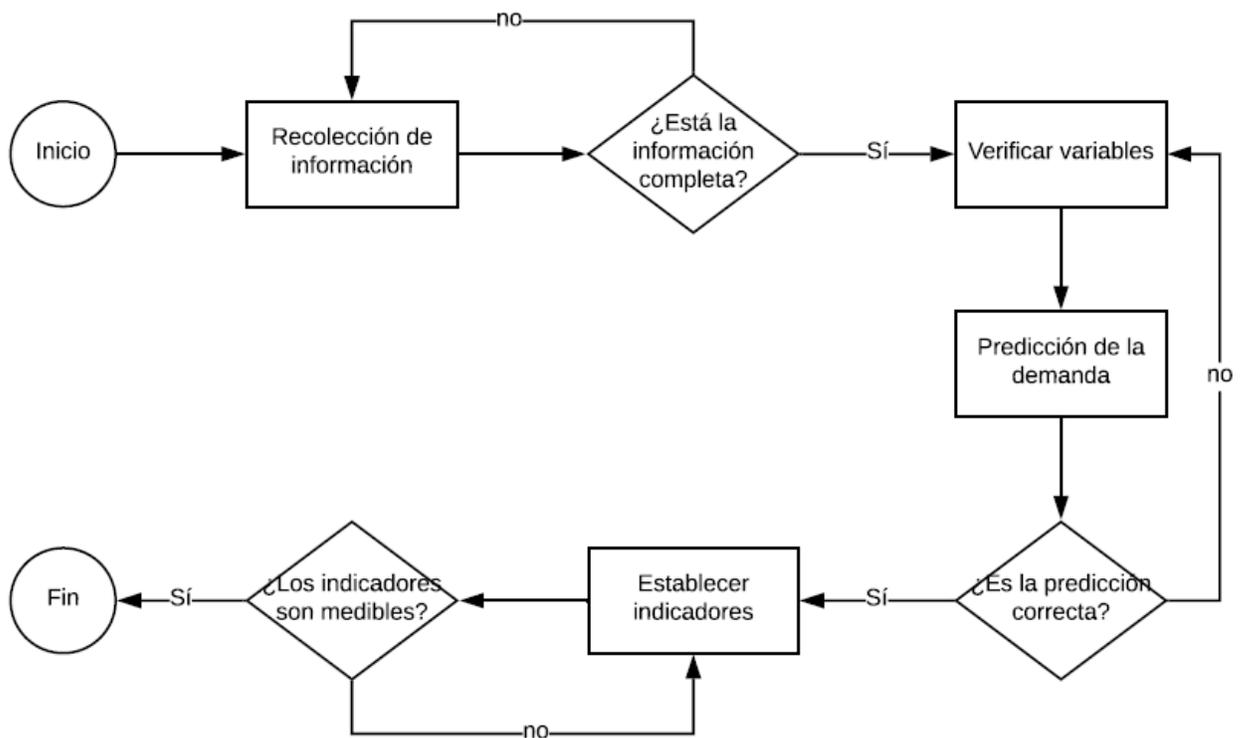


Figura 21. Diagrama de flujo de la etapa de planificación
 Fuente: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

3.2.2 Hacer

La segunda etapa del Ciclo de Deming establece implementar la planificación realizada. En el caso del proceso de planificación y control de la producción primeramente es necesario utilizar los datos obtenidos de la predicción de la demanda y sus indicadores. Para planificar la producción en el HUTPL se debe utilizar el siguiente formato:

Tabla 25. Formato de planificación de la producción del HUTPL

		FORMATO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN				
		ÁREA:				
		FECHA DE ELABORACIÓN:				
		AÑO DE PLANIFICACIÓN:				
MES	PLAN DE VENTAS	CANTIDADES ACUMULADAS	DÍAS LABORABLES	PROCEDIMIENTOS DIARIOS	PRODUCCIÓN AGREGADA	PRODUCCIÓN ACUMULADA
ENERO						
FEBRERO						
MARZO						
ABRIL						
MAYO						
JUNIO						
JULIO						
AGOSTO						
SEPTIEMBRE						
OCTUBRE						
NOVIEMBRE						
DICIEMBRE						
Elaborado por:		Revisado por:			Aprobado por:	

Fuente: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El formato deberá ser llenado primeramente con el plan de ventas que es los resultados de la predicción de la demanda. Las cantidades acumuladas será la suma del mes anterior con el siguiente. Los días laborables deberán ser calculados en función de cada año a planificar y sus respectivos feriados. Los procedimientos diarios se calcularán mediante la división entre el plan de ventas y los días laborables, pero se podrá ajustar a las necesidades de la organización. La producción agregada es el producto entre los días laborables y los procedimientos diarios y la producción acumulada será la suma entre el mes planificado y el mes anterior. Por ningún motivo, la producción acumulada deberá ser inferior a las cantidades acumuladas. A continuación, se indica un ejemplo realizado con la predicción de ecografía:

Tabla 26. Ejemplo de planificación de la producción

		FORMATO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN				
		ÁREA: Ecografía				
		FECHA DE ELABORACIÓN:				
		AÑO DE PLANIFICACIÓN:				
MES	PLAN DE VENTAS	CANTIDADES ACUMULADAS	DÍAS LABORABLES	PROCEDIMIENTOS DIARIOS	PRODUCCIÓN AGREGADA	PRODUCCIÓN ACUMULADA
Jul-18	106	106	20	5	106	106
Aug-18	107	213	20	5	107	213
Sep-18	108	321	20	5	108	321
Oct-18	110	431	21	5	110	431
Nov-18	111	542	21	5	111	542
Dec-18	112	654	20	6	112	654
Jan-19	113	767	14	8	113	767
Feb-19	115	881	10	11	115	881
Mar-19	116	997	20	6	116	997
Apr-19	117	1114	21	6	117	1114
May-19	118	1233	20	6	118	1233
Jun-19	120	1352	18	7	120	1352
Elaborado por:		Revisado por:			Aprobado por:	

Fuente: Predicción de la demanda ecografía
 Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Se puede observar que para el período de julio 2018 a junio 2019 se espera realizar 1352 procedimientos de manera ambulatoria. Se debería planificar una producción del servicio superior para mantener en bodega los materiales necesarios para realizar los exámenes por atenciones de hospitalización, emergencia y cuidados intensivos.

Para el control de la producción se deberán definir los indicadores que el hospital desea analizar. Se deberán analizar factores como el tipo de procedimiento, la hora de atención, la eficiencia, la utilización y la cantidad de procedimientos realizados para establecer medidas correctivas que permitan mejorar la planificación de la producción. Por ejemplo, el HUTPL debería determinar una eficiencia mínima del 75% y una utilización del 70%. Por lo tanto, en el caso de resonancia magnética en los meses de abril y junio 2018 la eficiencia y utilización no alcanzan los parámetros indicados por lo que se deben plantear medidas correctivas al proceso. En la siguiente tabla se puede observar el formato planteado para realizar el control de producción:

Tabla 27. Formato para el control de la producción

		FORMATO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN		
		ÁREA: Resonancia Magnética		
		FECHA DE ELABORACIÓN:		
		AÑO DE CONTROL:		
MES	INDICADOR	VALOR IDEAL	VALOR REAL	ESTADO
ENERO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
FEBRERO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
MARZO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
ABRIL	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
MAYO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
JUNIO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
JULIO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
AGOSTO	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
SEPTIEMBRE	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
OCTUBRE	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
NOVIEMBRE	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			
DICIEMBRE	% EFICIENCIA			
	% UTILIZACIÓN			

Fuente: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

En el formato establecido solo se han propuesto los indicadores de utilización y eficiencia porque engloban el resto de los indicadores. El número de procedimientos realizados tiene una influencia directa en la eficiencia y utilización. Por lo tanto, si el valor real es inferior al valor ideal el indicador necesitará establecer medidas correctivas y analizar el resto de variables que influyen en el proceso de atención médica. En la siguiente tabla se puede analizar un ejemplo:

Tabla 28. Ejemplo del control de la producción

		FORMATO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN		
		ÁREA: Resonancia Magnética		
		FECHA DE ELABORACIÓN:		
		AÑO DE CONTROL:		
MES	INDICADOR	VALOR IDEAL	VALOR REAL	ESTADO
ENERO	% EFICIENCIA	85%	78%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
	% UTILIZACIÓN	75%	67%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
FEBRERO	% EFICIENCIA	85%	82%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
	% UTILIZACIÓN	75%	71%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
MARZO	% EFICIENCIA	85%	91%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	78%	CORRECTO
ABRIL	% EFICIENCIA	85%	96%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	82%	CORRECTO
MAYO	% EFICIENCIA	85%	98%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	84%	CORRECTO
JUNIO	% EFICIENCIA	85%	84%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
	% UTILIZACIÓN	75%	72%	ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS
JULIO	% EFICIENCIA	85%	108%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	93%	CORRECTO
AGOSTO	% EFICIENCIA	85%	91%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	79%	CORRECTO
SEPTIEMBRE	% EFICIENCIA	85%	100%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	86%	CORRECTO
OCTUBRE	% EFICIENCIA	85%	92%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	79%	CORRECTO
NOVIEMBRE	% EFICIENCIA	85%	94%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	81%	CORRECTO
DICIEMBRE	% EFICIENCIA	85%	95%	CORRECTO
	% UTILIZACIÓN	75%	82%	CORRECTO

Fuente: Base de datos HUTPL

Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

En el ejemplo se tomó en consideración los datos obtenidos de la base de datos del HUTPL en el año 2017. Los valores ideales se tomaron en función al promedio general de eficiencia y utilización del área. Los meses que presentan sus resultados en rojo deben ser analizados y proponer medidas correctivas que permitan mejorar el desempeño del área. Es necesario indicar, que el control deberá ser realizado mensualmente para establecer correctivos y aumentar la productividad del área.

3.2.3 Verificar

De acuerdo con el ciclo de Deming, la etapa de verificación se refiere al control del procedimiento. En el caso de la propuesta para el HUTPL se ha considerado el control de la producción para medir y evaluar la planificación. A continuación, el proceso de control de la producción para el HUTPL:

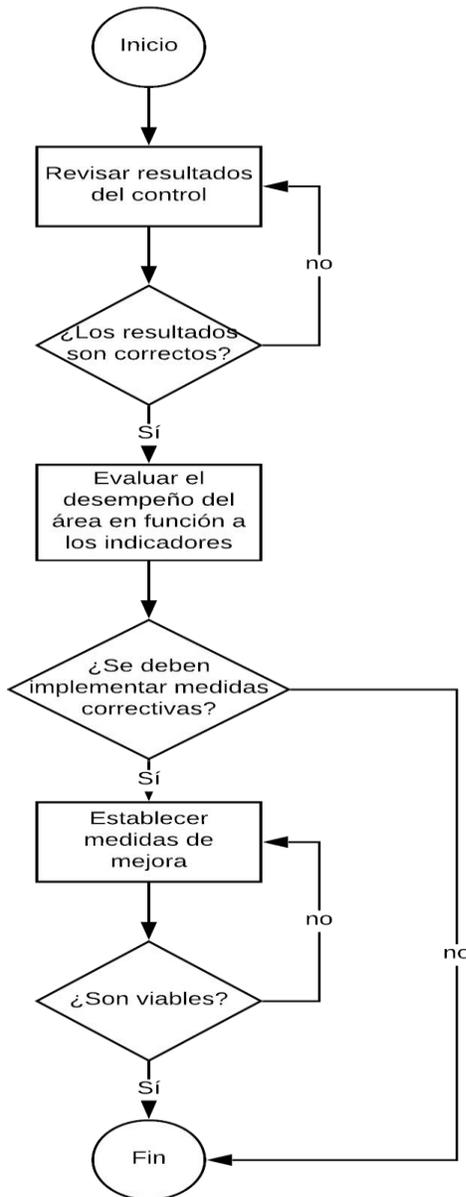


Figura 22. Diagrama de flujo del control de la producción del HUTPL
Fuente: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés
Elaborado por: Jaramillo Ochoa, Gabriel Andrés

El proceso de control tiene como objetivo evaluar los indicadores establecidos y el desempeño del departamento de imagenología y definir mecanismos que permitan mejorar continuamente el proceso de planificación. Estos mecanismos deberán ser viables para la organización, de manera que no aumenten los costos de producción. De acuerdo, con los resultados obtenidos del período enero 2017 a julio 2018 se pueden sugerir las siguientes medidas de control de manera general para el departamento de imagenología. Las medidas de mejora propuestas son las siguientes:

Diseñar un puesto de trabajo que se encargue de la planificación y control de la producción del servicio de atención médica.

Realizar convenios con otras instituciones sanitarias para la realización de exámenes del departamento de imagenología que incrementen la utilización de las áreas con porcentajes bajos.

Utilizar la información de la base de datos para aumentar la publicidad en los exámenes o procedimientos más comunes de cada área o los procedimientos que generan mayor utilidad para el HUTPL.

Rediseñar los horarios de atención de cada área en función de que las horas con menor concurrencia de pacientes sean utilizadas para otro tipo de atención o para otro tipo de actividades.

3.2.4 Actuar

La etapa final de la propuesta se refiere a la aplicación de las medidas correctivas al proceso. Esto permite al HUTPL sacar conclusiones de todo el proceso de planificación y los ahorros generados mediante el mismo. Lo importante de esta etapa es el verificar que las medidas establecidas en la etapa de control sean aplicadas. Al final de la verificación es posible volver a planificar y así mantener un ciclo de mejora continua que permita innovar y mejorar el proceso de planificación.

CONCLUSIONES

La propuesta de mejora al proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención media del HUTPL permitirá incrementar la productividad de las 4 áreas de imagenología mediante la implementación de herramientas que regulen la oferta y demanda y ayudará a brindar un servicio más eficiente.

Las variables que influyen en el proceso de planificación y control de la producción del servicio de atención médica del HUTPL son el tipo de atención realizada, la hora de atención, el tipo de procedimiento y la utilidad que cada examen genera. Estas variables pueden ser resumidas en un indicador de eficiencia y otro de utilización.

El HUTPL tiene en su departamento de imagenología dentro de las atenciones realizadas de manera ambulatoria en el período enero 2017 a junio 2018 una eficiencia promedio del 57.62% en el que el área de tomografía tiene la eficiencia más baja del departamento mientras que el área de resonancia magnética posee la eficiencia más alta del departamento.

El porcentaje de utilización promedio del departamento de imagenología del HUTPL es de 49.58%. Del porcentaje restante un 20% es utilizado para atenciones de emergencias, hospitalizaciones y cuidados intensivos y el resto podría ser utilizado mediante subcontratación a otras instituciones.

Las medidas sugeridas para mejorar el proceso de planificación y control de la producción son principalmente la creación de un puesto de trabajo que se encargue del proceso, utilización del marketing para aumentar la demanda y la estandarización de los procedimientos más comunes para tener tiempos de atención definidos.

RECOMENDACIONES

Se pueden incluir insumos utilizados en cada área para mejorar el proceso de planificación de la producción.

Se recomienda el uso de Big Data para facilitar los análisis de cada área.

El HUTPL puede considerar en el proceso de planificación de la producción el uso del punto de equilibrio para planificar en función de ello.

Para futuros estudios se recomienda profundizar en otras áreas del HUTPL con el fin de unificar la producción del servicio médico.

ANEXOS

ANEXO 1. Escala de Likert para determinar variables

ESCALA DE LIKERT PARA DETERMINAR LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN EL SERVICIO DE ATENCIÓN MÉDICA DEL HOSPITAL UTPL						
1. La variable se puede medir						
	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	TOTAL
TIPO DE ATENCIÓN			X			3
MES DE ATENCIÓN			X			3
CÉDULA DEL PACIENTE		X				2
NOMBRE DEL PACIENTE	X					1
TIPO DE CONVENIO		X				2
HORA DEL PROCEDIMIENTO		X				2
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO			X			2
COSTO DEL PROCEDIMIENTO					X	5
TIEMPO DE ATENCIÓN					X	5
NOMBRE DEL MÉDICO	X					1
NÚMERO DE FACTURA	X					1
CAPACIDAD HOSPITALARIA					X	5
2. La variable influye en el proceso de planificación de la producción.						
	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	TOTAL
TIPO DE ATENCIÓN					X	5
MES DE ATENCIÓN				X		4
CÉDULA DEL PACIENTE	X					1
NOMBRE DEL PACIENTE	X					1
TIPO DE CONVENIO	X					1
HORA DEL PROCEDIMIENTO				X		4
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO				X		4
COSTO DEL PROCEDIMIENTO					X	5
TIEMPO DE ATENCIÓN				X		4
NOMBRE DEL MÉDICO		X				2
NÚMERO DE FACTURA	X					1
CAPACIDAD HOSPITALARIA					X	5
3. La variable puede ser controlada						
	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	TOTAL
TIPO DE ATENCIÓN		X				2
MES DE ATENCIÓN		X				2
CÉDULA DEL PACIENTE	X					1
NOMBRE DEL PACIENTE	X					1
TIPO DE CONVENIO		X				2
HORA DEL PROCEDIMIENTO		X				2
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO		X				1
COSTO DEL PROCEDIMIENTO				X		4
TIEMPO DE ATENCIÓN				X		4
NOMBRE DEL MÉDICO	X					1
NÚMERO DE FACTURA	X					1
CAPACIDAD HOSPITALARIA					X	5
4. La variable influye en el proceso de control de la producción del servicio de atención médica						
	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	TOTAL
TIPO DE ATENCIÓN		X				2
MES DE ATENCIÓN		X				2
CÉDULA DEL PACIENTE	X					1
NOMBRE DEL PACIENTE	X					1
TIPO DE CONVENIO	X					1
HORA DEL PROCEDIMIENTO			X			3
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO			X			3
COSTO DEL PROCEDIMIENTO				X		4
TIEMPO DE ATENCIÓN					X	5
NOMBRE DEL MÉDICO	X					1
NÚMERO DE FACTURA	X					1
CAPACIDAD HOSPITALARIA					X	5

ANEXO 2. Procedimientos del departamento de imagenología

Tabla 29. Procedimientos del área de ecografía

PROCEDIMIENTOS ECOGRAFÍA
DOPPLER RENAL
ECO CEREBRAL TRANSFONTANELAR
ECO DE ABDOMEN INFERIOR (PELVICO)
ECO DE ABDOMEN SUPERIOR
ECO DE ABDOMEN TOTAL
ECO DE CADERA
ECO DE CUELLO
ECO DE PARTES BLANDAS
ECO DE PROSTATA SUPRAPUVICO
ECO DE TIROIDES
ECO DIRIGIDO CON MARCAJE DE PIEL ANTES Y DESPUES DE CIRUGIA
ECO DOPPLER ARTERIAL DE MIEMBRO INFERIOR DERECHO
ECO DOPPLER ARTERIAL DE MIEMBRO SUPERIOR DERECHO
ECO DOPPLER ARTERIAL DE MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO
ECO DOPPLER DE CAROTIDAS
ECO DOPPLER DE MIEMBROS PELVICOS
ECO DOPPLER DE ORGANOS
ECO DOPPLER DE TESTICULOS Y CORDONES ESPERMATICOS
ECO DOPPLER VENOSO DE MIEMBRO INFERIOR DERECHO
ECO DOPPLER VENOSO DE MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO
ECO DOPPLER VENOSO DE MIEMBRO SUPERIOR DERECHO
ECO ESCROTAL
ECO ESCROTAL
ECO OBSTETRICO 2D
ECO OBSTETRICO 3D - 4D
ECO PELVICO TRANSVAGINAL
ECO PENEANO
ECO RENAL VESICAL
ECO SUPRARRENALES O ADRENAL
ECO TRANSVAGINAL
ECO Y PAAF
ECOCARDIOGRAFIA
ECOCARDIOGRAMA DOPPLER COMPLETO
ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFAGICO
ECOGRAFÍA ARTERIAL
ECOGRAFÍA DE EXTREMIDADES
ECOGRAFÍA PÉLVICA
ECOGRAFÍA PIERNA
MONITOREO FETAL
PRÓSTATA
TRANSRECTAL
ULTRASONIDO ABDOMINAL
ULTRASONIDO, DE ÚTERO GESTANTE

ANEXO 3. Procedimientos del departamento de resonancia magnética

Tabla 30. Procedimientos de resonancia magnética

PROCEDIMIENTOS RESONANCIA MAGNÉTICA
ANGIORESONANCIA DE CEREBRO CONTRASTADA
ANGIORESONANCIA DE CEREBRO SIMPLE
ANGIORESONANCIA DE CUELLO
COLANGIORESONANCIA
ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA MAGNÉTICA
RM DE ABDOMEN INFERIOR CONTRASTADA
RM DE ABDOMEN INFERIOR SIMPLE
RM DE ABDOMEN SUPERIOR CONTRASTADA
RM DE ABDOMEN SUPERIOR SIMPLE
RM DE ABDOMEN TOTAL CONTRASTADA
RM DE ABDOMEN TOTAL SIMPLE
RM DE ARTICULACIÓN SUPERIOR CONTRASTADA
RM DE CADERA SIMPLES
RM DE CARA CONTRASTADA
RM DE CARA SIMPLE
RM DE CEREBRO CONTRASTADA
RM DE CEREBRO SIMPLE
RM DE COLUMNA CERVICAL CONTRASTADA
RM DE COLUMNA CERVICAL SIMPLE
RM DE COLUMNA DORSAL SIMPLE
RM DE COLUMNA LUMBOSACRA CONTRASTADA
RM DE COLUMNA LUMBOSACRA SIMPLE
RM DE CUELLO CONTRASTADA
RM DE CUELLO SIMPLE
RM DE DIFUSION
RM DE HIPOFISIS CONTRASTADA
RM DE HIPOFISIS SIMPLE
RM DE HOMBRO CONTRASTADA
RM DE HOMBRO SIMPLE
RM DE MAMA CONTRASTADA
RM DE MIEMBRO SUPERIOR SIMPLE
RM DE OIDO CONTRASTADA
RM DE OIDO SIMPLE
RM DE ORBITAS CONTRASTADA
RM DE ORBITAS SIMPLE
RM DE PIE SIMPLE
RM DE PLEXO BRAQUIAL CONTRASTADA
RM DE PLEXO BRAQUIAL SIMPLE
RM DE RODILLA SIMPLE
RM DE SILLA TURCA CONTRASTADA
RM DE TOBILLO SIMPLE
RM DE TORAX CONTRASTADA
RM DE TORAX SIMPLE

ANEXO 4. Procedimientos del departamento de radiología

Tabla 31. Procedimientos Rayos X

PROCEDIMIENTOS RAYOS X
RX DE ABDOMEN DE PIE Y ACOSTADO
RX DE ABDOMEN SIMPLE
RX DE AMBAS MANOS AP
RX DE AMBAS PIERNAS (AP Y LAT)
RX DE AMBAS RODILLAS COMPARATIVAS AP
RX DE AMBOS ANTEBRAZOS AP Y LAT
RX DE AMBOS PIES AP Y OBLICUA
RX DE AMBOS TOBILLOS
RX DE ANTEBRAZO AP Y LAT
RX DE ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR (4P)
RX DE BRAZO AP Y LAT
RX DE CADERA BILATERAL
RX DE CADERA UNILATERAL AP Y OBLICUA (O AXIAL)
RX DE CALCANEO AXIAL Y LAT.
RX DE CARA
RX DE CAVUN FARINGEO
RX DE CLAVICULA UNILATERAL (1P)
RX DE CODO AP Y LAT
RX DE COLUMNA CERVICAL
RX DE COLUMNA CERVICAL AP Y LAT
RX DE COLUMNA CERVICAL AP, LAT, Y OBLICUAS
RX DE COLUMNA DORSAL AP, LAT
RX DE COLUMNA DORSAL AP, LAT, Y OBLICUA
RX DE COLUMNA LUMBAR AP, LAT, FUNCIONAL
RX DE COLUMNA SACRO COCCIGEA LAT-COXIS
RX DE COLUMNA TORACOLUMBAR AP Y LAT
RX DE CRANEO AP Y LATERAL
RX DE CUELLO
RX DE DEDOS AP Y LAT
RX DE ESTERNON LAT Y OBLICUA
RX DE FEMUR AP
RX DE FEMUR AP Y LAT
RX DE HOMBRO 2 POSICIONES
RX DE HOMBRO AP
RX DE HOMBRO AP
RX DE HOMBRO COMPARATIVO
RX DE HUESOS FACIALES 3 POSICIONES
RX DE HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ
RX DE MANO 2 POSICIONES
RX DE MANO AP
RX DE MIEMBRO SUPERIOR AP Y LAT

RX DE MUÑECA AP Y LAT
RX DE MUÑECA AP Y LAT
RX DE PELVIS AP
RX DE PELVIS AP Y LAT
RX DE PELVIS OSEA O CADERA AP
RX DE PELVIS Y ABDOMEN SIMPLE
RX DE PIE 1 POSICION
RX DE PIE 2 POSICIONES
RX DE PIE BILATERAL CON APOYO
RX DE PIE PLANO AP Y LAT
RX DE PIERNA (AP Y LAT)
RX DE RODILLA
RX DE SENOS PARANASALES (WATTERS,CADWELL,LAT)
RX DE TIBIA Y PERONÉ AP Y LAT
RX DE TOBILLO 2 POSICIONES
RX DE TOBILLO 3 POSICIONES
RX DE TORAX AP Y LATERAL
RX DE TORAX OSEO AP
RX DE TORAX OSEO AP Y OBLICUA
RX DE TORAX SIMPLE

ANEXO 5. Procedimientos del departamento de tomografía

Tabla 32. Procedimientos Tomografía

PROCEDIMIENTOS TOMOGRAFÍA
ANGIOTAC ABDOMINAL
ANGIOTAC DE CRANEO
ANGIOTAC DE CUELLO
ANGIOTAC DE MIEMBROS INFERIORES
ANGIOTAC DE TORAX
TAC RENAL
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN INFERIOR
TOMOGRAFÍA DE ABDOMEN TOTAL
TOMOGRAFÍA DE ARTICULACIONES DE MIEMBRO INFERIOR
TOMOGRAFÍA DE CADERA
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA CERVICAL
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA DORSAL
TOMOGRAFÍA DE COLUMNA LUMBOSACRA
TOMOGRAFÍA DE CONDUCTO AUDITIVO
TOMOGRAFÍA DE CRANEO
TOMOGRAFÍA DE CUELLO
TOMOGRAFÍA DE MACIZO FACIAL
TOMOGRAFÍA DE MANDIBULA
TOMOGRAFÍA DE MIEMBROS SUPERIORES
TOMOGRAFÍA DE OÍDOS
TOMOGRAFÍA DE ORBITAS
TOMOGRAFÍA DE SENOS PARANASALES
TOMOGRAFÍA DE TORAX
UROTAC