

Diagnóstico de los laboratorios de física y química de la Universidad Técnica de Manabí.

Yadira del Pilar Chávez Llor 1, Roxana Jacqueline Panchana Cedeño 1, Daniel Alfonso Robaina 2

1 Universidad Técnica de Manabí, Ave Urbina y Ché Guevara Portoviejo, Ecuador.

2 Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”. Calle 114 # 11901, Marianao.

Cuba

ychavez.loor@gmail.com

Abstract— The following work tries to diagnose the capacities in function of the management of the maintenance of the infrastructure of the laboratories of Physics and Chemistry of the Technical University of Manabí, having as reference the external and internal relations of the processes of maintenance, for the fulfillment of this purpose a strategic diagnosis of the Universidad Técnica de Manabí (UTM) and the identification of the critical relations of the activities of maintenance of the laboratories of Physics and Chemistry of the UTM and its evaluation of the level of integration is realized. The objective of this research is to develop a maintenance management procedure for university laboratories.

Index Terms— Management; Processes; Maintenance; university management; Quality..

I. INTRODUCCION

En el mundo actual se ha tornado una necesidad de orden primordial las mejoras y actualizaciones en todo lo relacionado al campo educativo, sobre todo en lo referente a la educación superior; lo que involucra la organización, los procesos y los sistemas de gestión como herramientas que conlleven a lograr perfeccionamiento en los estándares de calidad que rigen los parámetros de los sistemas educativos. Es válido reconocer que con el transcurrir de los años se han producido una evolución positiva en la educación; sobre todo en América Latina, cuyos cambios referentes a este campo no eran muy progresistas, hasta épocas actuales en las que se ha avizorado mejoras significativas, siendo uno de los países con mayor índice de avance en este aspecto Ecuador.

El proceso de acreditación de las universidades como centros de excelencia promueve en gran medida conocer la situación en que se encuentran los laboratorios. En diferentes países existen normativas para este proceso donde los diagnósticos de los laboratorios son indispensables, para poder evaluar el comportamiento de las magnitudes, físicas, químicas, mecánicas entre otras (Fuentes, 2005).

Se valora que toda universidad debe tener diagnosticados sus laboratorios técnicamente como forma de demostrar que poseen un sistema de gestión, son técnicamente competentes y son capaces de generar resultados técnicamente válidos, debe operar en conformidad con los requisitos establecidos en la NC ISO/IEC 17025, los criterios y políticas del órgano acreditador y los específicos según el campo de aplicación (Guevara-Guerrero, 2014).

En el ámbito de los cambios que se producen en Ecuador se aprobó el 4 de agosto de 2010 la Nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), con el propósito de buscar que las instituciones de educación superior contribuyan a la transformación de la sociedad, a su estructura social, productiva y ambiental, formando profesionales y académicos con capacidades y conocimientos que respondan a las necesidades del desarrollo nacional y a la construcción de ciudadanía.

Esta Ley regula el sistema de educación superior en el país, a los organismos e instituciones que lo integran; determina derechos, deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas, y establece las respectivas sanciones por el incumplimiento de las disposiciones contenidas en la Constitución y la presente Ley (República, 2010).

Con respecto a la evaluación de la calidad, el artículo 94 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) determina:

“La Evaluación de la Calidad es el proceso para determinar las condiciones de la institución, carrera o programa académico, mediante la recopilación sistemática de datos cuantitativos y cualitativos que permitan emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, a fin de que sus resultados sirvan para reformar y mejorar el programa de estudios, carrera o institución. La Evaluación de la Calidad es un proceso permanente y supone un seguimiento continuo (República, 2010)

En cumplimiento a la constitución, las normas que rigen el Consejo de Educación Superior, CES y la Comisión de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior CEAACES, en el año 2013 todas las Instituciones de Educación Superior del Ecuador se sometieron a la evaluación de cada una de sus IES ubicándolas en categorías A, B, C y D de acuerdo a varios criterios, subcriterios e indicadores. En este contexto la Universidad Técnica de Manabí fue ubicada en categoría C.

La Universidad Técnica de Manabí, con sede en la ciudad de San Gregorio de Portoviejo, fue creada mediante Decreto Legislativo dictado el 29 de octubre de 1952, publicado en el Registro Oficial No. 085 del jueves 11 de diciembre de 1952 (Universitario, 1952).

La Universidad Técnica de Manabí es una comunidad académica de carácter universitario, orientada a la docencia, constituida legalmente como persona jurídica de derecho público sin fines de lucro, que imparte enseñanza académica

superior y cumple actividades de vinculación con la sociedad, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución; esencialmente pluralista y abierta a todas las corrientes y formas del pensamiento universal expuestas de manera científica; con plenas facultades para organizarse dentro de las disposiciones de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior, su Reglamento, otras leyes conexas, el presente Estatuto y los reglamentos expedidos para mejor organización de la UTM.

En el año 2015, la UTM se acogió a lo establecido en la disposición General Tercera del Reglamento para la Determinación de Resultados del Proceso de Evaluación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas y de su situación Académica e Institucional, en donde se establece que las universidades y escuelas politécnicas que se encuentren en categorías B y C podrán solicitar su recategorización ante el CEAACES. El informe de la evaluación institucional emitido por el CEAACES en el mes abril 2016 ubicó a la UTM en categoría B con un desempeño global de 51,12%. El modelo de evaluación, acreditación y recategorización de Universidades y Escuelas Politécnicas consideró aspectos como: Organización, Academia, Investigación, Vinculación con la Sociedad, Recursos e Infraestructura y Estudiantes (Ceaaces, 2015b).

En el año 2015 inició el proceso de evaluación de carreras, empezando por la Escuela de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud; y, continuará en el año 2016 y 2017 con las demás carreras de la Universidad, (Facultad de Ciencias Humanísticas y Sociales, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Facultad de Ingeniería Agrícola, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Zootécnicas, Facultad de Ciencias de la Salud y Facultad de Ciencias Informáticas).

En el documento base facilitado por el CEAACES para guiar este proceso de evaluación “Modelo genérico de Evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador”, se encuentra especificado en el criterio D (Ambiente Institucional), el subcriterio D3 (Laboratorios/Centros de Simulación/Talleres) la funcionalidad (D3.1), el equipamiento (D3.2) y la disponibilidad (D3.3), que para motivo de este trabajo investigativo se concentraría en los subcriterios D3.2 equipamiento y D3.3 disponibilidad (Ceaaces, 2015a).

Acorde a esto es de suma importancia aportar mejoras en todos los ámbitos universitarios, la prioridad académica de los estudiantes muchas veces desvía la atención sólo a la formación de ellos, quedando a un lado el aspecto físico donde se desarrolla esta formación, ambientes adecuados motivan al estudiante, a los docentes y a todo el personal involucrado directa o indirectamente en el proceso de formación.

Los laboratorios de Física y Química ubicados en el Instituto de Ciencias Básicas de la UTM, representan una parte importante en la formación académica integral de los estudiantes, ya que es aquí donde se imparten clases prácticas a los alumnos que dentro de su malla curricular, a partir del primer nivel hasta el cuarto nivel, tienen materias afines a la física y química, clases que se desarrollan dentro de un programa curricular o sílabo y que es guiado por el docente titular de la asignatura afín a estos laboratorios y que tienen una utilización de 4 horas semanales por paralelo, habiendo un aproximado de 100 paralelos en toda la Universidad que realizan sus prácticas en estos laboratorios.

Cabe recalcar, que las fallas existentes, como la falta de reactivos, la carencia y el deterioro de equipos y materiales, falta de control y monitoreo de los materiales y reactivos utilizados en las prácticas en estos laboratorios, así como los daños que se han suscitado en las edificaciones debido al terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016, causas que perjudican el óptimo desarrollo de las actividades académicas y entorpecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia de lo expuesto, se determina como problema de investigación: ¿Cómo contribuir a la mejora de los Laboratorios de Física y Química de la UTM?

El objeto de estudio de esta investigación será: Procedimiento de gestión de mantenimiento para los laboratorios universitarios, el campo de acción se determina como: Procedimiento de gestión de mantenimiento basado en los patrones de calidad del CEAACES.

Para contribuir a la solución del problema de investigación, se determina como objetivo general: Diagnosticar los procesos que intervienen en la gestión de mantenimiento de los Laboratorios de Física y Química de la UTM.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización de la institución

El Ecuador en la década de los 50, bajo el gobierno del Señor Galo Plaza Lasso, entra en proceso de modernización, respondiendo a los avances tecnológicos de América latina. En este contexto y tomando en cuenta que nuestro país y provincia eran eminentemente agropecuarios, se necesitaba crear una institución de Educación Superior que oferte profesionales que respondan a las exigencias académicas de la provincia y el país. Es así como la UTM fue creada mediante decreto legislativo el 29 de octubre de 1952. El Presidente de la República Doctor José María Velasco Ibarra puso el ejecutarse el 21 de noviembre de 1952. La actividad académica se inició en 1954.

La UTM se crea con las Facultades de Ingeniería Agrícola y Medicina Veterinaria, con las carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agrícola y Medicina Veterinaria.

Visión.- La UTM tiene como visión el constituirse en una institución universitaria líder, referente de la educación superior en el Ecuador, promoviendo la creación, desarrollo, transmisión

y difusión de la ciencia, la técnica y la cultura, con reconocimiento social, proyección regional y mundial (Universidad Técnica de Manabí, 2013).

Misión.- La UTM tiene como misión formar académicos, científicos y profesionales responsables, humanistas, éticos y solidarios, comprometidos con los objetivos del desarrollo nacional, que contribuyan a la solución de los problemas del país como universidad de docencia e investigación, capaces de generar y aplicar nuevos conocimientos, fomentando la promoción y difusión de los saberes y las culturas, previstos en la Constitución de la República del Ecuador (Universidad Técnica de Manabí, 2017b).

En la actualidad la universidad cuenta con 10 Facultades y 33 carreras: Ingeniería Agronómica (Ingeniería Agronómica); Ingeniería Agrícola (Ingeniería Agrícola); Medicina Veterinaria (Medicina Veterinaria, Ingeniería En Acuicultura Y Pesquería); Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas (Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química); Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación (Psicología y Orientación Vocacional, Física y Matemáticas, Idiomas y Lingüística, Química y Biología, Educación Física, Deportes y Recreación, Educación Artística, Educación General Básica, Educación Parvularia); Ciencias Administrativas Y Económicas (Administración De Empresas, Economía, Contabilidad y Auditoría); Ciencias De La Salud (Enfermería, Medicina, Optometría, Laboratorio Clínico, Nutrición y Dietética); Ciencias Zootécnicas (Ingeniería Zootécnica); Ciencias Humanísticas y Sociales (Trabajo Social, Secretariado Ejecutivo, Bibliotecología y Ciencias de la Información, Psicología Clínica); Ciencias Informáticas (Ingeniería En Sistemas Informáticos) (Universidad Técnica de Manabí, 2017a).

La estructura orgánica de la UTM es ejercida por los organismos y autoridades, como se muestra en la figura 1, siendo el Honorable Consejo Universitario (HCU) la máxima autoridad, además existen otros departamentos asociados a cada dirección que están constituidos con el objetivo de que se cumplan las normativas que se aprueben en el (HCU). Los laboratorios son gestionados por las facultades que responde en el organigrama la subordinación de los decanos de cada facultad, siendo estos los responsables que se realice periódicamente el diagnóstico de los laboratorios.

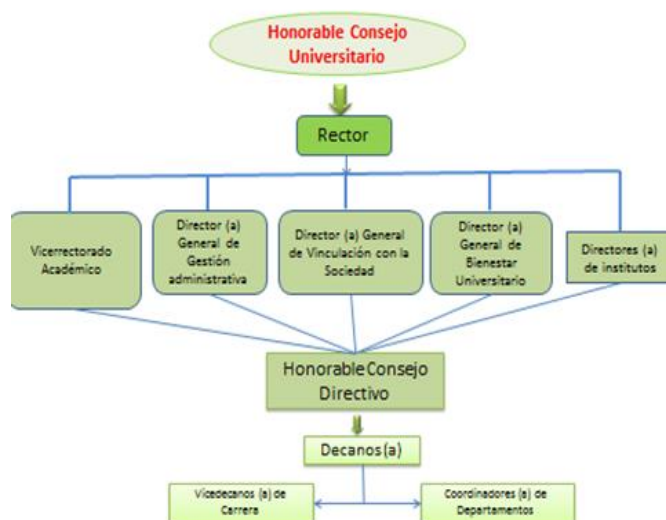


Figura 1. Estructura organizacional.

Objetivos estratégicos

La Universidad tiene entre sus objetivos estratégicos la readecuación física de sus laboratorios, en los momentos actuales son responsables máximos de esta actividad los decanos y vice decanos, el departamento de planificación y el departamento de obras universitarias (Universidad Técnica de Manabí, 2013). Busca alternativas de financiamiento para poder construir en 10 de sus facultades laboratorios que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos de forma práctica y que puedan realizar simulaciones de temas que hoy se encuentran en la malla curricular, es meritorio señalar que hoy se tiene como fortaleza el laboratorio en el Campus Bahía de Caráquez, con disponibilidad de para prácticas acuícolas. Entre las oportunidades que se tiene es que estos laboratorios que ya existen pueden ser certificados en áreas técnicas al servicio de la sociedad.

Uno de las metas que se propuso la universidad para el año 2013 fue capacitar a los auxiliares de laboratorios informáticos para que estos estuvieran preparados en la prestación de mantenimiento de los equipos informáticos existentes, logrando el cumplimiento estable de esta tarea (Universidad Técnica de Manabí, 2013).

Hoy la Universidad a pesar de las dificultades causadas por el terremoto ocurrido en 2016, mantiene un programa para dar cumplimiento a los objetivos estratégicos, y lograr la máxima categoría con los resultados propuestos alcanzados pudiendo acreditar sus carreras y donde los laboratorios de física y química son de especial connotación para graduar ingenieros con un alto nivel de conocimiento y prestigio ante la sociedad manabita.

El rol de los laboratorios en el cumplimiento de los objetivos de la universidad van dirigidos a poder transitar de una universidad de docencia a docencia con investigación, según la tipología de la LOES, formular y ejecutar el plan de formación de magister o máster en ciencias para su aplicación, lograr de

forma integral la capacitación y perfeccionamiento permanente de profesores e investigadores, desarrollando el Plan Integral de Investigación (I+D+i), cumplir con el programa de integral de Vinculación con la Sociedad y alcanzar la eficiencia administrativa dentro del sistema de Educación Superior estas metas serán cumplidas si los laboratorios logran mantenimientos estables de acuerdo a los diagnósticos que se realicen fundamentalmente en las carreras estudiadas.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis utilizando la técnica DAFO (debilidad, amenazas, fortalezas y oportunidades).

En la tabla 1, se muestra la misión que hoy tiene en su programa la universidad, este programa al analizar la tecnología DAFO se encontró que existen fortalezas y debilidades entre sus debilidades se puede leer la insuficiencia de personal capacitado y en equipamiento tecnológico en laboratorios, siendo uno de los problemas estudiados en esta investigación.

Tabla 2. Matriz de relación con respecto a la misión de la UTM

MISIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
La Universidad Técnica de Manabí tiene como misión formar académicos, científicos y profesionales responsables, humanistas, éticos y solidarios, comprometidos con los objetivos del desarrollo nacional, que contribuyan a la solución de los problemas del país como universidad de docencia e investigación, capaces de generar y aplicar nuevos conocimientos, fomentando la promoción y difusión de los saberes y las culturas, previstos en la Constitución de la República del Ecuador.	<ol style="list-style-type: none"> Ofertar carreras de acuerdo a las necesidades del Plan Zonal 4. Contar con una planta docente y administrativa de la universidad que son de la localidad. Existe una demanda creciente para las carreras de tercer nivel. Tener el Campus Portoviejo con capacidad para cubrir la demanda, funcional y agradable con áreas verdes. 	<ol style="list-style-type: none"> Desarticulación entre el PEDI, la proforma presupuestaria y el POA. Insuficiencia de personal capacitado y en equipamiento tecnológico en laboratorios. La mayoría de las aulas no cuentan con equipamiento tecnológico (TIC's). Inexistencia de un programa de evaluación de riesgo y planes de contingencia.

Se realizaron encuestas entre los expertos que intervienen en la estrategia de desarrollo de los laboratorios su mantenimiento y diagnóstico. Referente a su consideración en importancia de entre las fortalezas y debilidades escogidas cuáles consideraban más importantes y más incidentes en el cumplimiento de la misión, siendo la ponderación de: 1: muy poco, 2: medianamente y 3: Fuertemente, resultados que se grafican en la figura 2 y 3. Como se puede observar entre las debilidades ponderadas como fuertemente se encuentra la 02 que corresponde a Insuficiencia de personal capacitado y en equipamiento tecnológico en laboratorios, notando que es uno de los elementos en los que hay que trabajar para erradicar esta debilidad, y lograr los indicativos de la misión propuesta por la universidad.

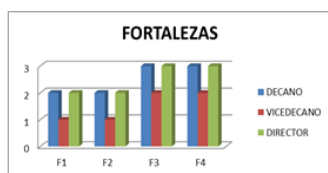


Figura 2. Ponderación de las fortalezas

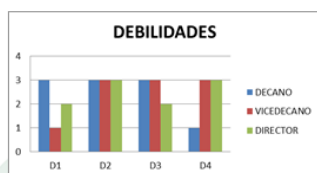


Figura 3. Ponderación de debilidades

Como se puede apreciar existe coincidencia entre los criterios de los expertos, entre las que se destaca con mayor porcentaje de las Fortalezas 3 y 4 y las debilidades 2, 3 y 4.

En lo que se refiere al nivel de incidencia de las debilidades con respecto a la misión de la universidad se tiene como resultado que las debilidades 2, 3 y 4 afectan con un mayor porcentaje al resultado de la misión.

Matriz de relación con respecto a la visión

En la tabla 3, se muestra la matriz DAFO analizada para la Misión que hoy tiene en su la programa UTM.

Tabla 3. Matriz de relación con respecto a la visión

VISIÓN	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
La UTM tiene como visión el constituirse en una institución universitaria líder, referente de la educación superior en el Ecuador, promoviendo la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica y la cultura, con reconocimiento social, proyección regional y mundial.	<ol style="list-style-type: none"> Automatización de los Procesos. Aseguramiento de la Calidad. El sector externo requiere que <u>hayan</u> laboratorios certificados en áreas técnicas al servicio de la comunidad. Educación Centrada en el Aprendizaje y la Movilidad Estudiantil. 	<ol style="list-style-type: none"> Desastres Naturales. Disminución posible de los recursos del Estado por crisis económica mundial. Bajo desarrollo tecnológico en la región. Los conflictos de competencia entre los organismos que dirigen el sistema de la educación Superior.

Entre las oportunidades y amenazas escogidas, se consultó con tres expertos (autoridades de la Universidad) sobre cuáles consideraban más importantes y más incidentes en el cumplimiento de la visión, siendo la ponderación de: 1: muy poco, 2: medianamente y 3: Fuertemente, estos resultados se pueden observar en figura 4 las oportunidades y en la figura 5 las amenazas.



Figura 4. Ponderación de oportunidades

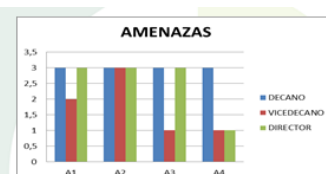


Figura 5. Ponderación de amenazas

Como se puede apreciar existe coincidencia entre los criterios de los expertos, entre las que se destaca con mayor porcentaje las oportunidades 2, 3 y 4 y las amenazas 1, 2 y 3 siendo las de mayor nivel de incidencia de las amenazas con respecto a la visión de la Universidad que afectan con un mayor porcentaje a la consecución de la visión de la UTM:

De estos resultados podemos decir que para lograr cumplir de una manera eficiente la misión de la UTM hay que brindar énfasis en fortalecer las debilidades 2, 3 y 4 que son: Insuficiencia de personal capacitado y en equipamiento tecnológico en laboratorios; La mayoría de las aulas no cuentan con equipamiento tecnológico (TIC's); Inexistencia de un programa de evaluación de riesgo y planes de contingencia.

Además para la consecución de la visión de la UTM, se tendrá que tomar medidas de amortiguamiento del impacto de las amenazas que con un mayor porcentaje se presentan: Desastres Naturales (1), disminución posible de los recursos del Estado por crisis económica mundial (2) y Bajo desarrollo tecnológico en la región (3).

Evaluación de las relaciones de los procesos claves de mantenimiento

En la tabla 4, se observa la matriz de relaciones de los procesos claves con las entidades externas, como se puede observar en tres de las entidades externas el desempeño no alcanza la máxima calificación y para analizarlo con más detalles se nota como en tres de las empresas estudiadas s es regular.

Tabla 4. Matriz de relaciones de los procesos claves con las entidades externas

Procesos clave	Entidades externas							
	COLOR EXPRESS		COMPULASER		FERRETERIA FABIAN		COLEDIDACTICUM (Equipos de laboratorio)	
	I	D	I	D	I	D	I	D
Identificación del trabajo	5	3	5	3	5	3	5	3
Proceso de Planificación							5	3
Proceso de Programación			5	2			5	2
Proceso de asignación de trabajo	4	3	5	2	5	2	5	2
Ejecución de las necesidades de reparación	4	3	5	2	5	2	5	2
Proceso de análisis	4	3	5	2	5	2	5	2

Importancia

5→ Muy Importante
4→ Importante
3→ Medianamente Importante
2→ Poco Importante
1→ Menos Importante

Desempeño

5→ Excelente Desempeño
4→ Muy Buen Desempeño
3→ Buen Desempeño
2→ Regular Desempeño
1→ Bajo Desempeño

En la ecuación 1, se puede calcular el Nivel de integración del sistema de la empresa (NISEext), donde se relacionan las críticas con las importantes, dando como resultado un valor de 0.58.

$$NISE_{ext} = 1 - \left(\frac{RS}{RI} \right) \quad (1)$$

En la tabla 5 se muestra la matriz de relaciones Nivel de integración del sistema de la empresa de procesos internos en la cual se puede observar que los procesos de programación la de

ejecución de las necesidades de reparación y los procesos de análisis presentan valores de 1 y 2 demostrando que en estos casos se presentan desempeños regulares y bajos. En la ecuación 2 se muestra el nivel de integración del sistema de la empresa, donde el valor obtenido en el caso de los procesos internos es de 0.60, pudiendo decir que los valores de las entidades externas difieren de los valores de los procesos internos.

Tabla 5. Matriz de relaciones de los procesos internos

PROCESOS	Identificación del trabajo		Proceso de Planificación		Proceso de Programación		Proceso de asignación de trabajo		Ejecución de las necesidades de reparación		Proceso de análisis	
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Identificación del trabajo + Registros de Mantenimiento			5	3	5	2	5	3				
Proceso de planificación + Grupo Humano responsable de la gestión del mantenimiento	5	4			5	2	5	3	5	2	5	1
Proceso de programación + Software de mantenimiento							5	3	5	2	5	1
Proceso de asignación de trabajo + Personal técnico especializado									5	2	5	1
Ejecución de las necesidades de reparación + Proveedores internos y externos (sugerencias)							4	3			5	1
Proceso de análisis + Auditorías Internas	5	3	5	2	5	2	5	3	5	2		

Aplicando la ecuación (1), se puede calcular que $NISDE_{ext} = 1 - (12/20) = 0.60$.

Luego de haber realizado la evaluación respectiva y relacionarlo con los procesos de las entidades internas y externas se concluye que en el proceso de gestión de mantenimiento en la UTM existe un nivel de integración del 58% (Externas) y del 60% (internas), por lo que se propone la implementación de un procedimiento de gestión de mantenimiento que se apoye en un software informático en donde se registren todos los activos fijos de la universidad con sus respectivos planes de mantenimiento y responsables de cada proceso.

Asimismo se considera que es necesario que exista un sistema de integración en el área de mantenimiento con un responsable operacional que lidere todas las áreas afines, puesto que el personal especializado de la UTM realiza actividades aisladas lo que ocasiona una gestión inapropiada de los recursos institucionales.

IV. CONCLUSIONES

La Insuficiencia de personal capacitado en equipamiento tecnológico en laboratorios es la debilidad que más limita el desempeño de la misión de la UTM, además la disminución posible de los recursos del Estado por crisis económica mundial

es la amenaza que más puede afectar el cumplimiento de la visión de la universidad.

En el desempeño de los procesos que inciden en la gestión del mantenimiento en la UTM se observa posibilidades de mejora a partir de un bajo nivel de integración del sistema externo (0.58) e interno (0.60). Por lo que se necesita de soluciones orientadas a fortalecer las relaciones externas e internas de los procesos que inciden en la gestión del mantenimiento.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Ceaaces. (2015a). Modelo genérico de evaluación Del entorno de aprendizaje de Carreras presenciales y Semipresenciales de las Universidades y escuelas Politécnicas del ecuador (versión matricial). <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/MODELO-GEN%C3%89RICO-DE-EVALUACI%C3%93N-DEL-ENTORNO-DE-APRENDIZAJE-CARRERAS-2-0-Marzo-2015-FINAL-pdf.pdf>.

Ceaaces. (2015b). Resolución No. 169-CEAACES-SO-2015. El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/RESOLUCIÓN-No.-169-CEAACES-SO-11-2015-INF.-FINAL>.

Fuentes, J. L. H. (2005). La Importancia de capacitar a los estudiantes de ingeniería en medir magnitudes físicas con exactitud y precisión. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias, Versión en línea (ISSN: 1697-011X), 163-172.

Guevara-Guerrero, E. I. S.-P., Wilfredo; Tamayo-García, Pedro. (2014). El sistema de gestión en laboratorios de calibración para su acreditación. El sistema de gestión en laboratorios de calibración para su acreditación, XX(4), 1-13.

Manabí, U. T. d. (2013). Desarrollo institucional PEDI 2013-2017. <http://www.utm.edu.ec/organismos/dpi/wp-content/uploads/otros/pdf/plan.de.desarrollo.institucional.pedi.2013-2017.pdf>.

Manabí, U. T. d. (2017a). Estructura Organizacional. <http://www.utm.edu.ec/fcs/estructura-organizacional/>.

Manabí, U. T. d. (2017b). Misión y Visión. <http://www.utm.edu.ec/quienes-somos/mision-y-vision/>.

Reública, P. d. l. (2010). Ley orgánica de Educación Superior. <http://www.ups.edu.ec/documents>.

Universitario, H. C. (1952). Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica de Manabí. <http://www.utm.edu.ec/archivos/repositorio/reglamentos/>.