

Implementación de un plan estratégico de mantenimiento del sistema de telecomunicaciones y su relación con la operatividad de un hospital regional

GIOVANNI LEÓN TRUJILLO GUARDERAS ¹
WILBERT CHAVEZ IRAZABAL ²
DARIO UTRILLA SALAZAR ³

RECIBIDO: 28/10/2019 ACEPTADO: 02/12/2021 PUBLICADO: 31/07/2022

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la implementación de un plan estratégico de mantenimiento y la operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo. La población estuvo conformada por 33 directivos del hospital. El enfoque de la investigación es mixto y fue aplicado a problemas, circunstancias y características concretas. El diseño es no experimental, intencional, transversal y descriptivo correlacional. El coeficiente de correlación de las variables «Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento» y «operatividad de un sistema de telecomunicaciones del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo» es de .656 con un valor $p = .000 < .01$. Los resultados obtenidos demuestran que la implementación de un plan estratégico de mantenimiento permite garantizar el correcto funcionamiento de los recursos de un hospital.

Palabras clave: plan estratégico de mantenimiento; operatividad; sistema de telecomunicaciones; presupuesto de mantenimiento.

INTRODUCCIÓN

El Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo ha ampliado significativamente sus servicios desde el año 2014. Para cumplir con dicho cometido, se implementó un conjunto de sistemas de telecomunicaciones que incluye: cableado estructurado, *switching*, servidores, seguridad informática, televisión por cable, circuito cerrado de televisión, control de acceso, perifoneo, alarma contra incendio, *wireless*, telefonía IP, almacenamiento centralizado y llamado de enfermeras. Cada uno de estos sistemas posee una especialidad y complejidad propia, por lo que su uso y mantenimiento resulta complejo para aquellas instituciones que no cuenten con personal capacitado en este tipo de tecnologías. En ese sentido, es necesario desarrollar un plan de mantenimiento para garantizar el funcionamiento de todos estos sistemas de telecomunicaciones.

Para el caso particular de los hospitales regionales, la complejidad del hospital es determinada por el nivel sobre el cual han sido construidos, según el Ministerio de Salud (2011), en la Norma Técnica de Salud NTS N° 021-MINSA / DGSP-V.02 en la sección denominada «Categorías de Establecimientos del Sector Salud»; los hospitales de cada nivel deben cumplir con determinadas características de atención, las cuales varían de acuerdo a la problemática y al contexto geográfico. En ese contexto, en función de la complejidad de un hospital sumado a los servicios que debe de tener para funcionar completamente (servicios de salud y servicios administrativos), se requiere de un sistema de telecomunicaciones de alta capacidad y complejidad,

1 Bachiller en Ingeniería de Telecomunicaciones por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú). Actualmente, se desempeña como ingeniero RAN en Arca Telecom (Lima, Perú).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0395-8102>

Autor de correspondencia: giovanni.trujillo@unmsm.edu.pe

2 Ingeniero electrónico por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú). Actualmente, se desempeña como profesor asociado en la Facultad de Ingeniería Electrónica de la UNMSM (Lima, Perú).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7978-7031>

E-mail: wchavezi@unmsm.edu.pe

3 Ingeniero electrónico por la Universidad Nacional de Ingeniería (Lima, Perú). Actualmente, es profesor principal en la Facultad de Ingeniería Electrónica de la UNMSM (Lima, Perú).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8098-3072>

E-mail: dutrillas@unmsm.edu.pe

el cual debe de garantizar al 100% el desarrollo de todas las actividades (Gómez y Martínez, 2018).

En ese sentido, se han identificado en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo (hospital Nivel III-1 y 7 de complejidad) una serie de problemas relacionados con la falta de un plan de mantenimiento. Entre ellos se encuentran los siguientes:

- No se ha identificado el gasto de mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, lo que conlleva a una deficiente asignación del presupuesto por este rubro. En la Tabla 1, se observa el presupuesto asignado versus el presupuesto real de los gastos de mantenimiento de los sistemas mencionados.
- En los años analizados, se han producido diversos gastos de mantenimiento correctivo relacionado con los sistemas de telecomunicaciones, y no se han establecido políticas de mantenimiento para minimizarlos. Esto ha provocado un aumento significativo de los trabajos de mantenimiento no planificados, tal como se puede observar en el análisis horizontal de la Tabla 2, por lo que los gastos de mantenimiento ejecutados son superiores a los planificados.
- La falta de competencia y capacitación del personal en el hospital ha traído como consecuencia que se exceda el presupuesto asignado a las tareas de mantenimiento cuando estas no se realizan correctamente, lo que ocasiona retrabajo, la asignación de un nuevo presupuesto y gastos no planificados.
- El 80% de los servicios de mantenimiento se subcontratan porque el personal interno no cuenta con las habilidades requeridas para las tareas de mantenimiento.

Ante este escenario, los directivos públicos están tomando en cuenta la importancia de garantizar

una elevada disponibilidad de los equipos para tener un desempeño eficiente y evitar paradas en la línea de producción para tener una calidad y producción estable y continua. A este propósito sirven las actividades del área de Mantenimiento, teniendo presente la reducción paulatina del presupuesto de su gestión como parte del valor añadido de una industria (Herrera Galán, Duany-Alfonso y Abreu-Duque, 2014).

El plan estratégico de mantenimiento del sistema de comunicaciones del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo inició con el desarrollo de los objetivos, definiciones previas, periodicidad del mantenimiento preventivo, lineamientos, manual de procedimientos para mantenimientos correctivos, soporte técnico, registro de mantenimiento, procedimiento de mantenimiento de cada sistema de comunicaciones, entre otros. Posteriormente, se implementó el cronograma de actividades en donde se detallaron las fechas de mantenimiento, los subsistemas de comunicaciones a atender y el porcentaje de atención de cada subsistema, la documentación requerida para el control de todo el mantenimiento, los informes técnicos y el acta de conformidad de cada visita realizada durante el periodo de mantenimiento.

En ese sentido, Reyes (2018) llevó a cabo un estudio bajo un enfoque cuantitativo de diseño no experimental correlacional, cuyo objetivo fue determinar la relación que existe entre la planeación estratégica y la gestión de mantenimiento en el Instituto Metropolitano Protransporte de Lima. El autor, aplicando el coeficiente de correlación de RHO de Spearman entre las variables «planeación estratégica» y «gestión de mantenimiento en el Instituto Metropolitano Protransporte», concluye que existe una fuerte correlación de .793 entre ambas con un valor $p < .05$.

Así mismo, Acuña (2016) llevó a cabo una investigación bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, cuyo objetivo fue desarrollar un plan estratégico de

Tabla 1. Presupuesto asignado vs. presupuesto real de los gastos de mantenimiento correctivo.

Año	Presupuestado	Real	Variación real vs. presupuestado	Análisis horizontal de la variación
2016	S/ 85,400.00	S/ 118,300.00	S/ 32,900.00	27.81%
2017	S/ 79,768.00	S/ 107,650.00	S/ 27,882.00	25.90%
2018	S/ 84,356.00	S/ 98,300.00	S/ 13,944.00	14.19%

Fuente: Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión (2019).

mantenimiento preventivo para la empresa Transportes Hagemsa SAC para reducir los costos de mantenimiento correctivo con el fin de lograr la optimización y la confiabilidad de todos los sistemas de la empresa. El autor concluyó que la falta de un plan estratégico de mantenimiento en la empresa genera deficiencias en la gestión y control de las operaciones del área de Mantenimiento, lo que genera pérdidas económicas relacionadas con el retrabajo y el nivel de paro de las máquinas.

Rodríguez (2008), citado por Zambrano, Prieto y Castillo (2015), establece que la gestión del mantenimiento es el «conjunto de actividades de diseño, planificación y control que tienen por objeto minimizar los costos asociados al mal funcionamiento de los equipos. Continúa el autor especificando que, además de las actividades típicas de mantenimiento, debe incluirse la formación del personal» (p. 497).

Como se puede apreciar, la calidad del servicio está directamente influenciada por el mantenimiento y es una importante estrategia para lograr la competitividad; además, si se tiene un entorno de dirección centralizado donde se aplica la filosofía gerencial, las tareas de mantenimiento son coordinadas, por tanto, se está aplicando la gestión del mantenimiento (Zambrano, Castillo y Prieto, 2013). En ese contexto, Pardo y Mejías (2013) manifiestan que las sociedades modernas se caracterizan por la importancia que en ellas tienen los servicios de asistencia técnica y de mantenimiento. Por consiguiente, en la investigación se revisó la correlación existente entre el Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad del sistema de comunicaciones del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo.

En ese contexto, los objetivos de mantenimiento son todas aquellas «metas asignadas y aceptadas, las cuales requieren de actividades de mantenimiento, cada una de ellas perteneciente a uno de los diferentes niveles de control, desde el estratégico hasta el nivel operativo de mantenimiento» (Viveros et al. 2013, p. 127).

Desde ese punto de vista, la dirección de la unidad de mantenimiento debe ser «coherente con los objetivos de producción y las metas estratégicas generales de la compañía y, del mismo modo, debe existir coherencia en la definición de estrategias, políticas, procedimientos, estructura organizacional y decisiones en los diferentes niveles» (Viveros et al., 2013, p. 127).

En lo que respecta a la gestión operativa, Martínez y Jerez (2018) establecen que

constituye la dimensión práctica de la gestión estratégica. Es de alguna manera, su brazo ejecutor. Llevar adelante una eficiente gestión operativa implica principalmente garantizar la existencia efectiva de una organización consistente, con áreas de trabajo delimitadas y tareas específicas asignadas. En este sentido resulta importante tanto la consolidación de cada área o estructura laboral, como el reconocimiento. (p. 38)

Para Zavarce y Forero (2012), el propósito de la gestión operativa es «coordinar y llevar a cabo los subprocesos y actividades requeridas para entregar y gestionar los servicios, atendiendo los niveles de calidad acordados con los usuarios» (p. 81). Los objetivos de la operación del servicio son «Asegurar la prestación diaria del servicio, coordinar y ejecutar las acciones operativas requeridas para gestionar los servicios en función de los niveles aceptados por los usuarios, facilitando a la organización cumplir con los objetivos del negocio» (Zavarce y Forero, 2012, p. 82).

METODOLOGÍA

El estudio posee un enfoque mixto, sobre el cual Hernández, Fernández, y Baptista (2014) aclaran que aglomera un grupo de «procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación» (p. 546) que involucran necesariamente recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos. Posee además un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo; el diseño es no experimental transeccional y los instrumentos fueron aplicados en el año 2019.

De acuerdo con los objetivos y problemas, la investigación es del tipo aplicado a problemas, situaciones y características específicas. La población está conformada por los 33 miembros del personal directivo que trabaja en el hospital, pues son ellos quienes están directamente informados del desempeño de los sistemas de telecomunicaciones directamente. Esta se considera una muestra censal ya que se consideró a toda la población. Ramírez (1999) señala que la muestra censal se define como tal cuando todos los elementos del estudio se consideran una muestra, por lo que la población en estudio se convierte en un censo porque es el universo, la población y la muestra al mismo tiempo. Para obtener la información se utilizó la técnica de la encuesta y el cuestionario como instrumento a través del cual se realizaron una serie de interrogantes a la población seleccionada,

los mismos que fueron validados por expertos y se les aplicó el índice de consistencia interna alfa de Cronbach. Para el análisis de las variables se utilizó el programa SSPS versión 25 y el estadístico Coeficiente de Correlación de Spearman.

Los factores fueron cuantificados mediante las técnicas de escala Likert de cinco y tres puntos para obtener conclusiones estadísticas efectivas. Se utilizaron técnicas y pruebas de correlación de Spearman para verificar las hipótesis. Se clasificaron las respuestas con formatos con escalas del 1 a 5, que van desde (1) totalmente insatisfecho, (2) insatisfecho, (3) ni satisfecho ni insatisfecho, (4) satisfecho y (5) totalmente satisfecho. La percepción del planeamiento estratégico está relacionada con la apreciación que tienen los directivos en cuanto el nivel de implementación y el desarrollo del planeamiento estratégico en el hospital. A su vez, la percepción de la operatividad está relacionada con la apreciación de los directivos en cuanto al nivel de eficacia de todos los servicios en el hospital.

RESULTADOS

La confiabilidad de los instrumentos según los resultados del SPSS es la siguiente:

- Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento - Alfa de Cronbach: .789 (20 elementos) – Fuerte confiabilidad
- Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional - Alfa de Cronbach: .924 (20 elementos) - Alta confiabilidad

En el estudio se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas en la medida en que los datos no presentan una distribución normal dados los resultados de la prueba Shapiro Wilk; asimismo, los resultados

finales son ordinales en un rango de deficiente, moderadamente eficiente y eficiente.

Por otro lado, en la Tabla 1 se muestra la interacción de las variables «Implementación del plan estratégico de mantenimiento» y «Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional», en donde se observa que cuando los directivos afirman que un plan estratégico de mantenimiento se ha implementado de manera eficiente, el sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional opera de forma eficiente; por otro lado, cuando los directivos afirman que un plan estratégico de mantenimiento se ha implementado a un nivel moderadamente deficiente, el sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional opera a un nivel moderadamente deficiente.

En la Tabla 1, se observa el coeficiente de correlación entre variables «Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento» y «Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional», el nivel de significancia bilateral y la cantidad de encuestados.

Como se observa en la Tabla 2, existe una fuerte relación entre la implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad de un sistema de telecomunicaciones en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo, por cuanto se obtuvo un coeficiente de correlación de .656 que indica que existe una correlación moderada entre las variables con un valor $p = .000 < .01$ que arroja un nivel de confiabilidad al 99%, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Así, se encuentra una relación positiva y significativa entre la implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad de un sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo.

Tabla 1. Tabla cruzada de la implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento*Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional

		Recuento		
		Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional		Total
		Moderadamente eficiente	Eficiente	
Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento	Moderadamente eficiente	7	0	7
	Eficiente	0	26	26
Total		7	26	33

Fuente: Base de datos.

Tabla 2. Correlación entre Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad del sistema de comunicaciones del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo.

Correlaciones				
			Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento	Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional
Rho de Spearman	Implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento	Coefficiente de correlación	1.000	.656**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	33	33
	Operatividad del sistema de telecomunicaciones del Hospital Regional	Coefficiente de correlación	.656**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	33	33

Fuente: Base de datos.

** La correlación mostrada es significativa con un nivel .01 (bilateral).

DISCUSIÓN

Como se puede apreciar en los resultados del estudio, existe una relación fuerte entre la implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad del sistema de comunicaciones del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo con un coeficiente de correlación de Spearman de .656. Este resultado coincide con el obtenido por Reyes (2018), quien aplicando el coeficiente de correlación Rho de Spearman con el objetivo determinar la relación entre la planeación estratégica y la gestión de mantenimiento en el Instituto Metropolitano Protransporte de Lima, concluye que existe una fuerte correlación de .793 entre ambas con un valor $p < .05$.

Así mismo, se relaciona con lo establecido por Alegría, Orellana y Zamora (2008), quien señala que el desarrollo de un plan estratégico de mantenimiento permite optimizar el mantenimiento de los equipos médicos y básicos, lo que garantiza el funcionamiento seguro, las máximas prestaciones y el costo efectivo de todos los equipos, a la vez que se mejora su nivel de utilización por parte de los profesionales de la salud.

Estos resultados resaltan lo señalado por Rodríguez (2008) citado por Zambrano et al. (2015), quien establece que la gestión del mantenimiento es el «conjunto de actividades de diseño, planificación y control que tienen por objeto minimizar los costos asociados al mal funcionamiento de los equipos. Continúa el autor especificando que, además de las actividades típicas de mantenimiento, debe incluirse la formación del personal» (p. 497). Asimismo, Acuña (2016) en su estudio que tuvo como desarrollar un plan estratégico de mantenimiento

preventivo para la empresa Transportes Hagemsa SAC para reducir los costos de mantenimiento correctivo con el fin de lograr la optimización y la confiabilidad de todos los sistemas de la empresa. El autor concluyó que la falta de un plan estratégico de mantenimiento en la empresa genera deficiencias en la gestión y control de las operaciones del área de Mantenimiento, lo que genera pérdidas económicas relacionadas con el retrabajo y el nivel de paro de las máquinas. Es importante destacar el trabajo de Barros (2015) en el cual concluye que un plan estratégico de mantenimiento influye en mantener y establecer el presupuesto real de mantenimiento sostenible en el tiempo además de disminuir los costos de mantenimiento global (mano de obra, repuestos y órdenes de trabajo) en un 30% y disminuir el gasto de seguridad en un 20% aplicando estrategias de mantenimiento correctivo y preventivo. La calidad del servicio está directamente influenciada por el mantenimiento y es una importante estrategia para lograr competitividad; además, si se desarrolla un entorno estratégico, las tareas y actividades de mantenimiento se realizan bajo una planificación y coordinación continua que permite reducir los costos de mantenimientos no programados y de retrabajo (Zambrano et al., 2013).

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio sugieren que existe una fuerte relación entre la implementación del Plan Estratégico de Mantenimiento y la operatividad de un sistema de telecomunicaciones del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo, con un coeficiente de correlación de .656. El estudio puede ser replicado en otros hospitales que deseen contar con un modelo para

garantizar el correcto funcionamiento de todos sus recursos. Esto teniendo en cuenta que actualmente en el Perú existen 606 hospitales, 18 institutos de salud especializados, 2296 centros de salud y 8002 puestos de salud. Es importante manifestar que la mejora de la calidad de la atención de la salud se relaciona también con una mejora de sus instalaciones y equipos y, por tanto, con su adecuado mantenimiento.

Del mismo modo, la implementación de un plan de mantenimiento permite optimizar la utilización de los sistemas de telecomunicaciones, así como toda la infraestructura del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo, lo que a su vez permite alargar el tiempo de vida óptimo de cada uno de estos sistemas. Además, supone un importante ahorro dado el carácter preventivo del plan de mantenimiento, teniendo en cuenta que cada año el gasto anual incrementa considerablemente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por permitir la realización de la investigación.

RECOMENDACIONES

El plan estratégico de mantenimiento debe ser revisado, analizado y actualizado continuamente según las nuevas necesidades del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo. Asimismo, se deben establecer indicadores de gestión que permitan el cumplimiento de los objetivos del plan estratégico de mantenimiento.

Se deben identificar, clasificar y priorizar todos los eventos adversos que pueden influir en la continuidad del servicio del sistema de telecomunicaciones del Hospital, con el objetivo de actualizar y retroalimentar el plan de acción de respuesta de forma óptima. Asimismo, es importante ser proactivo con respecto a la búsqueda de debilidades en el sistema.

REFERENCIAS

- [1] Acuña, E. (2016). *Diseño de un plan estratégico de mantenimiento preventivo para una flota de tractocamiones Kenworth en la empresa transportes HAGEMSA*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna.
- [2] Alegría, A., Orellana, R., y Zamora, G. (2008). *Propuesta de un sistema de mantenimiento para el Hospital Nacional Rosales*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Salvador, San Salvador.
- [3] Barros, O. (2015). *La planificación estratégica de mantenimiento como herramienta preventiva y predictiva para la disminución de accidentabilidad de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- [4] Gómez, C., y Martínez E. (2018). Modelo de gestión de los servicios de telecomunicaciones para las empresas públicas de Medellín. *Revista Universidad EAFIT*, (92), 25-37.
- [5] Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D. F., México: McGraw Hill.
- [6] Herrera Galán, M., Duany-Alfonso, Y., y Abreu-Duque, A. (2014). Sistema Automatizado para la Gestión del Mantenimiento. *INGE@UAN - TENDENCIAS EN LA INGENIERÍA*, 4(8).
- [7] Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión (2019). *Presupuesto*. http://www.transparencia.gob.pe/reportes_directos/pte_transparencia_info_finan.aspx?id_entidad=18785&id_tema=19&ver=D#.XgoNLUdKjIU
- [8] Martínez, J., y Jerez, Y. (2018). *Diseño de un plan de marketing como herramienta operativa y gestión estratégica en el programa "camino al saber", desarrollado en la comunidad Mesas de Acicaya, ubicada en el municipio de Tipitapa-Managua, durante el primer semestre del año 2018*. (Monografía para optar al título de licenciadas). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. <http://repositorio.unan.edu.ni/10820/1/19224.pdf>
- [9] Ministerios de Salud (2011). *Proyecto NTS N° 021-MINSA / DGSP-V.02. Categorías de Establecimientos del Sector Salud*. https://socienee.com/wp-content/uploads/n_nacionales/nn24.pdf
- [10] Pardo, J., y Mejías, A. (2013). La gestión del mantenimiento en un servicio de asistencia técnica bajo un enfoque CRM. Aplicación a una pyme del sector del frío y la climatización. *DYNA Ingeniería e Industria*, 88(2), 181-188.
- [11] Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- [12] Reyes, R. (2018). *Planeación Estratégica y Gestión de Mantenimiento en el Instituto*

Metropolitano Protransporte de Lima, 2018. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Lima. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21283/Reyes_RRE.pdf?sequence=1

- [13] Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., y Crespo, A. (2012). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(1), 125-138.
- [14] Zambrano, E., Prieto, A., y Castillo, R. (2013). Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas. *Negotium*, (25), 55-85.
- [15] Zambrano, E., Prieto, A., y Castillo, R. (2015). Indicadores de gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas. *TeloS*, 17(03), 495-511.
- [16] Zavarce, R., y Forero, A. (2012). Modelo de gestión operativa para los servicios de tecnología de información en empresas de servicios públicos. *Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 10(1), 75-96.