

Análisis de la evolución quinquenal de los tiempos de reparación de equipos de uso médico, Depto. Bioingeniería, Entre Ríos

Bioing. Jorge F. Bellmann, Bioing. Mónica B. Baroli

Depto. Bioingeniería-Secretaría de Salud de Entre Ríos, bioingenieriasalud@arnet.com.ar

Resumen— En el Laboratorio del Departamento Bioingeniería de la Secretaría de Salud de Entre Ríos se realizan procedimientos de mantenimiento, fundamentalmente correctivo, de equipos de uso médico. Desde el año 1998 se asiste a los hospitales (64) y centros de salud (201) del sistema público ya que la mayoría no cuenta con personal propio capacitado. En promedio se realizan 300 reparaciones anuales de equipos de uso médico de los cuales 50 son equipos de Rayos X.

Como conclusión de un análisis de los tiempos de reparación del 2006 [1] se adoptaron nuevos procedimientos en el programa de mantenimiento. Este trabajo pretende evaluar su impacto en los tiempos fuera de servicio del año 2007. Se desglosaron los equipos en cuatro categorías y se graficó la evolución de los tiempos promedio en el período 2003-2007. Como conclusión se definen nuevas líneas de acción para optimizar la reparación de los equipos críticos y/o más sensibles para la atención de los pacientes.

Palabras clave—equipos de uso médico, mantenimiento, reparación, tiempo fuera de servicio.

I. INTRODUCCIÓN

Como conclusión del análisis de los tiempos de reparación del año 2006 [1] se desarrollaron, con el Departamento Informática, nuevos informes del sistema. Estos presentan los tiempos de reparación (Espera: fecha de inicio-fecha de pedido, Neto: fecha de terminado-fecha de inicio, Espera posterior: fecha de entrega-fecha de terminado) en un período elegido para los equipos categorizados en: Rayos X, Laboratorio, Atención Primaria (balanzas, esfigmomanómetros, nebulizadores, estufas de esterilización, detectores de latidos fetales), Electromedicina (los que no pertenecen a las categorías anteriores). Además se desarrollaron rúbricos de ingreso, listado de equipos no asignados, no terminados y no retirados.

II. PLANTEO DEL PROBLEMA

Se pretende evaluar el impacto en los tiempos fuera de servicio del 2007, y sus componentes, de las medidas detalladas a continuación:

- El técnico a cargo de la reparación del equipo comunica al establecimiento cuando el equipo está listo para ser retirado.
- Semanalmente se revisan los listados de equipos no asignados, no terminados y no retirados.
- Se reasignan prioridades (ALTA, MEDIA o BAJA) a los equipos no asignados y se programa su reparación.

- Se revisa la evolución de los no terminados reiterando de ser necesarios los pedidos de repuestos.
- Con el listado de los no retirados se repiten las comunicaciones a los establecimientos y/o estamentos superiores.
- Los tiempos de fuera de servicio se analizan en forma semestral.

A continuación se presenta en la Fig. 1 la evolución de la cantidad total de reparaciones anuales y el aporte de cada categoría. Se aprecia que las reparaciones realizadas en 2007 prácticamente duplican las de 2003.

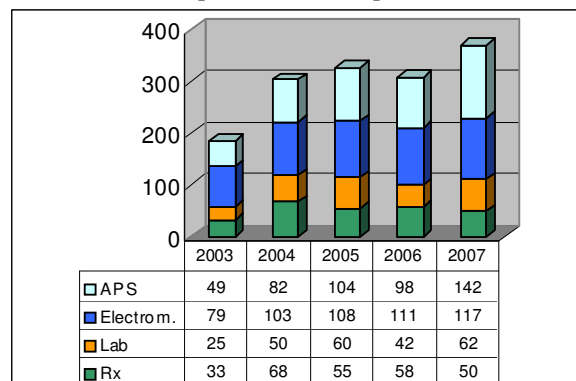


Fig. 1: Evolución de reparaciones anuales

Por otro lado el personal afectado a estas tareas a variado en el período, tanto la cantidad de personal afectado tiempo completo al Laboratorio como el aporte de los profesionales que desarrollan otras actividades en la División Ingeniería Clínica, como se aprecia en la Fig. 2.

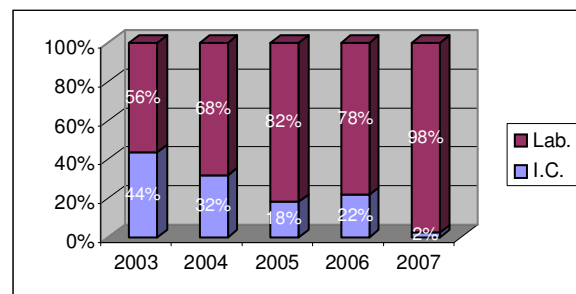


Fig. 2: Reparaciones anuales, porcentual de las realizadas por personal del Laboratorio y el de Ing. clínica.

III. SOLUCIÓN ADOPTADA

En vista que el aumento sostenido de las reparaciones anuales totales recibe una contribución diferente de cada categoría de equipos, según la Fig. 1, los tiempos promedio de espera (Pre), neto (Neto) y espera posterior (Post) se graficaron para cada una, en contraste con las reparaciones anuales que aportan, como se ven en los gráficos de las Figuras 3 a 6.

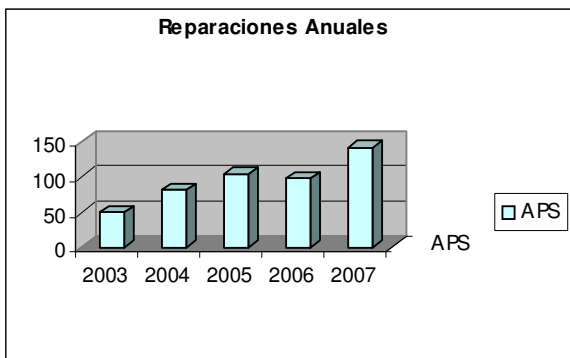
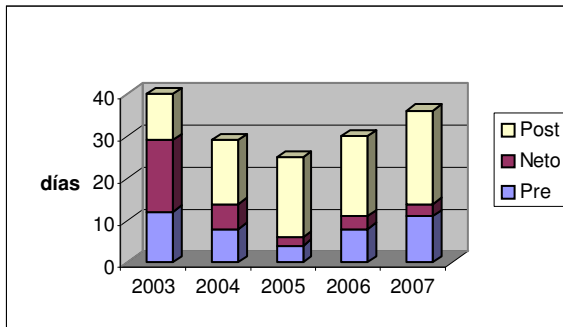


Fig. 3: Tiempos promedios vs. reparaciones anuales equipos de APS.

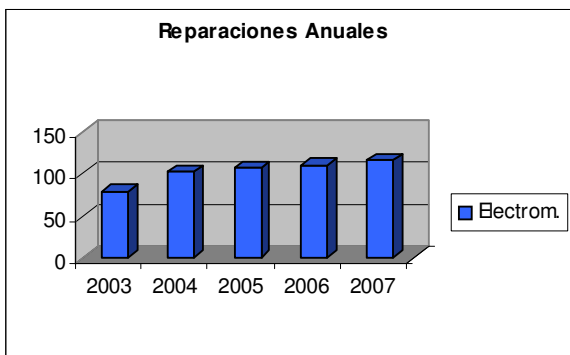
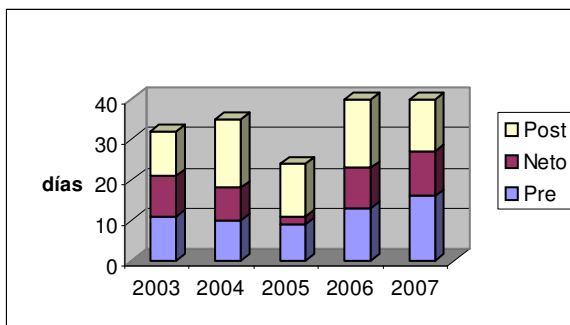


Fig. 4: Tiempos promedios vs. reparaciones anuales equipos de Electromedicina.

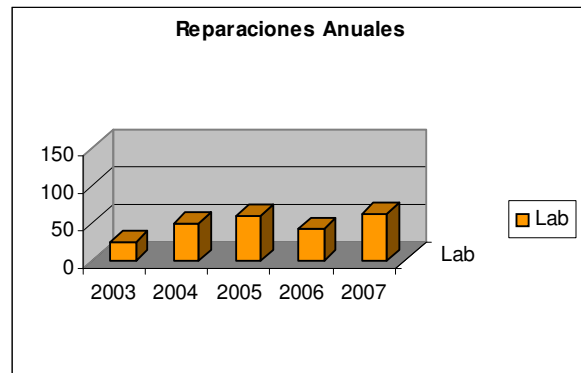
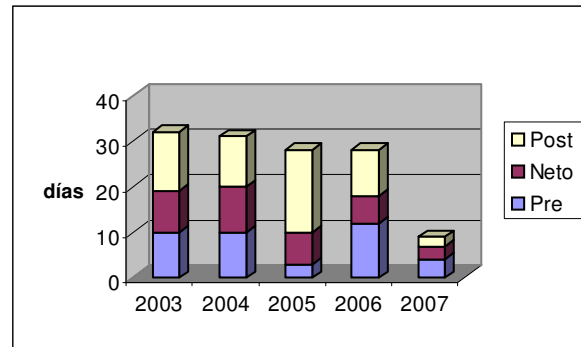


Fig. 5: Tiempos promedios vs. reparaciones anuales equipos de Laboratorio.

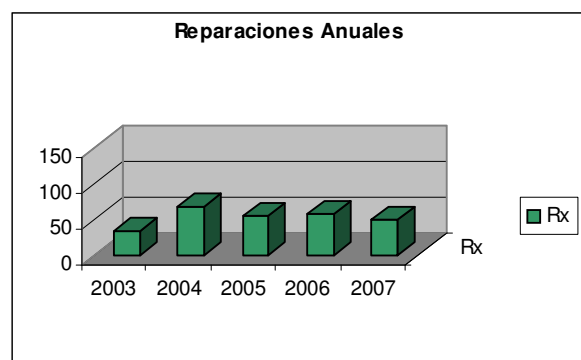
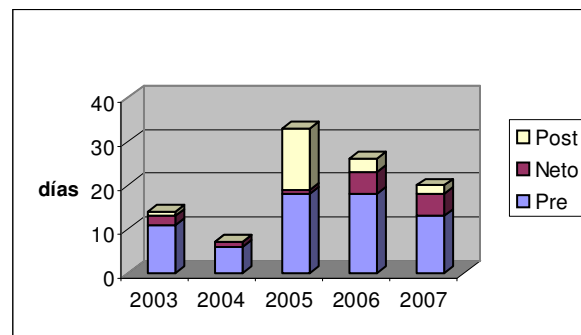


Fig. 6: Tiempos promedios vs. reparaciones anuales equipos de RX.

Como ya se mencionara, el personal disponible en el Departamento Bioingeniería a variado a través del período analizado. En la Tabla I se representa con la unidad la persona que trabajo todo el año y con fracciones de unidad el aporte proporcional a los meses efectivamente trabajados.

TABLA I
PERSONAL DISPONIBLE EN EL DEPTO. BIOINGENIERÍA

Año	Personal
2003	5
2004	4 2/3
2005	5 1/2
2006	4 5/6
2007	5

Teniendo en cuenta que un técnico aporta 1470 horas hombre anualmente (6horas/día*5días/semana*49semanas-laborales/año), el personal disponible de la Tabla I y el aporte efectivo expresado como porcentaje de tiempo dedicado de la Fig. 2 se estableció el "Personal equivalente técnico". Se representa con la unidad el aporte anual de un técnico dedicado a reparación a tiempo completo y se muestra en la Fig. 7

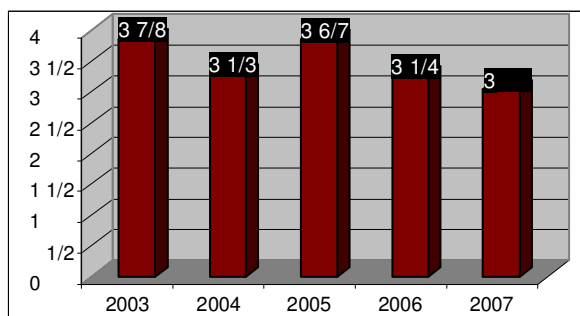


Fig. 7: Personal equivalente técnico de reparación

En la Fig. 8 se presenta la evolución del indicador:

$$\text{HH/equipo} = \frac{(1470\text{HH-año} * \text{Equiv.Técnico})}{\text{Reparaciones-año}}$$

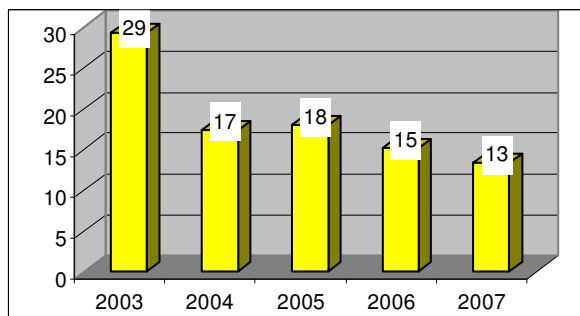


Fig. 8: Evolución de las Horas Hombre/equipo.

IV. CONCLUSIONES

Como se planteara en las conclusiones del trabajo precedente [1] y con los procedimientos descriptos en el punto II del presente se pretendió priorizar las reparaciones de los equipo de Laboratorio.

En la Fig. 5 se aprecia que se logró disminuir el tiempo de espera (Pre), efecto atribuible a los nuevos procedimientos, y el Neto, al desempeño más eficiente del personal del Laboratorio (ver Fig. 8), e incluso el tiempo de espera posterior (Post), que depende de la celeridad del establecimiento al que pertenece el equipo, a pesar de que se repararon más equipos de esta categoría que el año anterior.

Es claro que al no disponer de más personal, esto no es gratuito.

En la Fig. 4 se ve que los tiempos Pre y Neto para los equipos de electromedicina aumentaron cuando la cantidad de reparaciones fue prácticamente similar al año anterior. El tiempo Post disminuyó levemente, quizás por reiterar semanalmente los avisos a los establecimientos.

En la Fig. 3 se nota también que los tiempos Pre y Post son mayores, en concordancia con un apreciable crecimiento de la cantidad de reparaciones de los equipos de APS, no así el tiempo Neto que responde a razones de eficiencia.

Respecto a los equipos de Rx, Fig. 6, no se verifican cambios relevantes.

Para atender esta realidad, que se perfilaba ya en el trabajo precedente [1], se desarrolló durante el año 2007, como producto de una pasantía, un manual de reparación de equipos de APS. Con este material se pretende capacitar personal en los establecimientos a los fines de disminuir la derivación de estos equipos al nivel central. Ya se efectuó una primera experiencia de capacitación a los fines de depurar el manual.

Ésto persigue los objetivos de, utilizar la mano de obra calificada del Laboratorio para disminuir los tiempos de fuera de servicio de las otras categorías (de mayor complejidad tecnológica) y disminuir los tiempos Pre y Post de los equipos de APS al repararlos localmente.

Tener personal capacitado en el propio establecimiento, y menor carga de trabajo del personal calificado de nivel central, esperamos nos permita encarar tareas de mantenimiento preventivo. Ya se desarrolló, con el Departamento Informática, un nuevo módulo del sistema para su implementación.

Como conclusión general se puede interpretar que para obtener una disminución significativa en los tiempos de espera, y atender la demanda creciente, Fig. 1, se deberían incorporar dos técnicos dedicados tiempo completo a reparaciones (se cuenta con dos mesas de trabajo y conjunto de herramientas disponibles)

Los tiempos netos se ven cerca de un valor mínimo de equilibrio, Fig. 3 a 6, dado por la capacitación del personal y la disponibilidad de medios económicos para adquirir los repuestos e insumos en el momento adecuado, Fig. 8.

Para atacar el problema de los tiempos de espera posteriores a la reparación, se continúa con las gestiones para contar con un vehículo de uso exclusivo que distribuya los equipos reparados.

Estas medidas en conjunto deberían, además, mejorar los tiempos de respuesta para los equipos de Rx.

V. AGRADECIMIENTOS

Al personal del Departamento que contribuye a sistematizar la información a los fines que su análisis nos permita mejorar la seguridad, fiabilidad y disponibilidad del equipamiento para sus operadores y los pacientes.

REFERENCIAS

- [1] "Evaluación de tiempos de reparación de equipos, Depto. Bioingeniería, Entre Ríos". Bioing. Jorge F. Bellmann, Bioing. Mónica B. Baroli-Depto. Bioingeniería-Secretaría de Salud de Entre Ríos. SABÍ 2007.-ISBN 978-950-605-505-9