



Desarrollo de un programa de gestión de equipo médico en un hospital privado de León

Gerardo Rodríguez Tepozteca¹ Arturo Vega-González²

¹ Estudiante de Ingeniería biomédica, División de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus León.

² Departamento de Química, Electrónica y Biomédica, División de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus León.

Resumen— En el actual trabajo se describe el desarrollo de un programa de gestión de equipo médico para un hospital privado cuya estructura y actividades no contaban con los procesos necesarios para una certificación. En este trabajo se mencionan los aspectos básicos a considerar de la gestión de equipo médico para una certificación, algunos indicadores y actividades que pueden ser muy útiles para demostrar el avance del trabajo de un departamento de ingeniería biomédica

Palabras clave—Estándar, certificación, equipo médico, subrogación de servicios, indicadores

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de equipo médico tiene como objetivo principal garantizar una operación segura, máximo rendimiento y costo efectivo de todos los equipos en uso, mediante una gestión orientada a disminución de riesgos. Es considerada una herramienta útil que sirve para el personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de un programa de mantenimiento para el equipo médico.

Actualmente en México existen 4mil 354 hospitales registrados, de los cuales el 73% son privados y 27% son públicos [1]. Viendo los registros del 14 de junio del 2016 solamente existen 107 hospitales con certificación vigente, lo que representa el 2.5% de los hospitales de México [2] y en la actualidad menos del 4% podrían iniciar un proceso de certificación.

En Guanajuato los hospitales con certificado vigente son el Hospital MAC (Medica Avanzada Contigo) en Irapuato, el Hospital Insurgentes de Irapuato, el Hospital de Silao de la secretaria de salud, en proceso de certificación se encuentran el Hospital Angeles en León, Hospital Aranda de la Parra, Hospital Médica Campestre, Hospital Médica Brisas, Hospital San Jose de Celaya, Fundación oftalmológica Nuestra Señora de Lourdes en Acámbaro y Tecnología láser aplicada a la visión en León [1].

Actualmente es necesario para un hospital tener una certificación del Consejo de Salubridad General para garantizar un servicio de calidad. Sin embargo, muy pocos de ellos cuentan con un departamento de Ingeniería Biomédica y subrogan servicios de mantenimiento preventivos y correctivos, lo que provoca una falta de control de su gestión y documentación necesaria para su certificación; Además al ser un proceso de mejora continua es necesario dar un seguimiento muy de cerca a las actividades para asegurar el

cumplimiento de las mismas conforme a los procesos establecidos por el hospital.

El desarrollo del programa de gestión tomó en cuenta diversos métodos de gestión de equipo médico [3-5], que presentan formas de manejar el inventario, los formatos y la forma de analizar algunos datos, sin profundizar realmente en los indicadores que se deben de manejar. Basados en esto se ha buscado cumplir con todos los requisitos mínimos que se mencionan en la literatura adaptándolos a las necesidades del departamento de Ing. Biomédica del hospital, por lo que se esperan ver mejoras significativas conforme estos procesos se implementen en todas las áreas del hospital.

La problemática que se busca resolver al crear un programa de gestión enfocado al equipo médico en los hospitales privados es garantizar la calidad de la atención al paciente durante el uso del equipo médico. Evitando así fallas por mal uso del equipo médico y por descomposturas del mismo.

Basado en lo anterior se ha creado un programa de gestión de equipo médico para un hospital particular siguiendo la siguiente metodología.

II. METODOLOGÍA

Una breve descripción de las actividades más relevantes que se han realizado se enlista a continuación:

1. Creación de procesos: En el hospital se contaba con un departamento de calidad que manejaba y verificaba el cumplimiento y conocimiento de los procesos de cada área, sin embargo, no existía un manual de procesos para el departamento de IB, por lo que se realizó la creación de los procesos de revisión, mantenimiento preventivo y correctivo interno y externo al hospital, compra de equipo médico y consumibles, así como la baja de equipo médico.
2. Realización de revisiones periódicas: Mediante los formatos de Checklist y un calendario de mantenimiento se realiza la revisión a los equipos médicos con el fin de prevenir fallos o corregir errores antes que pudieran poner en riesgo la seguridad del paciente.
3. Creación de formatos: estos formatos buscan dar un respaldo a las actividades y procesos que se llevan a cabo, ya que al estandarizar e involucrar a las áreas en los procesos del manual de biomédica se integra el plan de trabajo de biomédica en toda la institución.

4. Capacitación a usuarios: Tener personal capacitado para el correcto uso y manejo de equipo médico permite al hospital la reducción de costos de mantenimientos correctivos y compra de insumos. Se han realizado capacitaciones en área para conocer el manejo del equipo médico y se ha realizado la creación de cursos de capacitación que profundizan los principios de operación del equipo, fallas más comunes y sus soluciones. Los cursos de capacitación se han creado bajo el estándar 0049 de la SEP [6], con el fin de poder ser evaluados y tener un indicador de aprendizaje (antes vs después)
5. Realización de mantenimientos preventivos y correctivos: como se mencionaba anteriormente, la mayoría de los hospitales que no cuentan con una unidad de ingeniería biomédica realizan la contratación de servicios subrogados para la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos en el año. Siendo el costo aproximado de \$600 la hora por la empresa Inmedicen más el costo de los insumos utilizados que pueda requerir con un tiempo de respuesta de 24 horas. Al tener un departamento de IB el tiempo de respuesta es inmediato, el costo por hora será aproximadamente de \$60 la hora, manteniéndose solamente el costo de los insumos y se tienen rutinas de mantenimiento preventivo que permite tener un control de las actividades llevadas a cabo durante su mantenimiento preventivo.

Cabe mencionar que todas las actividades anteriormente descritas buscan el cumplimiento de los puntos solicitados en el estándar FMS.6 y FMS.6.1[2] de los estándares del Consejo de Salubridad General.

III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos son mayormente cualitativos, sin embargo, los formatos y documentación que se ha creado nos permitirá medir de alguna forma el progreso que se ha obtenido en el hospital mediante la realización de algunas actividades como las que se detallan a continuación:

A. Indicadores de capacitación

Se realizó una capacitación a cada área hospitalaria de “uso adecuado de desfibriladores” basado en los manuales de usuario de los equipos con los que se cuentan, posteriormente se realizó un curso de capacitación de estos mismos equipos médicos bajo los criterios del estándar 0049 para impartición de cursos de capacitación [6]; durante el curso de capacitación se realizó una evaluación diagnóstica y finalmente se obtuvo el promedio final de las evaluaciones realizadas, se puede observar en la Fig. 1 que se obtuvo una mejoría considerable, pasando de una calificación por debajo de 6 a una calificación aprobatoria mayor a 7. En estos cursos

se evalúa los conocimientos teóricos-prácticos aprendidos durante y al finalizar el curso, para ello se diseña un examen diagnóstico uno o más exámenes que evalúen el aprendizaje final obtenido, de esta forma se puede observar la mejora y retención de la información por parte del participante.

Se planea realizar estas mismas dinámicas para todos los equipos médicos del hospital, con el fin de ir mejorando los resultados obtenidos.

No solamente se espera obtener una mejora en la próxima capacitación, sino que se ha observado la concientización del usuario en temas simples como la limpieza del equipo y las pruebas de funcionamiento a realizar de manera rutinaria.

Se considera una mejoría con respecto a los métodos comunes donde al usuario se le informa como hacer un uso del equipo sin un fundamento teórico que le permita conocer la importancia del equipo médico que tiene a su cargo.

B. Indicadores de mantenimiento

Debido al tiempo que ha transcurrido desde el inicio de este proyecto (4 meses) es imposible dar un indicador de mantenimiento correctivo al año. Anteriormente no se contaba con la documentación para conocer la cantidad de MC por lo que no se cuenta con el número de incidencias, sin embargo, el resultado que se espera obtener es disminuir la cantidad de mantenimientos correctivos al año por equipo. Se espera que las capacitaciones y mantenimientos preventivos, disminuyan las incidencias de fallas y por ende también que se disminuyan los costos de mantenimientos preventivos, que hasta el momento se subrogaban a una empresa externa.

Examen Diagnostico	Examen P1	Examen Final	Calificación final
6	5.7	8.5	7.38
6	5	7.8	6.68
4	10	7.8	8.68
6	9.3	7.1	7.98
6	7.8	4.2	5.64
6	7.8	8.5	8.22
4	10	7.8	8.68
6	8.5	7.1	7.66
6	10	7.1	8.26
4	6.4	7.1	6.82
6	5	7.1	6.26
8	10	7.1	8.26
2	10	7.8	8.68
4	7.1	7.8	7.52
6	7.8	5	6.12
NA	7.1	8.5	7.94
NA	5.7	6.4	6.12
4.705882353	7.83529412	7.217647059	7.464705882

Fig. 1. Resultados obtenidos del curso de capacitación. Las puntuaciones marcadas como NA son equivalentes a un 0

C. Formatos creados para el hospital

Actualmente se han diseñado los formatos de checklist para cada área hospitalaria, ordenes de servicio para documentar las actividades, ordenes de trabajo para detallar

los mantenimientos preventivos (como lo recomienda el estándar NFPA 99 del 2005[10], basándose en los manuales de servicio de los fabricantes), formato de baja, formato de salida de equipo médico, formato de entrada de equipo médico.

Todos los formatos permitirán al hospital estandarizar el llenado y la documentación entregada cuando se realice una actividad referente a equipo médico y obtener indicadores económicos y de eficiencia. También permite tener la documentación comúnmente solicitada durante las auditorias para la certificación hospitalaria.

D. Inventario

El inventario ha sido una de las mejores herramientas para el hospital, ya que, con un inventario alimentado con los datos necesarios, se puede obtener un calendario de mantenimiento, una evaluación tecnológica de los equipos médicos, los costos que genera el equipo médico al año y generar una hoja de vida del equipo médico.

Se tienen todos los datos mínimos necesarios según los estándares aplicables para un hospital de estados unidos [7] sin embargo algunos de los datos han sido imposibles de conseguir debido a que no existe la documentación necesaria como ordenes de servicio de los mantenimientos realizados antes de nuestra contratación, manuales de usuario de los equipos médicos, entre otros.

Con el fin de tener un manejo más amigable de la información se buscó la posibilidad de adquirir un software especializado para manejar el inventario [8], que actualmente se maneja en Excel. Sin embargo, un análisis costo-beneficio ha demostrado que no se conseguiría un beneficio a corto plazo, ya que la cantidad de equipos médicos con los que actualmente cuenta el hospital puede ser fácilmente manejado en una base de datos. Por lo que se ha optado por hacer una transición a Access, donde se ha hecho una interfaz para poder manejar diferentes actividades como registro de mantenimientos preventivos y mantenimientos correctivos y consulta de los datos de los equipos médicos con los cuales actualmente se cuenta como se muestra en la figura 2.

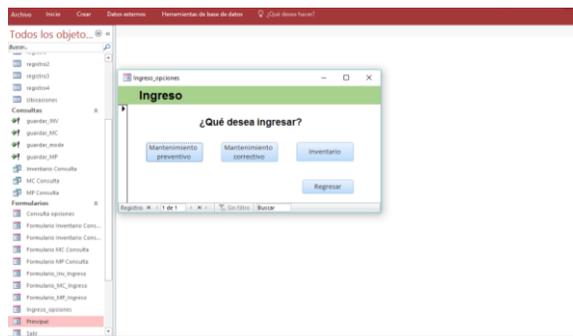


Fig. 2. Interfaz creada para manejo de inventario en programa Access 2013.

El programa está diseñado de tal manera que el usuario solamente tenga interacción con la base de datos de manera indirecta a través de la consulta y de agregar nuevos registros y la información se relaciona como se muestra en la figura 3

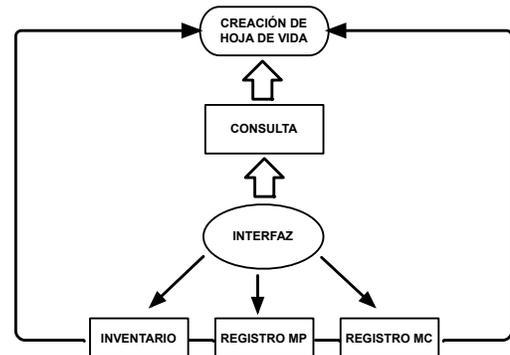


Fig. 3. Flujo de información en el programa de Access. En este diagrama la única relación existente entre el inventario, registro de MP y registro de MC se da mediante un numero de inventario creado de manera interna para el hospital

Al tener todos los datos de mantenimientos preventivos, mantenimientos correctivos e inventario se puede hacer la creación de una hoja de vida por equipo médico como la mostrada en la figura 4

Fig. 4. Ejemplo de hoja de vida de un equipo médico generada por programa Access. Se cubrieron los datos para mantener la confidencialidad de los datos del equipo

E. Indicadores del departamento de ingeniería biomédica

Con el fin de tener objetivos medibles y reales, los formatos del hospital se han diseñado con indicadores económicos y de tiempo. Esto permite medir la eficiencia del departamento en tiempos de respuesta y de costos de mantenimiento. Ejemplos de los objetivos del departamento y el nivel actual en el cual nos encontramos se enlistan a continuación

- Actualmente el tiempo de respuesta promedio del departamento ante los reportes realizados por cualquier área del hospital es no mayor a 24

horas. El objetivo actual es mantener o mejorar ese tiempo de respuesta

- Actualmente la eficiencia en tiempo para los mantenimientos preventivos es del 75% respecto a los tiempos proporcionados por la AHA (American Hospital Association). El objetivo actual es llegar a un 100% de eficiencia o superior.
- Actualmente el cumplimiento del mantenimiento preventivo en nuestro calendario de los equipos propios del departamento es del 50%. El objetivo es llegar a un 100% de cumplimiento.

De esta manera el departamento puede plantear diversos objetivos medibles y buscar mejorar, de tal manera que se mantenga el nivel de cumplimiento actual o de ser posible se mejore. Con esta clase de indicadores es posible demostrar el trabajo del departamento de una manera más gráfica y fácil de interpretar para las áreas administrativas.

IV. DISCUSIÓN

Con el fin de mejorar el gestionamiento y consolidar el departamento de ingeniería biomédica es necesario plantearse objetivos anuales que tengan un indicador económico como una Tasa Interna de Retorno (TIR) [9] donde se consideren el costo de tener a un ingeniero biomédico de planta y equipar el departamento, contra los costos que tiene subrogar el servicio a una empresa externa y los beneficios que traería una certificación para el hospital. Para ello primero es necesario tener claro el equipamiento que se le deberá proporcionar al departamento (simuladores, analizadores y herramienta en general) y tener un indicador de costos anuales tanto gastos hechos por el departamento de biomédica, como los gastos eliminados debido al departamento de biomédica.

Podemos decir que los resultados obtenidos y el trabajo realizado ha tenido una reacción positiva por parte del personal, ya que para ellos ha implicado un menor tiempo de respuesta para el mantenimiento correctivo de sus equipos médicos y les ha permitido tener la confianza de dirigir los problemas relacionados con equipo médico al personal adecuado.

Durante la creación del inventario el área de gerencia general recomendó hacer la creación de una base de datos que facilitará la interacción de los usuarios de todas las áreas con la interfaz, motivo por el cual se consideró la creación de la base de datos actual y la programación de una interfaz bastante simple

V. CONCLUSIÓN

Actualmente los hospitales requieren de una certificación para poder asegurar la calidad de sus servicios, esto solamente

se logra teniendo un control de todas las áreas, por lo que cada vez es más necesario adquirir personal especializado para estos procesos. El papel que juega el ingeniero biomédico para el cumplimiento del estándar FMS.6 es vital, ya que no solamente es el encargado de la parte técnica del hospital, sino del manejo del personal hospitalario para el cumplimiento de los procesos, el mantenimiento y revisión continua de los equipos médicos, así como la capacitación del personal para reducir el número de fallas de los equipos médicos. Todo esto eventualmente se verá reflejado en una mejora en calidad y en inversiones para el hospital.

Haciendo la comparación con diferentes modelos de gestionamiento se tiene confianza en que el modelo que se lleva actualmente no solamente cumplirá con los estándares de certificación hospitalaria de México, sino tendrá una mejora continua mas allá de los mínimos requeridos en estos estándares y en los internacionales propuestos por la AAMI.

RECONOCIMIENTOS

El autor Gerardo Rodríguez Tepozteca agradece a los estudiantes de ingeniería biomédica David Abraham Santos Moreno, Daniel Moreno González y Juan Diego Falcon Gutiérrez por el apoyo en el diseño de la base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Éctor Jaime Ramírez Barba. (10,09,2016) “¿Y el cuarto informe?”. [Periódico].
- [2] “Establecimientos de atención hospitalaria con certificado vigente” Consejo de salubridad general Disponible en: <http://www.csg.gob.mx/descargas/pdf/certificacion/establecimientos/Hospitales/2016/CertificadoVigente-Junio-2016-HOSPITALES.pdf>
- [3] Liu Shenglin, Zhang Qiang, Wu Hanxi, Zhang Xutian and Wang Guohong. “Desing of a web-based Medical Equipment Management System for Clinical Engineering” M. Long (Ed.): World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, IFMBE Proceedings 39, pp. 792–795, Abril, 2001 201. www.springerlink.com
- [4] Biseng Wang, Emanuel Furst, Ted Cohen, Ode R. Keil, Malcom Ridgway, Robert Stiefel. “Medical Equipment Management Strategies” Management and technology, pp 233-237, diciembre, 2007
- [5] <https://intranet.dh.duke.edu/dhts/coo/clinical-eng/SitePages/Home.aspx>. consultada el 18 de junio de 2017
- [6] “Diseño de Cursos de Capacitación Presenciales, sus instrumentos de Evaluación y Material Didáctico Estándar de Competencia EC0049” 2016 pp 8-20
- [7] Stephen L Grimes and Jillyan Morano. “How the Medical Equipment Management Landscape Will Change in 2015” Disponible en: 24x7mag.com/2015/02/medical-equipment-management-change-2015/
- [8] Chia-Hung Chien, Yi-You Huang, and Fok-Ching Chong. “A framework of medical equipment management system for in-house clinical engineering department presentado en la 32º conferencia anual internacional de la IEEE EMBS, Buenos Aires, Argentina, agosto 31-septiembre 4, 2010.
- [9] Manuel Reyes. “Fundamentos de evaluación financiera de proyectos”. Disponible en <https://biomedex.mx/publicaciones/consultada> el 18 de junio de 2017
- [10] National Fire Protection Association. “NFPA 99. Estandar for healthcare facilities” Edición 2005. Mayo 23 de 2005.