



**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

Esteban López Caicedo

Informe final de práctica para optar al título de Bioingeniero

Asesor

Javier García Ramos, M.Sc en Ingeniería

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Bioingeniería

Bioingeniería

Medellín

2023

Referencia

- [1] E. López Caicedo, “Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A”, Practica empresarial, Bioingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, 2023.



Practica academia realizada en la clínica Somer en el proceso de apoyo al área de ingeniería Biomédica con la asesoría externa de la ingeniera Kelly Geraldine posada



Centro de Documentación de Ingeniería CENDOI

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina

Jefe departamento: John Fredy Ochoa Gómez

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi amada familia, quienes han sido mi roca y fuente de inspiración, gracias por confiar en mí en cada paso de este camino académico. También quiero agradecer a mi querida novia, tu apoyo incondicional ha sido mi impulso para alcanzar este logro. A todos ustedes, les dedico este trabajo de grado con amor y gratitud infinita. Sin su apoyo, nada de esto sería posible. ¡Gracias!

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad de Antioquia por ser la cuna de mi formación en bioingeniería. Agradezco profundamente a mis estimados docentes del pregrado por su dedicación, paciencia y sabiduría, que han sido fundamentales en mi crecimiento académico y profesional.

También quiero reconocer y agradecer a cada persona que influyó en mi proceso de aprendizaje, desde compañeros de clase que compartieron experiencias hasta profesionales que generosamente compartieron su conocimiento conmigo.

Un agradecimiento especial a la Clínica Somer por brindarme la valiosa oportunidad de realizar mi práctica en un entorno real y desafiante. Gracias por permitirme aplicar mis habilidades y conocimientos adquiridos durante mi carrera.

Este trabajo de grado representa el fruto del esfuerzo colectivo y el apoyo incondicional de todas estas personas e instituciones. Me siento afortunado y agradecido por haber sido parte de esta experiencia enriquecedora.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	11
A. Objetivo general	11
B. Objetivos específicos	11
III. MARCO TEÓRICO	12
IV. METODOLOGÍA	13
V. RESULTADOS	16
VI. ANÁLISIS	27
VII. CONCLUSIONES	28
VIII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS	31

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: Datos extraídos del gestor biomédico SOMER S.A	17
TABLA 2: Tiempos promedio de uso de los equipos en procedimientos	18
TABLA 3: Cantidad de tiempo en esterilización	18
TABLA 4: Disponibilidad real de los equipos	19
TABLA 5: Tiempo total requerido del equipo para el servicio	20
TABLA 6: Suficiencia de equipos	21
TABLA 7: Análisis de riesgo de insuficiencia de equipos biomédicos en el servicio de cirugía	23

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: Representación secuencial de la metodología general	13
Fig. 2: Grafico de información para un modelo de suficiencia	25
Fig. 3: Mensaje para resultado de la suficiencia	25
Fig. 4: Mensaje para resultado de la insuficiencia	26

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

IPS	Instituciones prestadoras de servicio de salud
INVIMA	Instituciones Prestadoras de Servicio de Salud
SUH	Sistema Único de habilitación
REPS	Registro Especial de prestadores de servicio.
UdeA	Universidad de Antioquia

RESUMEN

Las instituciones prestadoras de servicio de salud (IPS) están comprometidas con la sociedad para entregar un servicio de alta calidad. Por esta razón es crucial contar con recursos tecnológicos que permitan un correcto diagnóstico y tratamiento de pacientes. Para el cumplimiento de esta condición existe un Sistema Único de Habilitación (SUH) en salud que comprende un conjunto de normas, requisitos y procedimientos mediante los cuales se establece y controla la ejecución de la normativa teniendo en cuenta la capacidad tecnológica que se hace indispensable para la prestación eficiente del servicio. Para este cumplimiento el ministerio de salud y protección social ha dispuesto dentro de su normativa la resolución 3100 de 2019, la cual reemplaza la resolución 2003 del 2014, donde “ Se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicio de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el manual de inscripción de prestadores y habilitación de servicios de salud”, dicho manual tiene por objetivo, proporcionar un marco estándar de referencia para la verificación de las condiciones de habilitación que deben cumplir los prestadores de servicio de Salud.

El presente trabajo tiene como objetivo el diseño de un protocolo que permita la evaluación de la suficiencia de los equipos biomédicos para procedimientos prioritarios en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A, basándose en lo que se consideró como la variable clave: los tiempos de disponibilidad, uso, mantenimiento, limpieza y desinfección. Inicialmente se verificó que se cumpliera el estándar básico de dotación para servicios de complejidad media y alta, sin embargo, siendo el objetivo de este trabajo enfocarse en los equipos necesarios para procedimientos prioritarios, se dio especial atención a esta dotación y se estableció la frecuencia de utilización por equipo por día. Se evidenció que el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A cumple con estándar básico de disponibilidad de equipos biomédicos para habilitar el servicio de cirugía, en cuanto a los equipos para servicios prioritarios se encontró que también se cuenta con la disponibilidad necesaria para la habilitación, sin embargo, se recomendó al área biomédica de la clínica prestar especial atención a aquellos equipos que no contaban con un amplio margen de disponibilidad y uso.

***Palabras clave:* suficiencia tecnológica, procesos prioritarios, estándar básico, resolución 3100**

ABSTRACT

Health Care Institutions (IPS) are committed to society to deliver a high quality service. For this reason, it is crucial to have technological resources that allow a correct diagnosis and treatment of patients. In order to comply with this condition, there is a Unique System of Enabling (SUH) in health that includes a set of rules, requirements and procedures through which the execution of the regulations is established and controlled, taking into account the technological capacity that is essential for the efficient provision of the service. For this compliance the ministry of health and social protection has provided within its regulations the resolution 3100 of 2019, which replaces the resolution 2003 of 2014, where " Procedures and conditions for registration of health service providers and enabling health services are defined and the manual for registration of providers and enabling health services is adopted", this manual aims, to provide a standard framework of reference for the verification of the enabling conditions that must be met by the Health service providers.

The objective of this work is to design a protocol that allows the evaluation of the sufficiency of biomedical equipment for priority procedures in the surgery service of the SOMER S.A. clinic, based on what was considered as the key variable: the times of availability, use, maintenance, cleaning and disinfection. Initially, it was verified that the basic standard of equipment for medium and high complexity services was met; however, since the objective of this work is to focus on the equipment necessary for priority procedures, special attention was given to this equipment and the frequency of use per equipment per day was established. It was evidenced that the surgery service of the SOMER S.A. clinic complies with the basic standard of availability of biomedical equipment to enable the surgery service. As for the equipment for priority services, it was found that they also have the necessary availability for the enabling, however, it was recommended to the biomedical area of the clinic to pay special attention to those equipments that did not have a wide margin of availability and use.

Keywords: technological sufficiency, priority processes, basic standard, resolution 3100.

I. INTRODUCCIÓN

Le necesidad de reglamentar e implementar un modelo que considere los parámetros para comprobar la suficiencia de equipos biomédicos en los servicios prestados por la clínica SOMER S.A. la cual es una entidad de alta complejidad y que presta atención a procedimientos prioritarios, surge por el compromiso que esta tiene con la sociedad colombiana y antioqueña de brindar atención con alta calidad y eficiencia. La normativa colombiana lo establece en la resolución 3100 del 2019 con el Sistema Único de Habilitación en salud que comprende normas, requisitos y procedimientos para establecer, registrar y verificar que la entidad cuente con los recursos tecnológicos, humanos y científicos para un correcto diagnóstico y tratamiento de los pacientes [1][2].

La clínica SOMER S.A en un esfuerzo por cumplir al ministerio de salud colombiano pero también a su misión y visión como institución prestadora de salud diseñan el manual “ Procedimiento para la evaluación de eficiencia de equipos biomédicos en los servicios de la clínica SOMER S.A” pretendiendo alcanzar todos los servicios hospitalarios, ambulatorios, quirúrgicos y sedes alternas de la clínica y los equipos biomédicos usados allí con la intención de garantizar la suficiencia de tecnología de acuerdo a la dinámica particular de cada servicio y pretendiendo que esta evaluación se realice con una frecuencia semestral.

Por lo tanto, el presente trabajo se enfoca en la evaluación de la suficiencia y la habilitación del servicio de cirugía determinando el estándar de dotación para complejidad alta y media, su tiempo de uso, tiempo de limpieza y tiempo de mantenimiento, sin embargo, se proyecta a la implementación en todos los servicios de la clínica.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Diseñar un protocolo para la evaluación de la suficiencia de los equipos biomédicos para el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A, el cual debe estar relacionado con variables claves en cada uno de los procesos y el cumplimiento de la norma 3100 de 2019.

B. Objetivos específicos

- Establecer el servicio en el cual se prioriza la elaboración del protocolo para la evaluación de la suficiencia de los equipos biomédicos.
- Identificar los tiempos de inactividad de los equipos biomédicos de cirugía por protocolos de esterilización y mantenimiento y así determinar los tiempos de disponibilidad de los equipos en el servicio.
- Determinar a través de los procedimientos médicos realizados en el servicio de cirugía cuales son los equipos a los cuales se les debe dar prioridad según el riesgo que representen para los usuarios.
- Implementar y evaluar el protocolo para la suficiencia de los equipos biomédicos del servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A

III. MARCO TEÓRICO

La resolución 3100 del 2019 por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores del servicio de salud y de habilitación de los servicios de salud y por la cual se adopta el manual de inscripción de prestadores y habilitación de servicios de salud el cual es una guía que permite a las IPS mantener un servicio en función en cuanto a dotación estándar de infraestructura, talento humano y equipos médicos y así poder cumplir con la oferta establecida en la misión de la institución[1].

Para dar cumplimiento de esta normativa, la clínica debe evaluar la suficiencia de equipos en cada uno de los servicios que presta a la comunidad, esta evaluación hace referencia a la capacidad de garantizar la continuidad del servicio ofrecido en cuanto a su dotación de equipos biomédicos y debe estar relacionada con la frecuencia de uso y el tiempo requerido para tener el equipo en óptimas condiciones de funcionamiento. [1].

El ministerio de salud y protección social dispuso una agenda y personal capacitado para realizar visitas de verificación a las IPS y así garantizar que la normativa se esté cumpliendo y sancionar la habilitación, o en caso de obtener resultados adversos, la inhabilitación de los servicios, para el momento en que este informe es escrito las IPS en el departamento de Antioquia ya han sido visitadas y habilitadas para continuar con la prestación de sus servicios, incluida la clínica SOMER S.A[3].

Dado que el concepto de equipo biomédico es el elemento base de estudio y análisis en este informe, es de mucha importancia tenerlo claramente definido para la comprensión de este. Los equipos biomédicos son aquellos dispositivos médicos operacionales y funcionales que reúnen sistemas y subsistemas eléctricos electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación. No constituyen equipo biomédico, aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un sólo uso[4].

IV. METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto se planteó seguir una metodología general y secuencial como la que se muestra en la fig. 1. Inicialmente se identificó el servicio de cirugía por ser uno de los de más alta complejidad, utilización y rentabilidad de la clínica después se hizo un reconocimiento de las variables que se evaluarían según su importancia e incidencia en el resultado final, posterior a esto se procedió a buscar en las bases de datos de la clínica tanto la información teórica como real de los tiempos mencionados, después se diseñó una plantilla que, integrando la información recolectada, evaluara la disponibilidad real y teórica de los equipos y por lo tanto la suficiencia, finalmente con base en los resultados y su análisis se realizaron recomendaciones al área biomédica para que la suficiencia del servicio se garantice a largo plazo.

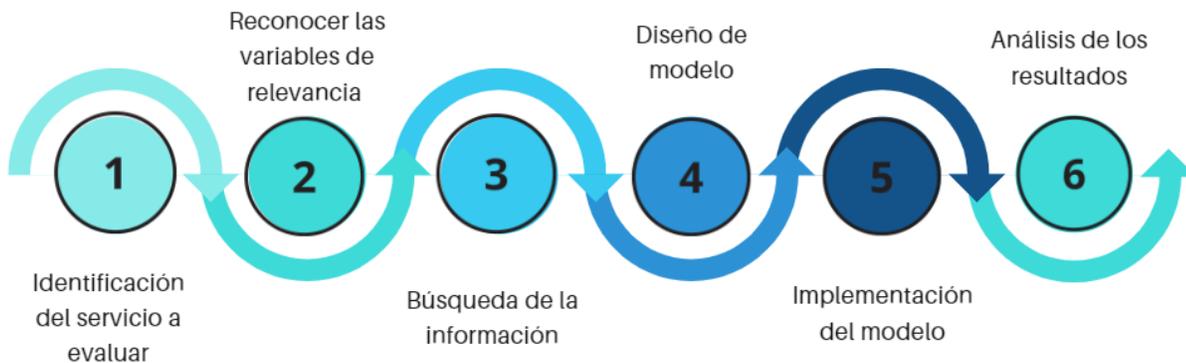


Fig. 1 Representación secuencial de la metodología general

La resolución 3100 establece una dotación estándar para el servicio de cirugía así que inicialmente se verificó que la clínica contara con estos equipos y que se tuviera un margen amplio para que, en caso de falla o ausencia, la suficiencia del servicio no se vea afectada y se preste atención de manera ininterrumpida [1]. Dado que la clínica cumple satisfactoriamente la suficiencia de equipos en la dotación estándar, se prestó especial atención a los equipos que hacen parte de la dotación y que son requeridos para procesos prioritarios.

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

14

Para el diseño del modelo del estudio de suficiencia se tuvo como eje central la medición de tiempos, dado que esta sería la variable clave para determinar el tiempo durante el cual el servicio se encuentra sin dotación, así se definieron los criterios que se enlistan a continuación:

Tasa de uso diario: Corresponde al número máximo de veces que se usó el equipo en el periodo semestral de análisis, este dato se obtiene de la base de datos del consolidado de procedimientos por servicio obtenida del área de costos, este documento corresponde al periodo del año inmediatamente anterior al día del análisis. La base de datos de donde se obtiene esta información se puede consultar como anexo 1 a este informe.

Cantidad de equipos: Corresponde al número de equipos biomédicos disponibles como base instalada en la Clínica SOMER S.A, este dato se obtiene del aplicativo Gestor de la Tecnología en el módulo de equipos.

Duración promedio del procedimiento: Este dato corresponde al tiempo promedio de duración en horas del procedimiento médico y/o quirúrgico que usa la tecnología en específico. Este dato se obtiene a través del software empresarial Dinámica Gerencial.

Equipo requiere esterilización: Corresponde a la respuesta afirmativa o negativa con respecto al requerimiento en temas de limpieza y desinfección llevadas a cabo en el área de esterilización de la Clínica SOMER S.A

Tiempo requerido para la esterilización: Corresponde al tiempo en horas que se requiere para llevar a cabo las actividades de esterilización, esta información se obtiene del manual de cada uno de los equipos.

Tiempo por procedimiento más limpieza del área hospitalaria: En este ítem se toma en cuenta la duración promedio del procedimiento y se suma el tiempo en horas establecido para la limpieza entre pacientes, este dato se obtiene del Manual de Limpieza y Desinfección SEG.MAN.1.

Cantidad de tiempo en esterilización: Este resultado se obtiene multiplicando la Cantidad de tiempo en esterilización por la tasa de uso diario.

Disponibilidad teórica del equipo: Se establece el tiempo en horas en que el equipo está disponible en el servicio, es decir que si el servicio tiene atención 24 horas la disponibilidad teórica es la misma.

Total horas teóricas de disponibilidad de equipos: Este resultado se obtiene de la multiplicación de la Disponibilidad teórica del equipo por la Cantidad de equipos disponibles.

Disponibilidad real del equipo: Corresponde a la resta del Total de horas teóricas de disponibilidad de equipos menos la Cantidad de tiempo en esterilización.

Tiempo total requerido del equipo para el servicio: Corresponde a la multiplicación de la tasa de uso diario por el tiempo por procedimiento más limpieza del área hospitalaria. Este dato representa la disponibilidad que requiere el servicio del equipo biomédico para dar suficiencia a la demanda.

Así pues, se establecieron los tiempos a analizar y haciendo uso del gestor biomédico de la clínica se extrajeron los datos que se presentan en la tabla 1.

Para el diseño del modelo se hizo uso de la herramienta Excel porque permite un fácil acceso y modificación, según las necesidades, y no requiere inversión extra por parte de la clínica en compra de licencia o capacitación de empleados para su manejo.

El formato para el cálculo de la suficiencia de equipos biomédicos se diseñó para que los usuarios únicamente tengan que actualizar los parámetros iniciales: tasa de uso diario, cantidad de equipos y tiempo requerido para la esterilización, estos datos pueden fluctuar debido a la adquisición de nuevos equipos y el continuo mejoramiento de la tecnología.

Con los parámetros iniciales se calcularon las demás variables de incidencia que corresponden a los tiempos reales y teóricos de disponibilidad y de uso de los equipos médicos.

Finalmente, para determinar la suficiencia del equipo biomédico se estableció un mensaje en la celda final del formato como resultado del análisis, si la disponibilidad real del equipo es mayor al tiempo total requerido se declara suficiencia de equipos biomédicos, en caso de ser menor se declara insuficiencia y en igualdad se emite alerta de riesgo de insuficiencia.

El consolidado final de la información, los cálculos y los resultados se ilustran en la tabla 6 y el formato modificable se puede encontrar como anexo 2 a este informe.

V. RESULTADOS

- i. Después de definir el servicio de cirugía como el área de la clínica que se evaluaría en este proyecto teniendo en cuenta criterios prácticos y económicos de importancia, se inicio la definición y el reconocimiento de las variables de relevancia, en este caso los criterios que se consideraron inicialmente y como base de cálculos fueron los tiempos promedio para cada equipo en uso, limpieza y esterilización.

En la tabla 1 se relacionó la información encontrada en el gestor biomédico de la clínica respecto a la tasa de uso diario de cada equipo en consideración, así como la cantidad en inventario y el tiempo que se requiere para su esterilización. El primer criterio que se calculó con base en los datos expuestos en la tabla 1 fue el tiempo por procedimiento más limpieza del área hospitalaria, ya que este define el tiempo total en el que el equipo no estará disponible. Se estableció que el promedio en horas del tiempo de limpiezas entre cirugías era de 0,5 h, este número se obtuvo mediante la indagación de los tiempos reportados a la clínica por parte de los empleados de la empresa de servicio integral de limpieza y mantenimiento, LIMA S.A. Así se obtuvieron los resultados indicados en la tabla 2.

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

17

Equipos	Tasa de uso diario	Cantidad de equipos	Tiempo requerido para la esterilización (h)
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ	9	6	2
PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)			
BISTURÍ ARMÓNICO (Accesorios)	3	2	0,6
DERMÁTOMO	1	1	1,5
FACOEMULSIFICADOR	25	1	0,15
FOTÓFORO	3	5	0
GENERADOR LIGASURE	3	2	0
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	12	3	0
INTERCAMBIADOR DE CALOR	1	1	0
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	22	6	1,7
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	1	1	1,3
LIPOTRIPTOR	1	1	1,5
MAQUINA DE PERFUSIÓN	1	1	0
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGÍA	2	1	0
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGÍA	25	2	0
SIERRA ESTERNÓN	1	1	1,2
TORNIQUETE NEUMÁTICO	12	3	0
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	1	1	0

Tabla 1. Datos extraídos del gestor biomédico SOMER

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

18

Equipos	Duración promedio del procedimiento	Tiempo por procedimiento mas limpieza del área hospitalaria
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	2	2,5
BISTURÍ ARMÓNICO	4	4,5
DERMÁTOMO	6	6,5
FACOEMULSIFICADOR	0,25	0,75
FOTÓFORO	2	2,5
GENERADOR LIGASURE	4	4,5
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	5	5,5
INTERCAMBIADOR DE CALOR	8	8,5
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	1	1,5
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	6	6,5
LIPOTRIPTOR	2	2,5
MAQUINA DE PERFUSIÓN	3	3,5
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGIA	10	10,5
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGIA	0,5	1
SIERRA ESTERNÓN	2	2,5
TORNIQUETE NEUMÁTICO	1,8	2,3
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	8	8,5

Tabla 2. Tiempos promedio de uso de los equipos en procedimientos

Posterior a esto se calcularon las horas que se disponen por equipo para la esterilización, este cálculo es el producto de la tasa de uso diario de los equipos y el tiempo requerido en la esterilización de cada uno, los resultados se relacionan en la tabla 3.

Equipos	Cantidad de tiempo en esterilización
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	18
BISTURÍ ARMÓNICO	1,8
DERMÁTOMO	1,5
FACOEMULSIFICADOR	3,75
FOTÓFORO	0
GENERADOR LIGASURE	0
INTENSIFICADOR DE IMÁGENES	0
INTERCAMBIADOR DE CALOR	0

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

19

LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	37,4
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	1,3
LIPOTRIPTOR	1,5
MAQUINA DE PERFUSIÓN	0
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGÍA	0
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGÍA	0
SIERRA ESTERNÓN	1,2
TORNIQUETE NEUMÁTICO	0
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	0

Tabla 3. Cantidad de tiempo en esterilización

La cantidad de tiempo que se usa para la esterilización de los equipos permite el cálculo de la disponibilidad real de estos en el servicio, restándolo al total de horas teóricas de disponibilidad, para fines de ejemplificación usemos un equipo X para el que se cuenta con 5 ejemplares en el inventario, la disponibilidad teórica de cada equipo es de 24 h dado que la clínica tiene atención en salas de cirugía las 24 horas del día, su disponibilidad teórica total es el producto del número de equipos y la disponibilidad teórica de cada uno, para este ejemplo la disponibilidad teórica total es de 120 h, sin embargo, la disponibilidad real difiere de este resultado pues es necesario saber que tiempo el equipo esta fuera de servicio por su esterilización y será con base en la disponibilidad real de los equipos que haremos el análisis final, siendo así debemos restar a la disponibilidad teórica total la cantidad de tiempo en esterilización y así obtener los resultados relacionados en la tabla 4.

Equipos	Disponibilidad real del equipo
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	126
BISTURÍ ARMÓNICO	46,2
DERMÁTOMO	22,5
FACOEMULSIFICADOR	20,25
FOTÓFORO	120
GENERADOR LIGASURE	48
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	72
INTERCAMBIADOR DE CALOR	24
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	106,6
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	22,7

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

20

LIPOTRIPTOR	22,5
MAQUINA DE PERFUSIÓN	24
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGIA	24
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGIA	48
SIERRA ESTERNÓN	22,8
TORNIQUETE NEUMÁTICO	72
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	24

Tabla 4. Disponibilidad real de los equipos

- ii. Para la definición de la suficiencia de los equipos y posterior habilitación del servicio se definieron 2 criterios: 1. Suficiencia y 2. Insuficiencia y para concluir alguno de los conceptos mencionados se calculó el tiempo total requerido del equipo para el servicio mediante el producto entre la tasa de uso diario y el tiempo por procedimiento mas limpieza del área hospitalaria, obteniendo los valores relacionados en la tabla 5.

Equipos	Tiempo total requerido del equipo para el servicio
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	22,5
BISTURÍ ARMÓNICO	13,5
DERMÁTOMO	6,5
FACOEMULSIFICADOR	18,75
FOTÓFORO	7,5
GENERADOR LIGASURE	13,5
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	66
INTERCAMBIADOR DE CALOR	8,5
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN	33
NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	6,5
LIPOTRIPTOR	2,5
MAQUINA DE PERFUSIÓN	3,5
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGIA	21
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGIA	25
SIERRA ESTERNÓN	2,5
TORNIQUETE NEUMÁTICO	27,6
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	8,5

Tabla 5. Tiempo total requerido del equipo para el servicio

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

Para determinar el estado de los equipos en el servicio se definió que la suficiencia corresponde a que la disponibilidad real del equipo sea mayor que el tiempo total requerido del equipo para el servicio. La insuficiencia, por lo tanto, corresponde al caso contrario, la disponibilidad real del equipo es menor que el tiempo total requerido del equipo para el servicio. La verificación de estos criterios se relaciona en la tabla 6.

Equipos	Disponibilidad real del equipo	Tiempo total requerido del equipo para el servicio	Suficiencia de equipos
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	126	22,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
BISTURÍ ARMÓNICO	46,2	13,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
DERMÁTOMO	22,5	6,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
FACOEMULSIFICADOR	20,25	18,75	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
FOTÓFORO	120	7,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
GENERADOR LIGASURE	48	13,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	72	66	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
INTERCAMBIADOR DE CALOR	24	8,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	106,6	33	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	22,7	6,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

22

LIPOTRIPTOR	22,5	2,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
MAQUINA DE PERFUSIÓN	24	3,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGIA	24	21	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGIA	48	25	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
SIERRA ESTERNÓN	22,8	2,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
TORNIQUETE NEUMÁTICO	72	27,6	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	24	8,5	Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio

Tabla 6. Suficiencia de equipos

Como evidencia la tabla 6, se encontró que el servicio de cirugía de la clínica SOMER cuenta con suficiencia en todos los equipos y, por lo tanto, bajo la resolución 3100 del 2019 el servicio está habilitado.

- iii. Como parte del análisis de los resultados, se evaluaron los posibles riesgos de insuficiencia que no se contemplaron dentro de la resolución pero que se consideraron pertinentes como recomendación de alerta para el servicio de cirugía de la clínica SOMER, este criterio se evaluó como riesgoso cuando la disponibilidad real del equipo no superaba el doble de tiempo total requerido del equipo en el servicio, esto se ilustra en la tabla 7.

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

23

Equipos	Disponibilidad real del equipo	Tiempo total requerido del equipo para el servicio	Análisis de riesgo
ARTROSCOPIO FUENTE DE LUZ PROCESADOR DE IMÁGENES SHAVER (Lentes)	126	22,5	Margen amplio
BISTURÍ ARMÓNICO	46,2	13,5	Margen amplio
DERMÁTOMO	22,5	6,5	Margen amplio
FACOEMULSIFICADOR	20,25	18,75	Riesgo de insuficiencia
FOTÓFORO	120	7,5	Margen amplio
GENERADOR LIGASURE	48	13,5	Margen amplio
INTENSIFICADOR DE IMAGENES	72	66	Riesgo de insuficiencia
INTERCAMBIADOR DE CALOR	24	8,5	Margen amplio
LAPAROSCOPIO PRECESADOR DE IMAGEN NEUMOINSUFLADOR FUENTE DE LUZ	106,6	33	Margen amplio
LIPOSCULTOR CON CÁNULAS	22,7	6,5	Margen amplio
LIPOTRIPTOR	22,5	2,5	Margen amplio

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

24

MAQUINA DE PERFUSIÓN	24	3,5	Margen amplio
MICROSCOPIO DE NEUROCIRUGÍA	24	21	Riesgo de insuficiencia
MICROSCOPIO DE OFTAMOLOGÍA	48	25	Riesgo de insuficiencia
SIERRA ESTERNÓN	22,8	2,5	Margen amplio
TORNIQUETE NEUMÁTICO	72	27,6	Margen amplio
UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA	24	8,5	Margen amplio

Tabla 7. Análisis de riesgo de insuficiencia de equipos biomédicos en el servicio de cirugía.

El margen se definió como amplio cuando la disponibilidad real del equipo sea mayor que el doble del tiempo total requerido del equipo para el servicio y riesgoso para el caso contrario, por recomendación de la jefe del área biomédica justificada en que una relación menor podría dejar poco tiempo para la reposición de los equipos y por lo tanto una falta importante en el servicio.

Este análisis de riesgo evidencia que algunos equipos tienen pocas unidades y la tasa de uso diario es cercana al límite, esto deja poca margen a los mantenimientos correctivos y a posibles paradas del equipo por repuestos o inhabilitaciones de otra índole.

- iv. Con base en los criterios evaluados en este informe se diseñó un modelo general para la definición de suficiencia de equipos biomédicos, esto se ilustra en un mapa conceptual en la fig. 2.

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

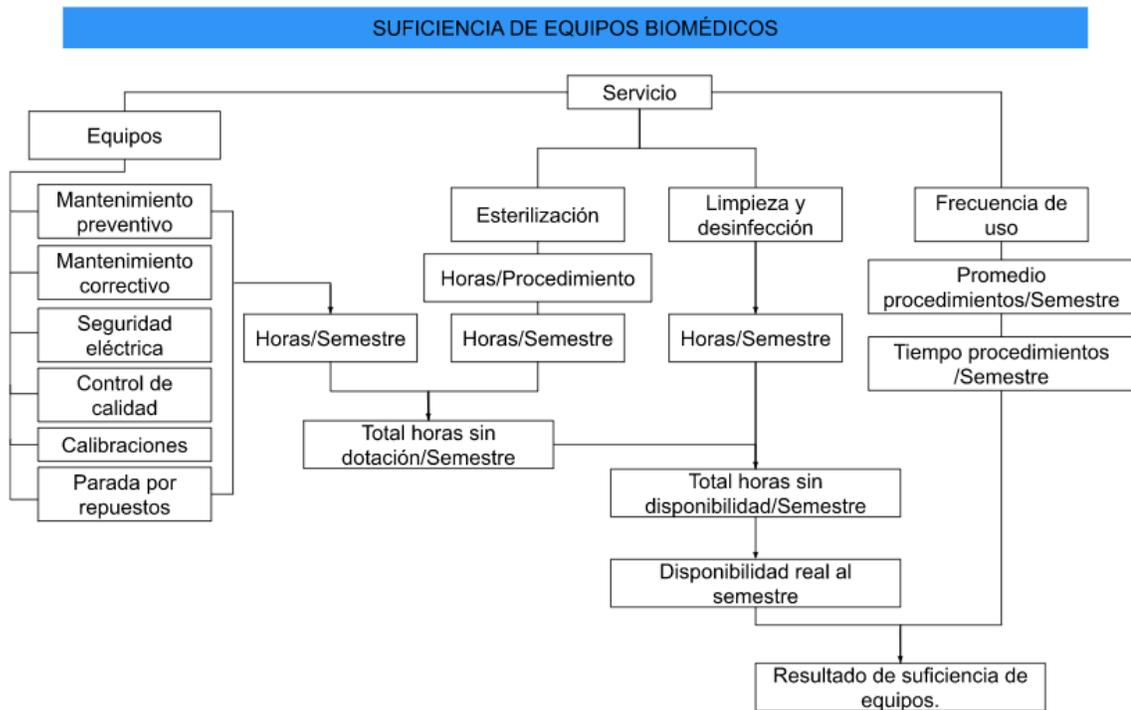
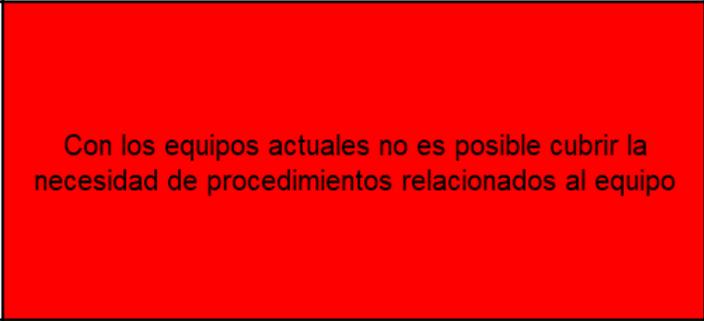


Fig. 2. Gráfico de información para un modelo de suficiencia

- v. El formato GT.FORM.60 diseñado en Excel para la evaluación de la suficiencia cuenta con semaforización que con base en la proporción entre la disponibilidad real del equipo y el tiempo total requerido ($\text{disponibilidad real del equipo} > \text{tiempo total requerido}$) arroja al usuario los siguientes mensajes:

Existen suficientes equipos para suplir las necesidades del servicio

Fig. 3 Mensaje para resultado de la suficiencia



Con los equipos actuales no es posible cubrir la
necesidad de procedimientos relacionados al equipo

Fig. 4 Mensaje para resultado de la insuficiencia

VI. ANÁLISIS

Para la realización de este proyecto se encontró que la clínica SOMER no contaba con información específica de los procedimientos realizados en cada servicio, particularmente, para el servicio de cirugía se extrajeron los procedimientos realizados durante el periodo julio 2022 a diciembre 2022 con 69.408 entradas con fecha, nombre del procedimiento y valor facturado, sin embargo, no se encontró especialidad, profesional o duración total del procedimiento, esto impidió que el análisis planteado en este proyecto se enfocara en especialidades críticas como la oncología o la pediatra.

Sin embargo, se contó con la información suficiente para la creación del formato de suficiencia y se aprobó su uso e implementación en los demás servicios de la clínica por lo que sus resultados se consideran certeros y confiables.

A pesar de que el servicio de cirugía cuenta con la habilitación, algunos equipos tienen riesgo de insuficiencia y esto se debe a que la diferencia entre las horas de disponibilidad real del equipo y el tiempo total requerido de este para el servicio no es suficiente para garantizar que dados algunos imprevistos o incidentes normales del día a día de la clínica, el servicio pueda seguirse prestando a la comunidad.

VII. CONCLUSIONES

- i. El modelo de suficiencia tecnológica elaborado y presentado evidencia que la clínica Somer cumple a satisfacción con el estándar de dotación según la resolución 3100 de 2019, además concuerda con los indicadores establecidos por la clínica para la prestación de un servicio de calidad.

- ii. La suficiencia demostrada evidencia que la clínica Somer cuenta con la capacidad tecnológica requerida por una institución acreditada para prestar un servicio de alta calidad en el área de cirugía, también evidencia la capacidad de mejora que se puede tener para cuatro de los equipos que son usados en los procesos prioritarios.

- iii. El diseño del modelo y la alimentación de este logro evidenciar que se tiene información valiosa que permite hacer una trazabilidad a todos los procesos que elabora la clínica tanto en el servicio de cirugía como en los demás servicios de la clínica.

- iv. Finalmente se evidencio que lo mas importante en los procedimientos realizados en el servicio de cirugía de la clínica Somer son los tiempos de prequirúrgicos, porque es aquí donde se reduce la disponibilidad real de los equipos, lo que se traduce en la suficiencia o insuficiencia de estos.

VIII. RECOMENDACIONES

Se le recomienda al área biomédica de la clínica SOMER S.A que se implemente un mensaje de aviso de *Riesgo de insuficiencia* al gestor biomédico cuando este encuentre que, dada la limpieza, esterilización o parada por mantenimiento la disponibilidad real de los equipos sean menor que el doble del tiempo total requerido de los equipos para el servicio.

REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Salud y Protección Social, “Resolución 3100 de 2019,” *República de Colombia*. p. 230, 2019, [Online]. Available: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución No. 3100 de 2019.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.%203100%20de%202019.pdf).
- [2] Ministerio de Salud y Protección Social, *Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia*, vol. 1. 2018.
- [3] M. J. Mojica monroy, “Consulta Lineamientos para la Verificación de la Habilitación,” *Minsalud*, vol. 1, p. 2, 2022, Accessed: Aug. 01, 2023. [Online]. Available: www.tcpdf.org.
- [4] A. DE Dispositivos Médicos *et al.*, “ABC De Dispositivos Médicos Liberta y Orden.”

**Procedimiento para evaluación de suficiencia de equipos
Biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica SOMER S.A**

31

ANEXOS

Anexo 1. Formato para el calculo de suficiencia de equipos biomédicos en el servicio de cirugía de la clínica Somer.

Anexo 2. Manual de suficiencia para el servicio de cirugía de la clínica Somer.