

Evaluación de tecnología biomédica de una institución pública del estado de Tabasco

José Eduardo Jiménez Pérez¹

Ana Paola Pérez Cortazar²

Nahum Nolasco Caba³

RESUMEN

Una evaluación de tecnología para la salud (ETS) es una herramienta muy útil para la toma de decisiones en relación a los equipos con los que se cuenta en un hospital. El objetivo de este trabajo es realizar una ETS en el Centro de Especialidades Médicas Dr. Julián A. Manzur Ocaña, perteneciente al Instituto de Seguridad Social del Estado de Tabasco (ISSET). Se eligió la metodología de evaluación previamente estandarizada, la cual incluye tres elementos: clínico, técnico-funcional y económico; cada uno con aspectos a los que se les asigna un nivel de importancia, el cual determina el valor numérico que tendrá. Los resultados muestran que 13 % de los equipos debe reemplazarse de forma inmediata, 67.5 % está en un estado aceptable y solo 19.5 % se encuentra en condiciones excelentes. En conclusión, se realizará un plan de trabajo para el mantenimiento y el reemplazo de los equipos que los necesiten, tomando en cuenta la información obtenida a partir del presente trabajo.

Palabras clave: ingeniería clínica, gestión de tecnología médica, criterios de evaluación.

INTRODUCCIÓN

Un dispositivo médico se define como un artículo, instrumento, aparato o máquina utilizado en la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad o condición, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la estructura o función del cuerpo con fines de salud, son esenciales para que la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de enfermedades y dolencias sean seguros y eficaces. Se clasifican con base en su finalidad de uso y el riesgo (CENETEC, 2015).

El primer instrumento biomédico es el galvanómetro, que mide la corriente eléctrica en el cuerpo humano, desarrollado en 1870. Este generó gran interés en el desarrollo de nuevas tecnologías, pero sin lugar a dudas uno de los más importantes avances fue el desarrollo de los rayos X por W. K. Roentgen en

¹ Estudiante del séptimo semestre de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Olmeca. Villahermosa, Tabasco, México. Correo electrónico: joseejimenezpe@outlook.com.

² Estudiante del séptimo semestre de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Olmeca. Villahermosa, Tabasco, México. Correo electrónico: anape30@outlook.com.

³ Asesor del texto y docente en la Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Olmeca. Villahermosa, Tabasco, México. Correo electrónico: nahumnolasco@hotmail.com.

1895, lo cual lo hizo merecedor del Premio Nobel de Física en 1901. Los rayos X fueron adquiridos por una gran cantidad de hospitales, los cuales necesitaban a personal capacitado para operar y dar mantenimiento a estos equipos, esto dio como resultado la centralización de los servicios de salud y en la necesidad de mejorar los procesos de gestión (CENETEC, 2015).

El manejo de la tecnología biomédica es cada vez más importante en las instituciones de salud, ya que las innovaciones tecnológicas van en aumento y su correcto manejo es de vital importancia para el tratamiento de los pacientes. En el mercado existen más de 6 000 tipos de equipos tanto de diagnóstico como de terapia. Los países en vías de desarrollo se caracterizan por un bajo nivel de gestión, lo que provoca que los recursos se desperdicien. Actualmente en México, la proporción del presupuesto nacional de salud en gasto administrativo, cercana al 10 %, es la más alta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). También el gasto de bolsillo en salud de los individuos es uno de los más elevados de la OCDE, lo cual implica que todavía se está lejos de alcanzar una cobertura efectiva y servicios satisfactorios y de alta calidad (OCDE, 2015).

Actualmente el estado de Tabasco cuenta con 659 unidades médicas públicas y 47 unidades médicas particulares (INEGI, 2011), de los cuales solo 6 públicos y 2 privados cuentan con la Certificación del Consejo de Salubridad General (CSG) (CSG-Sistema Nacional de certificación de establecimientos de atención médica, 2019), esto representa 1.06 y 4.25 % del total de entidades públicas y privadas, respectivamente, lo cual es alarmante considerando que esta certificación es muy importante para garantizar la calidad de atención al paciente.

En el 2017, el Centro de Especialidades Médicas «Julián A. Manzúr Ocaña» (CEM) no contaba con un Departamento de Ingeniería Biomédica (DIB) (ISSET, 2017), esto limitaba su capacidad de brindar una atención de calidad ya que un DIB, según el Cen-

tro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), busca «facilitar los conocimientos de la ingeniería aplicada a la medicina en la incorporación, planeación y gestión de equipo médico que se emplea en la prestación de servicios de salud en el país» (Cenetec, 2015).

Dentro de las herramientas de un DIB se encuentra la evaluación de tecnologías para la salud (ETS), el cual es un proceso que mide el impacto que tienen las tecnologías en la salud, con el objetivo de aportar información para la toma de decisiones en cuanto a su manejo y adquisición.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la evaluación tecnológica para la salud se divide en niveles macro, meso y micro. En este trabajo se enfocará en el nivel meso, el cual estudia la incorporación, utilización, monitoreo y desuso de tecnologías médicas (OMS/OPS, 2012). Además, se plantea realizar una ETS al Centro de Especialidades Médicas Dr. Julián A. Manzúr Ocaña (CEM), perteneciente al ISSET, específicamente a los equipos que se encuentran en el área de Quirófano, que es una de las áreas más críticas dentro de un hospital, considerando que el DIB cuenta con menos de dos años de funcionamiento desde su implementación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ISSET fue fundado en 1960 con el objetivo de brindar seguridad social a la población del estado de Tabasco. En la actualidad cuenta con más de 300 000 derechohabientes, atendidos en 23 unidades de medicina familiar ubicadas en los 17 municipios del estado, estas brindan servicios de primer nivel, además del CEM que brinda servicios de segundo y tercer niveles, en donde se realizan más de 7 000 intervenciones al año (ISSET, 2017).

Actualmente, el ISSET está llevando a cabo un proceso de renovación de gran parte del equipamiento del CEM, por lo que surgió la necesidad de realizar una evaluación para contar con más información y tomar

una decisión informada con respecto al manejo de la tecnología en el nosocomio.

Para el presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica de diferentes metodologías previamente estandarizadas (Duque, 2011; Posero, 2009). A partir de las referencias revisadas se elaboró un plan de trabajo que consistió en tres etapas: a) levantamiento de inventario funcional, b) identificación de los parámetros a abordar y c) aplicación de la evaluación.

A. Levantamiento de inventario funcional

Se realizó un inventario funcional de las áreas de quirófanos, que incluye los quirófanos del 1

al 4, el quirófano de ginecología, el quirófano de expulsión y la sala de recuperación, sumando un total de 46 equipos entre todas las áreas. Se obtuvo la información básica de los equipos más importantes de cada área, así como una inspección visual de su estado y un registro técnico, mediante un recorrido por las áreas a evaluar.

B. Identificación de los parámetros a evaluar

Para el proceso de evaluación se utilizó la Tabla 1 donde se puede ver la ponderación y los tres niveles de importancia sobre los cuales se cuantifican las variables.

Nivel de importancia	¿Puede detener el funcionamiento del equipo?	¿Es reversible?	Límites de evaluación
Muy importante (MI)	sí	no	0-10
Importante (I)	no sí	no sí	0-8
Poco importante (PI)	no	sí	0-6

Tabla 1. Nivel de importancia de los criterios seleccionados

Para este estudio se evaluaron los tres pilares de una ETS, que comprende tres aspectos, cada uno con valor predeterminado: técnico-funcional (40 %), clínico (35 %), y económico (25 %) (Posero, 2009).

El aspecto técnico-funcional (T) brinda información objetiva sobre rubros relacionados con la eficiencia y edad soporte, entre otros; permite conocer el nivel de operación de los dispositivos.

El aspecto clínico (C) indica el cumplimiento de las funciones esperadas de un dispositivo, para esto

se realiza un cuestionario que busca cuantificar las opiniones de los usuarios en su aplicación clínica.

El aspecto económico (E) evalúa los costos actuales de un equipo y los compara con un posible sustituto, requiere una investigación sobre los costos generales de un equipo biomédico.

Para cada uno de estos aspectos se establecieron parámetros de evaluación a los cuales se les asigna un nivel de importancia: poco importante (PI), importante (I) y muy importante (MI).

Evaluación técnico-funcional (40 %)	
Parámetro	Importancia
Edad	I
Apariencia física	PI
Componentes	I
Sistemas de seguridad	I
Entorno	I
Grado de riesgo	I
Número de años con soporte de repuestos	MI
Número de años con soporte de consumibles	MI
Soporte técnico humano	I
Manual de usuario	PI
Manual de servicios	PI
Normas de seguridad	PI
Especificaciones técnicas	I
Frecuencia de mantenimiento preventivo realizado	I
Vida útil estimada	I
Número de fallas	I
Complejidad del mantenimiento	MI
Evaluación clínica (35 %)	
Parámetro	Importancia
Efectividad	I
Eficiencia	I
Eficacia	I
Utilidad	I
Confiabilidad	I
Factibilidad de uso	PI
Necesidad	I
Frecuencia de uso	PI
Disponibilidad del equipo	I
Necesidad y disponibilidad de insumos	MI
Evaluación económica (25 %)	
Parámetro	Importancia
Población atendida	PI
Costos de mantenimiento	I
Costos de operación	I
Análisis de reemplazo a través del Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)	I

Tabla 2. Criterios de evaluación y clasificación por nivel de importancia

Fuente: CENETEC, 2010.

Para obtener el resultado final (V) hay que seguir el siguiente procedimiento, el cual fue diseñado para asignar un valor numérico a cada equipo. Para esto se toma el resultado de cada una de las tres evaluaciones y se multiplica por el valor correspondiente.[9]

$$V=(T*0.45)+(C*0.35)+(0.25)$$

- Si $V < 60\%$: El equipo debe ponerse fuera de servicio.
- Si $60\% < V < 75\%$: El equipo se encuentra en un estado regular, pero se recomienda reemplazarlo en dos años.
- Si $V > 75\%$: El equipo se encuentra en excelente estado y se recomienda evaluarlo de nuevo en cuatro años

C. Aplicación de la evaluación

Para el caso de la evaluación técnica, a cada va-

riable se le asignó un valor dependiendo de la importancia previamente establecida, siendo el valor más alto cuando un equipo se encuentra en pleno funcionamiento y el más bajo cuando el equipo ya no es funcional.

En el caso de la evaluación clínica, debido a que las variables son subjetivas, se realizó un cuestionario en el que todas las preguntas tienen un grado de ponderación, lo que permite asignarles un valor objetivo; este se enfocó en la perspectiva del personal clínico que experimenta un contacto directo con el equipo, a quienes se les aplicó el mismo.

La evaluación económica consiste en recaudar información, por medio de una consulta a proveedores y revisión de registros internos, de todos los costos relacionados a la operación y el mantenimiento de los equipos actuales junto con la oferta existente en el mercado y realizar una comparación entre ellos.

Evaluación técnica				
Componente				Importancia
Edad del equipo				
Tipo de uso				
No. de años con soporte de mantenimiento				
No. De años con soporte de repuestos				
Clasificación de tecnología	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	
Tiempo fuera de servicio				
Manuales	<i>Usuario</i>	<i>Técnico</i>		
Soporte de accesorios				
Soporte técnico humano				
Homogenización	<i>Sí</i>	<i>No</i>		

Tabla 3. Formato de evaluación técnica

Evaluación clínica				
Recibió usted capacitación en el funcionamiento del equipo	<i>Sí</i>		<i>No</i>	
El equipo ha representado fallas en el funcionamiento	<i>0</i>	<i>1-2</i>	<i>3-5</i>	<i>>5</i>
Cumple el equipo las funciones para las que fue adquirido	<i>Todas</i>	<i>Casi todas</i>	<i>Pocas</i>	<i>Ninguna</i>
Qué importancia tiene el equipo en el área que fue ubicado	<i>Mucha</i>	<i>No tanta</i>	<i>Poca</i>	<i>Ninguna</i>
Con qué frecuencia es utilizado el equipo	<i>Siempre</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>Poca</i>	<i>Ninguna</i>
Entiende usted todas las funciones del equipo: avisos, alarmas, señales audibles, indicadores y programación	<i>Todas</i>	<i>Algunas</i>	<i>Pocas</i>	<i>Ninguna</i>
El equipo es fácilmente reemplazado por otro	<i>Sí</i>		<i>No</i>	
Cuántas horas al día es utilizado el equipo				
Observaciones				

Tabla 4. Formato de evaluación clínica

Evaluación económica			
Componente:			
Análisis de reemplazo:	Equipo Evaluado	Equipo de Sustituto	Porcentaje Resultante
Precio de compra:			
Costo mantenimiento (Prevent.+correct.)			
OBSERVACIONES:			

Tabla 5. Formato de evaluación económica

RESULTADOS

Terminado el proceso de recolección de datos se procedió a ubicarlos en las categorías que se presentan a continuación.

a) Inventario funcional

Como primer resultado se presenta el inventario funcional realizado al hacer un recorrido en las áreas previamente mencionadas con la finalidad de crear un compendio de los equipos funcionales de cada una. Dicho inventario está

dividido en ubicación, equipo, marca, modelo y número de inventario. Los espacios en blanco se deben a que no se encontró la información referida.

b) Parámetros a evaluar

En el caso de la evaluación técnico-funcional se asignó un valor límite numérico a cada variable dependiendo del nivel de importancia de cada una, como se puede observar en la Tabla 7, para esta evaluación se contó con el apoyo del

UBICACIÓN	EQUIPO	MARCA	MODELO	No. INVENTARIO
QUIROFANO 1	MAQUINA DE ANESTESIA	DRAGUER	ASJ-021	ISS-1000011617
	MONITOR DE PACIENTE	DRAGUER	DRAGUER	ISS-1000011617
	ELECTROCAUTERIO	ERBE	ICC 300 H VL	ISS-1000612606
	MESA DE CIRUGIA	STERIS AMSCO	2080	ISS-1000557804
	LAMPARA DE EMERGENCIA	LED VIEW	L202D-3	ISS-1000070418
	LAMPARA DE CIRUGIA	TRUMPF	ILED 3 /ILED 5	ISS-1000554304
QUIROFANO 2	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA	S/5 AESPRE	ISS-1000581105
	MONITOR DE PACIENTE	BIOLIGHT	M9000A	ISS-1000001416
	MONITOR DE PACIENTE	BIONET	BM3	ISS-1000988914
	ELECTROCAUTERIO	SONOLIFE	ESU-300	ISS-1000070218
	LAMPARA DE EMERGENCIA	LED VIEW	L202D-3	ISS-1000070518
	LAMPARA DE CIRUGIA	TRUMPF	ILED 3 /ILED 5	ISS-1000037304
	MESA DE CIRUGIA	MAQUET	BELACLASSIC	ISS-1000557704
SALA DE RECUPERACION	MONITOR DE PACIENTE	PHILLIPS	GOLDWAY	ISS-1000007417
	MONITOR DE PACIENTE	PHILLIPS	GOLDWAY	ISS-1000008017
	MONITOR DE PACIENTE	PHILLIPS	GOLDWAY	ISS-1000007917
	MONITOR DE PACIENTE	PHILLIPS	GOLDWAY	ISS-1000007617
	ELECTROCAUTERIO	EASTEN MAGICAL	DD-2	ISS-1000070118
	DESFIBRILADOR	GENERAL ELECTRIC	CARDIO SERV	ISS-1000618006
	DESFIBRILADOR	GENERAL ELECTRIC	CARDIO SERV	ISS-1000617706

QUIROFANO 3	MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	A5	ISS-1000000416
	MONITOR DE PACIENTE	BIOLIGHT	M9000A	ISS-1000001316
	ELECTROCAUTERIO	SONOLIFE	SMART ESU 150	ISS-1000070318
	LAMPARA DE CIRUGIA	MAQUET	S/MODELO	ISS-1000030517
	LAMPARA DE CIRUGIA	HERGOM	0L202D-3	ISS-1000070618
	ELECTROCAUTERIO	HERCULES	SMART ESU 100	
	MESA DE CIRUGIA	MINDRAY	HYBASE6100	
QUIROFANO 4	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA	S/5 AESPRE	ISS-1000580905
	MONITOR DE PACIENTE	MINDRAY	BENEVIEW T5	ISS-1000000416
	MONITOR DE PACIENTE	BIONET	BM3	ISS-1000989614
	TOCOCARDIOGRAFO	CONTEC	CMS800G1	ISS-1000000117
	CAMA ELECTRÓNICA	STRYKER		ISS-1000677007
	CAMA ELECTRÓNICA	STRYKER		ISS-1000676907
	LAMPARA DE CIRUGIA	TRUMPF	LED 3 /LED 5	ISS-1000677107
	MESA DE CIRUGIA	ESCHMAN	J4	ISS-1000698407
QUIROFANO GINECO	MAQUINA DE ANESTESIA	DATEX OHMEDA	S/5 AESPRE	ISS-1000581205
	MONITOR DE PACIENTE	BLT	M9000A	ISS-1000001016
	ELECTROCAUTERIO	AESFULAP		ISS-1000043417
	LAMPARA DE CIRUGIA	MAQUET	S/MODELO	ISS-1000030417
	MESA DE CIRUGIA	ESCHMAN	J4	ISS-1000557704
QUIFORANO EXPULSION	MAQUINA DE ANESTESIA	ROYAL	77	ISS-1000502700
	CUNA TERMICA	TEHSA	SM 401 A	ISS-1000001516
	CUNA TERMICA	ADVANCED	C200	ISS-1000688808
	DEFIBRILADOR	ZOLL	PD1200	ISS-1000412195
	LAMPARA DE CIRUGIA	HEAL FORCE	S/M	ISS-1000583305
	MESA DE CIRUGIA	ESCHMAN	J4	ISS-1000544701

Tabla 6. Inventario funcional obtenido durante el proceso de evaluación.

personal del departamento de ingeniería biomédica (DIB), así como del especialista de quirófano quienes son los que están en contacto directo con los equipos.

En el caso de la evaluación clínica, a cada una de las respuestas con múltiples opciones se le asignó una ponderación dependiendo de la posición de la misma (Tabla 8), mientras que a las otras se dio un valor a consideración del personal que realiza el cuestionario.

Para la valuación económica, una vez recopilada toda la información de las variables a evaluar se calculó la diferencia entre el equipo que se tiene en contraste con la alternativa que hay en el mercado y a partir de ahí se obtiene un porcentaje que determina numéricamente la diferencia entre ambos. Finalmente, dependiendo de los rangos de estos porcentajes se obtiene el resultado de la evaluación, como se observa en la **Tabla 9**.

Nivel de importancia	Límite de evaluación
Muy importante (MI)	0-10
Importante (I)	0-8
Poco importante (PI)	0-6

Tabla 7. Rangos para la evaluación técnico-funcional

Posición	Ponderación
1.ra	10
2.da	7
3.ra	4
4.ta	1

Tabla 8. Rangos para la evaluación clínica

Rangos porcentuales	Puntaje
<16 %	100
16-25 %	70
25-44 %	50
>44 %	30

Tabla 9. Rangos para la evaluación económica

c) Aplicación de la evaluación

Del resultado de la evaluación se obtuvo que, de los 46 equipos evaluados, 6 requieren ser reemplazados de inmediato (13 %), 31 se encuentran en un estado de funcionamiento aceptable (67.5 %), mientras que 9 (19.5 %) se encuentra en un estado excelente.

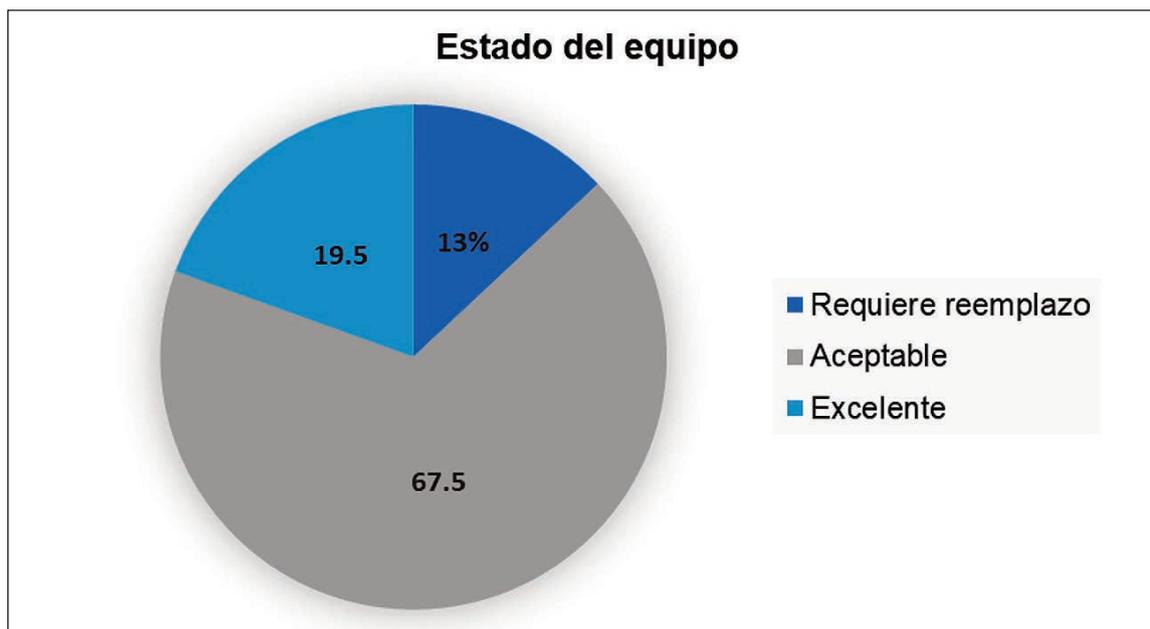
mayor importancia al aspecto técnico ya que, en el caso del ISSET, es prioritario que cumplan su función.

De acuerdo a nuestros resultados, se recomienda al CEM realizar un plan de cambio de equipos a aquellos que no aprobaron la evaluación. Si bien los equipos evaluados se encuentran en servicio, cuentan con una capacidad operativa insuficiente en la mayoría de los casos, como lo evidencia la ETS.

DISCUSIÓN

Durante la asignación de los parámetros se le dio una

Es de destacar el caso de aquellos equipos que se encuentran en áreas tan críticas, como lo es terapia



Gráfica 1. Resultados de la evaluación del equipo médico.

intensiva, se debe de priorizar su inmediato reemplazo, ya que pone en riesgo la vida de los usuarios. Otro ejemplo es el caso de los electrocardiogramas, los cuales, debido a su edad y estado, pueden llegar a dar una lectura errónea o alterada, que sin duda deriva en un diagnóstico incorrecto y por tanto un tratamiento erróneo del paciente.

La falta de información técnica fue un problema recurrente durante la realización del presente trabajo, debido a que no se cuenta con procesos para la centralización de la información, donde se detalle específicamente si el equipo ha presentado alguna falla o si ha necesitado de alguna refacción en cierto periodo; esto nos ayuda a identificar problemas reincidentes del equipo y a planear de manera adecuada el mantenimiento preventivo.

Por ello se recomienda realizar una base de datos que concentre toda la información técnica necesaria para agilizar la toma de decisiones respecto a los equipos.

Durante el proceso de adquisición de nueva tecnología, es importante solicitar la documentación necesaria a los proveedores, ya que en la mayoría de

los casos no se cuenta con manuales de usuario ni de servicio lo cual limita la capacidad del DIB para garantizar la operatividad del equipo.

Es importante capacitar e informar a todo el personal clínico y técnico sobre las disposiciones y recomendaciones establecidas por el DIB, para que estas puedan implementarse de manera correcta. Esto para mejorar la eficiencia de la tecnología con la que cuenta el hospital.

Finalmente, se recomienda establecer una comunicación entre las distintas áreas que hacen uso de los equipos para contar con información precisa y adecuada acerca del estado de los mismos.

CONCLUSIONES

La ETS es una herramienta básica de suma utilidad para un DIB, ya que permite conocer el estado objetivo en el que se encuentran los equipos dentro de un hospital, además permite evaluar individualmente cada aspecto de los tres evaluados en el presente trabajo, lo que da una perspectiva diferente a los dispositivos evaluados. Para su aplicación es necesario realizar una amplia revisión bibliográfica, así como contar

con acceso a la información generada dentro del nosocomio.

La importancia de una ETS recae en el papel que juega durante el diagnóstico y la reposición de tecnología biomédica en su entorno, esto nos permite contar con un control sobre el funcionamiento de cada uno de los equipos, así como justificar cualquier disposición acerca de su estado de servicio.

Dentro de las actividades que se realizaron para el presente proyecto, la que más esfuerzo y tiempo requirió fue el levantamiento del inventario funcional, ya que los 46 equipos evaluados se encontraban dispersos en diferentes departamentos del hospital, además de que en la mayoría de los casos estos se encontraban en uso, por lo que la adquisición de datos fue complicada.

Cabe destacar que el ISSET es una institución que busca brindar la mejor atención para sus derechohabientes, cuenta con personal altamente capacitado y motivado en mejorar la calidad de vida de sus pacientes, además de que las personas encargadas de las distintas áreas se encontraban en la mejor disposición para apoyar nuestra labor.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitirán al personal encargado de la toma de decisiones sobre los equipos biomédicos, realizar las políticas de gestión de manera precisa, ya que brinda información actualizada y objetiva con respecto al estado que guardan los equipos.

Lo anterior permitirá no solo manejar de forma eficiente los recursos económicos del hospital, sino también brindar diagnósticos precisos a los pacientes que utilizan los diversos equipos aquí evaluados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cenetec-Salud** (2015). Dirección de Ingeniería Biomédica. Obtenido de: www.cenetec.salud.gob.mx/contenidos/biomedica/equipo_medico.html.
- E.O. Posero, C. L. Muriel** (2009). Diseño de Procedimientos de Evaluación de tecnología Biomédica y Entorno Eléctrico en Quirófanos para el Hospital Universitario del Valle Evaristo García. Universidad Autónoma de Occidente; Santiago de Cali.
- Consejo de Salubridad General** (2011). Establecimientos de atención médica con certificación vigente. Sistema Nacional de certificación de establecimientos de atención médica, 24.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía** (2011). Estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos sobre los sistemas de salud: México. INEGI, Infraestructura.
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud** (2010). Evaluación de tecnologías para la salud, 19-44. Obtenido de: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/detes/metodologico_ETES.pdf
- M. F. Duque, C. C. Lores** (2011). Diseño y Aplicación de un Protocolo de Evaluación de Equipo Médicos. Universidad Autónoma de Occidente; Santiago de Cali.
- Instituto de Seguridad Social del Estado de Tabasco** (2017). Organigrama General y Específicos del Instituto de Seguridad Social del Estado de Tabasco, 14-16. Obtenido de: <https://transparencia.tabasco.gob.mx/media/ISSET/2017/2/340734.pdf>.
- Pacheco A, Pimentel AB, Rodríguez R, Ortiz M, Salazar R** (2002). Metodología para Evaluación de Equipo Biomédico. *Bioingeniería y Física Médica Cubana*. 3 (1), 237-248. Obtenido de: <https://docplayer.es/40443146-Metodologia-para-evaluacion-de-equipo-biomedico.html>.
- Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud** (2012). Resolución CSP28.R9. CSP28.R9 (Esp.), 1-3. Obtenido de: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/CSP28.R9-s.pdf>.