

# Káianbal

ISSN: 2448-6973

Villahermosa, Tabasco, México

Revista Universitaria

▼ Octubre 2016 - abril 2017

▼ Número 2

▼ Volumen I

▼ Año 2

Tabasco «Es una tierra muy caliente y húmeda,  
que abunda en ríos grandes y pequeños,  
en estuarios, lagunas y lagos, pantanos y tremedales»

Melchor de Alfaro Santa Cruz. 1579



UNIVERSIDAD OLMECA

*Raíz de sabiduría*

# Káanbal

Revista Universitaria

UNIVERSIDAD OLMECA

*Roz de sabiduría*

*Heberto Ramos Rodríguez*  
Rector

*Braulio Castillo Martínez*  
Vicerrector

*Rodrigo Salvador Landero Cruz*  
Secretario General

*Adelicia Suárez González*  
Directora de Servicios Escolares

## Consejo Editorial

*Edgar Angeles Cordero*

Director Académico de Ciencias de la Tierra

*Naur Ávila Estrada*

Director Académico de Ingenierías y Sistemas

*Manuel Fernández Torrano*

Director Técnico de la Licenciatura de Médico Cirujano

*Julio César Guerrero Salgado*

Director Académico del Sistema Semiescolarizado

*Yansi Isabel Hidalgo Domínguez*

Directora Técnica de la Licenciatura en Enfermería

*Rodrigo Salvador Landero Cruz*

Director Académico de Ciencias Sociales y Humanidades

*Karen Priego Morales*

Directora Académica de Arquitectura y Diseño

*Yajaira R. Vidal Suárez*

Directora Académica Económico – Administrativo

## Coordinación Editorial

*Julio César Javier Quero*

## Corrector de Estilo

*Héctor de Paz*

## Calibración de imágenes

*María Fernanda de Ugarte Alday*

## Comité Editorial

*Gabriel E. Baquedano Moreno* / Ciencias de la Tierra

*Stalin Cámara Prats* / Económico – Administrativo

*Alejandra Casanova Priego* / Ingenierías y Sistemas

*José Luis González Martínez* / Sistema Semiescolarizado

*Yimessa Hernández Díaz* / Enfermería

*Victor Manuel López León* / Medicina

*Pablo E. Prats Riestra* / Arquitectura y Diseño

*Ena G. Sosa Gómez* / Ciencias Sociales y Humanidades

## Responsable de la sección Comunidad UO

*Francisco José Rivero Cruz*

■ *Káanbal*, año 2, volumen 1, número 2, octubre 2016 - marzo 2017 ■ Es una publicación semestral editada por la Universidad Olmeca, A.C., carretera Villahermosa-Micucapán, Km. 14, Dos Montes, Centro, C. P. 86280, Villahermosa, Tabasco, México, Tel. (993) 187 9710, ext. 101, [www.olmeca.edu.mx/](http://www.olmeca.edu.mx/), Correo Electrónico: [revista.uo@gmail.com](mailto:revista.uo@gmail.com) ■ Editor responsable: Julio César Javier Quero ■ Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2016-122015062000-102. ISSN: 2448-6973, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor ■ Certificado de Licitud de Título (en trámite) ■ Certificado de Licitud de Contenido (en trámite) ■ Impresa en los talleres de: MA Impresores, S.A. de C. V., Av. Hierro Núm. 3, Ctd. Industrial, C.P. 86010, Villahermosa, Tabasco, México, Tel. (993) 353 0326 ■

■ Este número se terminó de imprimir el 10 de abril de 2017 ■

■ Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación ■

• Tiraje 1,000 ejemplares

• Los textos firmados son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la postura del editor de la publicación.

# Sumario

▼ Año 2	Presentación	66	Heberto Ramos Rodríguez
▼ Volumen I			
▼ Número 2	Dispositivo de medición de ríos y lagunas.	67	Naur Ávila Estrada Alejandra Casanova Priego
▼ Octubre 2016 - marzo 2017	La Colegiación de los Abogados en México.	75	Rodrigo Salvador Landero Cruz
▼ <i>Káanbal</i> . Verbo intransitivo del maya, que en español significa <i>aprender</i> . <sup>1</sup>	Prevalencia del estrés en estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Olmeca.	82	Verónica Acosta Pérez Elisa F. Hernández Sánchez Alejandro Tirado Santos Vanessa Hernández Díaz Jesús de la Cruz Cornelio
<sup>1</sup> González Navarrete, J. A. (2009). <i>Diccionario Introductorio. Español–Maya, Maya–Español</i> . Universidad de Q. Roo. Chetumal, Q. Roo. p. 138.	Descripción matemática de las ondas de tubo en pozos.	89	Edgar Ángeles Cordero
	La responsabilidad social empresarial. Aspectos inherentes y reflexiones.	98	Leyla J. Bocanegra Moguel Josías Jeriel Montejo Martínez Leydi Diana Rodríguez Coffin Lizouly J. Rodríguez Osorio Tania Patricia Romellón Feria Margarita Aguilera Alemán
	Validación de metodología de diagnóstico cuantificado de evaluación de administración y gestión del mantenimiento en instalaciones de alto riesgo. QMANTF8	107	Erol Isaac Zabicki Duardo Dainer Fernando Valle Pego
	Comunidad UO	120	Andrés Alemán Hernández Sofía Muñoz Israde Paola Álvarez García Monique Celorio Francisco Rivero



Panorámica del río Pichucalco, tomada desde el puente de la Majagua, Centro, Tabasco.

■ Fotografía  
Julio César Javier Quero

La Universidad Olmeca es una institución acreditada por:



Si tiene interés en publicar en la revista *Káanbal*, por favor consulte las normas editoriales en el sitio web: <http://www.olmeca.edu.mx/>

# Presentación



**A** migos lectores y colaboradores de la revista *Káanbal*, créanme que ha sido muy satisfactorio recibir, durante los últimos seis meses, un gran número de correspondencia relacionada con la publicación de nuestro primer número.

Muchas de estas misivas han sido de felicitación, otras tantas pidiéndonos información de cómo suscribirse para recibir la revista periódicamente, y algunas más solicitándonos datos para poder participar en futuras ediciones. Esta reacción de la comunidad universitaria nacional, y en algunos casos de instituciones internacionales de investigación nos emociona, nos compromete y nos obliga a redoblar esfuerzos.

Nuestra revista nació con la finalidad de servir como elemento de vinculación de las diversas disciplinas que se imparten en la UO, así como para ser un vehículo de divulgación y debate de los temas que nos son comunes; pretendemos por tanto propiciar la investigación y la divulgación entre la comunidad universitaria en torno a una visión multidisciplinaria.

En el cuerpo principal de la revista se ha venido recogiendo y publicando colaboraciones que hacen aportaciones producto de nuevas investigaciones o reflexiones inéditas; de igual forma se han publicado conversaciones o entrevistas con personalidades que se han destacado en el ámbito docente de nuestra universidad; además la revista contiene una sección que hemos denominado «Comunidad UO», en la que nuestros alumnos participan con breves reseñas de eventos realizados en la universidad.

Finalmente quiero reiterar mi agradecimiento a los autores que han colaborado y enriquecido los contenidos de los dos primeros números de la revista y por otra parte agradezco el entusiasmo y apoyo recibido de los directores académicos así como al cuerpo docente de la Universidad Olmeca.

Heberto Ramos Rodríguez  
Rector

---

## Dispositivo de medición de ríos y lagunas

Naur Ávila Estrada<sup>1</sup>  
Alejandra Casanova Priego<sup>2</sup>

West R. C., *et al*, (1985) en su obra *Las Tierras bajas de Tabasco en el Sureste de México*, hace referencia de una cita de Melchor de Alfaro Santa Cruz escrita en 1579, en la que describe que Tabasco «Es una tierra muy caliente y húmeda, que abunda en ríos grandes y pequeños, en estuarios, lagunas y lagos, pantanos y tremedales»<sup>3</sup>. Esta lacónica reseña sobre las planicies de Tabasco, coincide con casi todas las crónicas hechas por los viajeros, que desde la llegada de los españoles, han hecho sobre la abundancia de agua en Tabasco.

México está dividido en tres regiones: norte, centro y sur; de ellas la zona sur es la que capta la mayor cantidad de agua de lluvia llegando a 49 % de todo el país. El estado que más capta lluvia «es Tabasco, que recibe en promedio 2 588 mm de agua cada año»<sup>4</sup>.

«En Tabasco existen tres complejos hidrológicos: el fluvial, el limnológico y el de litoral»<sup>5</sup>. El sistema fluvial incluye a los sistemas de los ríos Usamacinta, Mezcalapa, Sierra, Chilapa y Tonalá.

En cuanto a los sistemas limnológicos que incluyen lagos y lagunas, pantanos y fangales, podemos determinar los siguientes: sistemas limnológicos entre diques, lagos al margen de terrazas y los sistemas limnológicos costeros. Los complejos costeros se refieren a «las corrientes de agua de los llanos de Tabasco que desaguan en el Golfo de México; las mareas, el oleaje y las corrientes distribuyen los sedimentos arrojados por las bocas de los ríos»<sup>6</sup>.

«En los últimos años Tabasco ha sufrido una gran cantidad de inundaciones, siendo la más crítica la de 2007. Cifras oficiales indican que 80 % del territorio estatal se vio anegado»<sup>7</sup>, por lo que se considera

---

<sup>1</sup> Director de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Olmeca. Correo electrónico: naur.avila@gmail.com

<sup>2</sup> Profesor en la Dirección de Ingeniería y Tecnología de la U.O. Correo electrónico: alecasanovapriego@hotmail.com

<sup>3</sup> Melchor Alfaro Santa Cruz, *Provincia de Tabasco*, en West R. C., *et al*, *Las Tierras bajas de Tabasco en el Sureste de México*, Gobierno del Estado de Tabasco, 1985, México. p. 45.

<sup>4</sup> Centro Virtual de Información del Agua. Disponible el 8 de febrero de 2017 en: <http://www.agua.org.mx/el-agua/agua-en-mexico>

<sup>5</sup> West R. C., *et al*. *Las Tierras bajas de Tabasco en el Sureste de México*, Gobierno del Estado de Tabasco, 1985, México. p. 46.

<sup>6</sup> *op. cit.* p. 59

como el más grave desastre natural enfrentado por la entidad en los últimos cincuenta años. Una de las causas a las que se atribuye este acontecimiento es a las fuertes lluvias provocadas durante el otoño en el cual los niveles del río Grijalva aumentó 1 500 m<sup>3</sup> cada segundo, además de la apertura de las presas, la marea alta y la construcción de diques.

### Problema

El estado de Tabasco cuenta con una superficie de 24 mil 731 km<sup>2</sup> que representa 1.2 % del territorio nacional; una población aproximada de 2 millones de habitantes y un PIB (Producto Interno Bruto) de 3.48 % con respecto al total nacional. Esto ocurre en un territorio 60 % cubierto por cuerpos de agua que constantemente y dependiendo de la estación en la que se encuentre puede llegar a tener variaciones significativas. Tabasco tiene como actividad primaria la agricultura, que se desarrolla principalmente bajo condiciones de temporal.

Uno de los principales problemas para la agricultura y la ganadería son las precipitaciones que se presentan durante el otoño ya que pueden provocar que los niveles de los ríos aumenten y lleguen a dañar los campos de cultivo representado así pérdidas económicas notables.

Entonces se tiene el problema de alertar y actuar oportunamente cuando los niveles de los ríos aumentan para prevenir pérdidas económicas y humanas. Este problema puede resolverse si se diseña un prototipo de dispositivo de medición del nivel de los cuerpos de agua que envíe los datos en tiempo real por medio de la tecnología GSM (Global System for Mobile Communication) y/o CDMA (Code Division Multiple Access) a un sistema que almacene la información, la analice e interprete.

El objetivo de la investigación desarrollada fue diseñar y generar un prototipo funcional y de bajo costo de un dispositivo para monitorear los niveles de cuerpos de agua, que pudiera enviar información en tiempo real a una base de datos donde se analicen e interpreten para generar alertas tempranas de riesgo de inundación.

Cumplir con el objetivo planteado exige la ejecución de los siguientes objetivos particulares:

- Identificar los sensores, celdas solares y dispositivos electrónicos más adecuados para el desarrollo de la herramienta.
- Diseñar y construir la tarjeta de circuitos de control para la integración del sistema, así como el protocolo de comunicación.
- Diseñar el contenedor o carcasa del dispositivo de emisión de la información.
- Diseñar la base de datos para el almacenamiento de la información y los sistemas de análisis e interpretación de datos.
- Realizar las pruebas de laboratorio y campo para calibrar y evaluar el desempeño del prototipo.

### Justificación

Se justifica el desarrollo de un dispositivo que mida la profundidad del agua, la temperatura, la humedad, y que transmita esta información en tiempo real a fin de mejorar el monitoreo de los cuerpos de agua. Si dicho aparato es de bajo costo se podrá ampliar la red existente, en especial en los puntos en donde no se posee información, por ejemplo en ríos de menor envergadura que el Grijalva y el Usumacinta. Las autoridades del estado de Tabasco estarán en mejores condiciones de alertar a la población y evitar así la pérdida de vidas y de bienes materiales entre la población tabasqueña.

---

<sup>7</sup> Senado de la República. Comisión de Asuntos Hidráulicos. «Informe de las Inundaciones de 2007 en el Estado de Tabasco». Consultado el 9 de enero de 2017 en: <http://www.imta.gob.mx/gaceta/anteriores/g12-04-2008/informe-tabasco.pdf>

**Métodos y materiales**



Figura 1

En la figura 1 se explica el proceso metodológico seguido en la elaboración y desarrollo del proyecto. Es importante señalar que los proyectos de este tipo involucran una gran cantidad de pruebas de hardware, de software e inclusive metodológicos. Cuando

se ha detectado el problema pasamos a la formación de hipótesis y objetivos, hasta llegar a interacciones que permitan experimentar y confirmar la validez de la hipótesis y objetivos. A continuación desarrollamos el diagrama (figura 2):

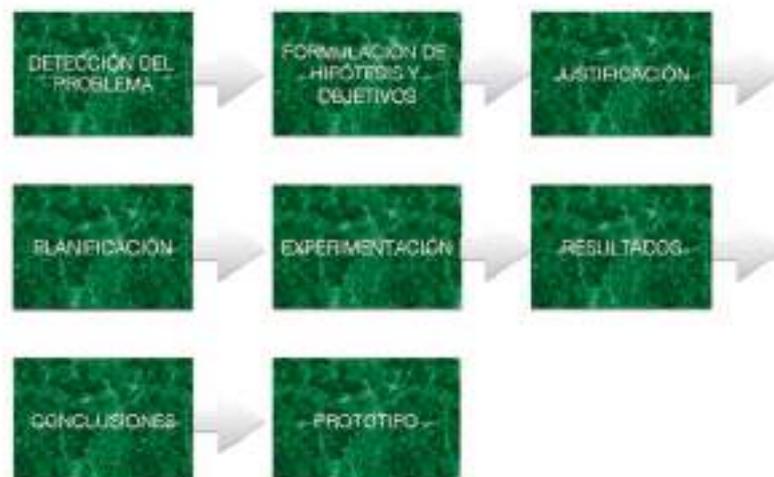


Figura 2

1. Se elabora un diagnóstico preliminar apoyado en el informe de las inundaciones de 2007 en el estado de Tabasco.
2. Se investiga cuáles son los sensores de distancia por ultrasonido y de presión barométrica para adquirirlos y probarlos.
3. Se establecen las redes celulares disponibles (GSM, GPRS [General Packet Radio Service]).
4. Se planifica la manera en que se elaborará el prototipo.
5. Se experimenta con los siguientes materiales:  
Controlador Atmega328p, Módulo GSM Sim900, sensores: HC-SR08 (ultrasonido), Mpx5050dp (presión), LM35 (Temperatura), DHT11 (humedad), Tarjeta Sim, Panel solar, Baterías Li-ion, Re-

- gulador de voltaje, Interruptor de voltaje.
6. Se obtienen resultados haciendo una evaluación cuantitativa y cualitativa de los datos obtenidos durante la experimentación.
7. Se formulan las conclusiones a partir de la hipótesis y los resultados obtenidos.
8. Se realiza el prototipo.

## Resultados

Se obtuvieron los resultados esperados para el dispositivo de medición del nivel de los cuerpos de agua. Los datos se pudieron enviar en tiempo real por medio de la tecnología GSM y/o CDMA a un servidor Web Apache que almacena los datos mediante un manejador de bases de datos relacionales.

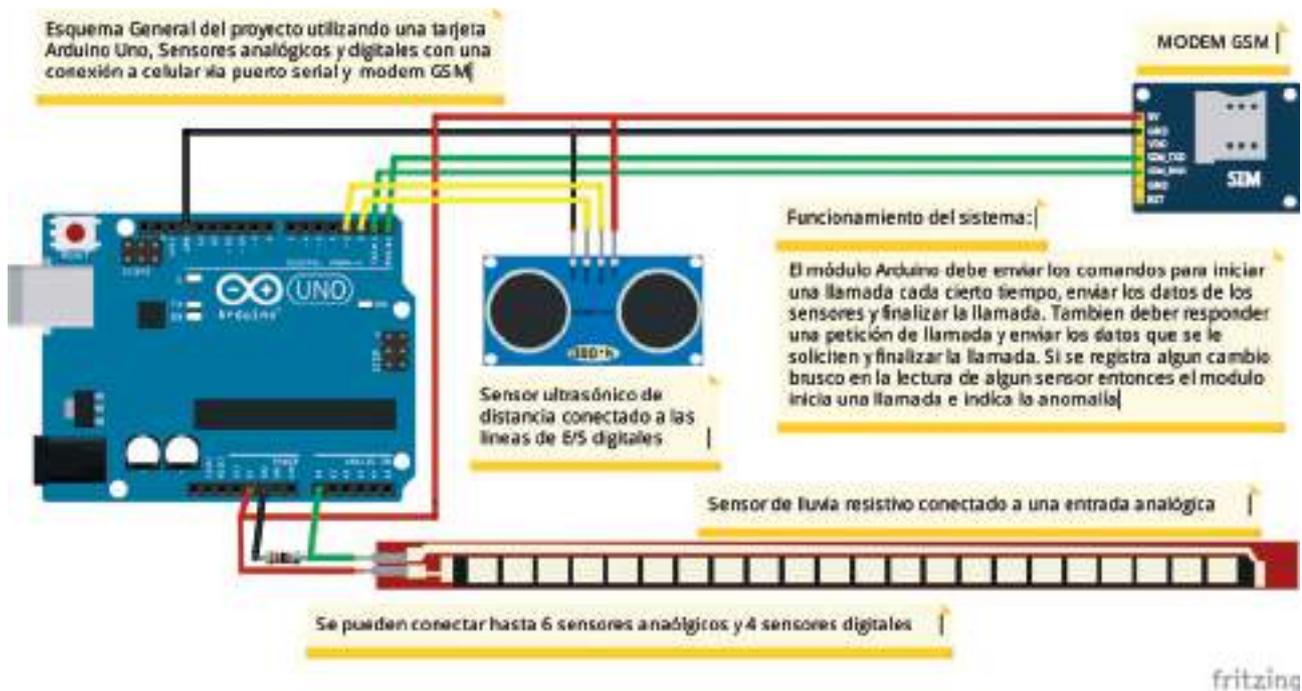


Figura 3. Diagrama esquemático del primer prototipo utilizando Arduino elaborado en Fritzing

**Dispositivo final**

En la figura 3 se puede ver el diagrama final obtenido después de las investigaciones realizadas. Se construyó en base al microcontrolador ATMEGA que utiliza el sistema Arduino sobre una placa PCB (Printed Circuit Board) diseñada a medida. Dispone de tres sensores de temperatura, un sensor de nivel por ultrasonido, un sensor de nivel por diferencia de presión, un sensor de humedad, un sensor de lluvia, un módulo GPS (Global Positioning System), un módulo GSM, un reloj tipo RTC (Real Time Clock) , una batería de Li-Ion de

3.7V, un módulo cargador de baterías de Li-Ion, un módulo DC-DC para elevar el voltaje de 3V a 5V y todo el sistema se alimenta con un panel solar de 6 volts tipo miniatura con medidas aproximadas de 20 x 30 cm.

Se diseñó un protocolo para enviar la información en modo texto directamente a una base de datos en la web utilizando el modo de transmisión de datos del módulo GSM y se probó con dos compañías celulares diferentes (Telcel e Iusacel).

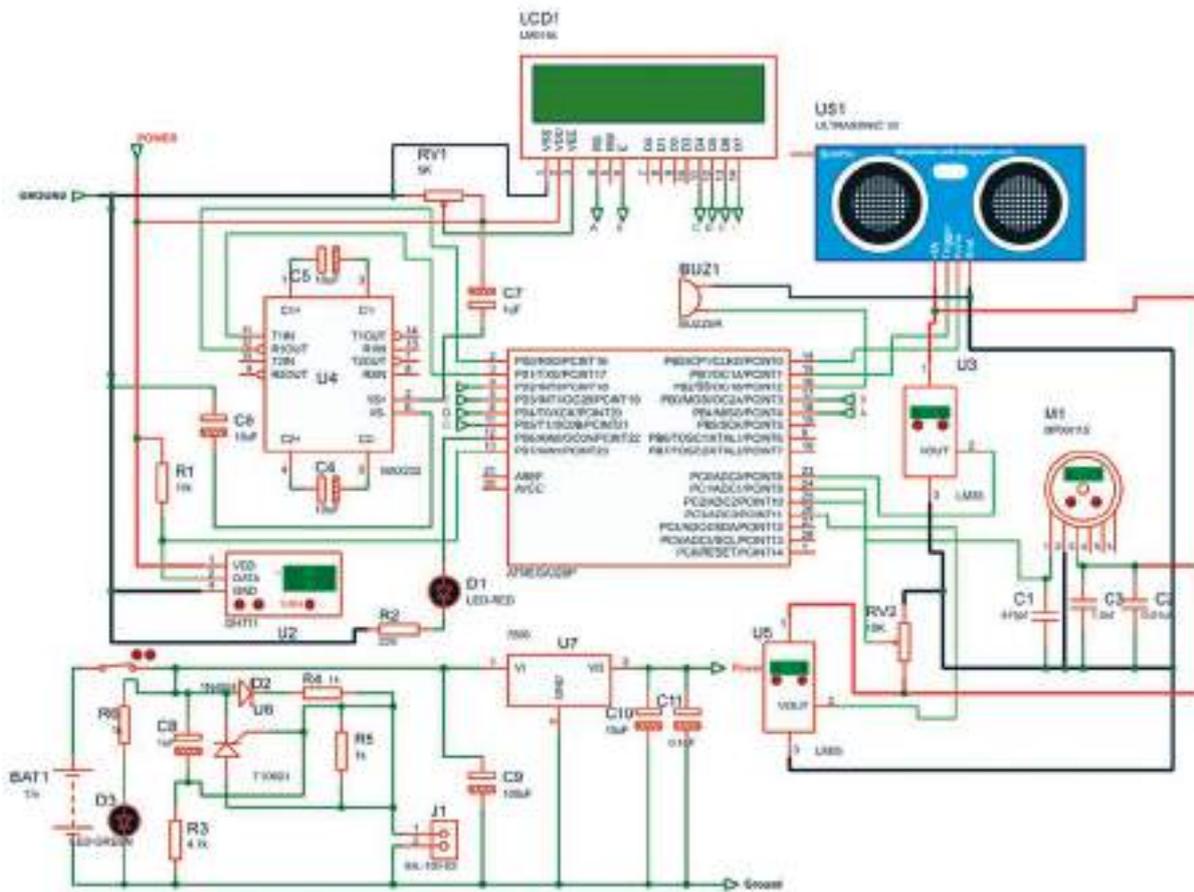


Figura 4. Diagrama esquemático del sistema con todos sus sensores y simulación en el entorno Proteus

La figura 4 muestra la simulación realizada en Proteus, un software que nos permite insertar los diferentes controladores, sensores y demás elementos eléctricos y electrónicos utilizados en el diseño. Esta simulación es importante en los ambientes de desarrollo pues permite analizar fallas en el diseño antes de ser construido el prototipo.

### Resumen de resultados

En esta primera etapa se construyó y probó el dispositivo que lee y envía los registros de los sensores a una base de datos. Durante un mes aproximadamente se estuvieron evaluando diferentes controladores, sensores, protocolos de comunicación y plataforma de software para obtener los resultados esperados. Posteriormente se adquirieron las partes y se procedió al diseño de hardware y software.

Además de la simulación en Proteus, se generó una simulación mediante el software LabView para comprobar que los diagramas de conexión y disposi-

tivos utilizados fueran los correctos. Los sensores se probaron por separado y se colocaron en la placa PCB una vez que se demostró que eran los adecuados. La sección de potencia (baterías, reguladores de voltaje) de igual manera fue probada por separado para asegurarse que los componentes reciben los niveles de corriente adecuados. Se exploraron diferentes metodologías de comunicación, siendo ésta la parte más compleja debido a las condiciones en las cuales se pretende utilizar el dispositivo, es decir, cuerpos de agua alejados en muchas ocasiones de medios de comunicación tradicionales.

El diseño de software contó con una primera etapa referente al modelado de la base de datos utilizando el modelo Entidad-Relación. Esta base de datos debe albergar no solo las mediciones de los cuerpos de agua sino también la geolocalización del dispositivo, a qué cuerpo pertenece, qué sensor los está generando, y fecha y hora (timestamp) de la medición, entre otros datos.

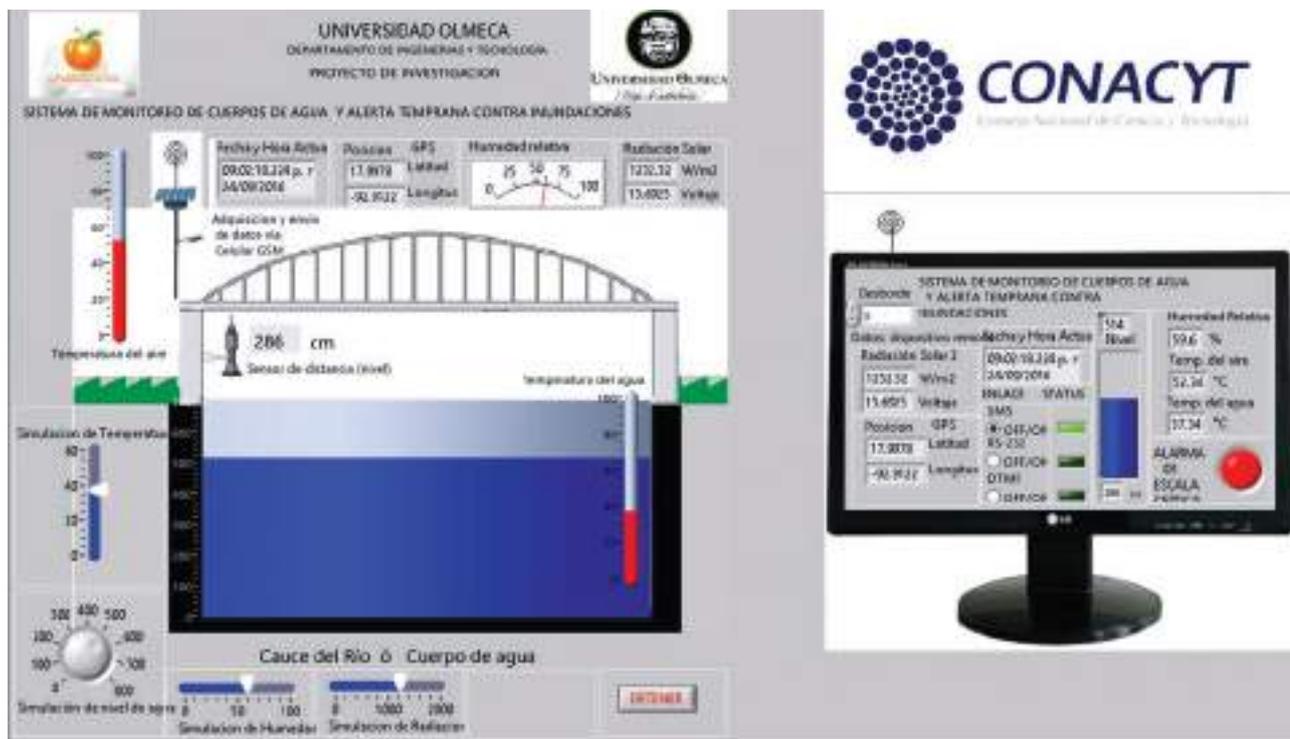


Figura 5. Simulación del sistema utilizando LabView

Con la base de datos probada se procedió a desarrollar el software que maneja el CRUD (altas, bajas y cambios) de los sensores en el sistema de medición, utilizando el lenguaje de programación (PHP) y el manejador relacional de base de datos (RDBMS) elegido en la etapa de planeación (MySQL).

Cuando se terminó con el desarrollo del hardware y software, se hicieron pruebas en el laboratorio para mostrar la eficacia de los sensores, el envío correcto de los registros a la base de datos mediante tecnología GSM utilizando el protocolo de comunicación http y la correcta inserción de los datos en el RDBMS.

Queda pendiente una etapa posterior muy importante: el análisis estadístico de la información recibida por múltiples dispositivos colocados en diferentes zonas, así como el desarrollo de algoritmos de análisis para generar alertas tempranas y definir los métodos para validar la información analizada.

En la figura 5 se puede observar ya una simulación en LabView, en donde se va llenando el cuerpo

de agua y la forma en que los sensores mandarían la alerta sobre la inundación.

En la figura 6 se muestra la fotografía del circuito ensamblado en la placa PCB, con los diferentes componentes y el controlador Atmega328p. Este prototipo ya se ha construido, por lo que lo ponemos a la disposición para dudas y comentarios de los interesados en el proyecto.

### Conclusiones

El desarrollo de un dispositivo para medir la profundidad del agua será de gran utilidad para el estado de Tabasco. Dicho dispositivo debe ser de bajo costo debido a la gran cantidad de cuerpos acuosos. También es importante que pueda transmitir datos en tiempo real; al ampliar la red de monitoreo se podrán agregar más puntos de medición en los ríos que ya son observados e incluir estaciones de medición en cuerpos de agua en los que no se dispone de información, principalmente ríos pequeños, arroyos y lagunas.



Figura 6. Prototipo antes de ensamblarse dentro de la caja protectora

La información generada por estos dispositivos en tiempo real puede emplearse para alimentar modelos de predicción del comportamiento del agua, de las inundaciones y para establecer sistemas de alerta temprana a nivel local que puedan ser empleados por las autoridades para preparar a la población ante una inundación.

El dispositivo de alerta temprana de inundaciones contribuirá a evitar la pérdida de vidas y a disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables.

### Referencias

- Boylestad Robert L. y Nashelsky Louis (2003). *Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Editorial Prentice Hall. México.
- Centro Virtual de Información del Agua, en <http://www.agua.org.mx/el-agua/agua-en-mexico/cuantahay2>. Consultado el 9 de enero de 2017.
- Melchor Alfaro Santa Cruz (1985). «Provincia de Tabasco», en West R. C., *et al*, *Las tierras bajas de Tabasco en el Sureste de México*. Gobierno del Estado de Tabasco. México.
- Pérez de Diego, Diego (2006). Sensores de distancia por ultrasonido, en <http://www.alcabot.com/alcabot/seminario2006/Trabajos/DiegoPerezDe-Diego.pdf>. Consultado el 9 de enero de 2017.
- Senado de la República. Comisión de Asuntos Hidráulicos. «Informe de las Inundaciones de 2007 en el Estado de Tabasco», en <http://www.imta.gob.mx/gaceta/anteriores/g12-04-2008/informe-tabasco.pdf>. Consultado el 9 de enero de 2017.
- SIM Technology Building (2010). TCPIP Application Note. <http://wm.sim.com/downloaden.aspx?id=2563>. Consultado el 9 de enero de 2017.
- Universidad Nacional de Rosario. Facultad de ciencias exactas, ingeniería y agrimensura. Redes celulares (GSM, GPRS), junio de 2005. <http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/downloads/distribuidos/material/monografias/RedesGSM.pdf>. Consultado el 9 de enero de 2017.



---

# La Colegiación de los Abogados en México

Rodrigo Salvador Landero Cruz<sup>1</sup>

Los métodos de control establecidos en nuestro país para el libre ejercicio de la abogacía, así como la libertad que todo individuo tiene para asociarse según lo considere conveniente se encuentran previstos en nuestra ley suprema.

De igual manera dicha regulación cuenta con mecanismos reglamentarios que guían las formas en que esta actividad se desarrollará, aunque las regulaciones provocan una limitación a la legitimación o actualización del desempeño profesional, como lo asienta el especialista Óscar Cruz Barney:

Se decía a finales del siglo XVIII que la primera virtud del abogado es la integridad, ya que siendo un fin del abogado el persuadir, el medio más seguro de lograrlo es que el juez, prevenido a su favor, le tenga por hombre de verdad y sincero, lleno de honra y buena fe, de quien se puede fiar plenamente. El abogado debe ser el enemigo capital de la mentira, incapaz de fraude o artificio. Sin duda, la buena reputación añade peso a sus razones.

La regulación de las profesiones en general y del ejercicio del Derecho, en particular en México, es limitada, inadecuada y escasa. Es necesaria una revisión profunda del papel que se le debe reconocer en el buen funcionamiento del Estado para proceder a regularlo en los términos de dignidad y respeto que profesiones, como la abogacía, merecen y requieren. Una abogacía normada éticamente y regulada profesionalmente contribuye a la consecución de la paz social.

Si bien la Legislación estatal en la materia mantiene algunos elementos de uniformidad, hay aspectos en donde las diferencias son importantes. Específicamente en el papel que se les confiere a los Colegios de Abogados en el control ético, desarrollo profesional y de actualización de sus agremiados. Una uniformización de la Legislación de Profesiones o, en su caso, la expedición de una Ley General de Profesiones es recomendable; más aún, de una Ley General de la Abogacía es urgente.

La abogacía es la actividad dirigida a la defensa de

---

\* Una versión preliminar del presente artículo fue publicada en el diario *Milenio de Tabasco* el 20 de marzo de 2015 (Nota del editor).

<sup>1</sup> Secretario general de la Universidad Olmeca. Correo electrónico: [rslandero@gmail.com](mailto:rslandero@gmail.com)

los intereses de otras personas ante terceros, autoridades y Tribunales. El abogar consiste en la presentación y el apoyo de las razones a favor de una persona ante quien ha de juzgar o decidir sobre ellas, sea autoridad o no.

El derecho de defensa tiene una íntima relación con la independencia y libertad del abogado, así como con la salvaguarda del secreto profesional. El ejercicio pleno de la abogacía garantiza una defensa eficaz de la persona y de los derechos. Claramente los Colegios de Abogados deben contribuir a la protección de las funciones del abogado en el ejercicio efectivo de la defensa. Una abogacía libre, independiente y digna es competencia de los Colegios de Abogados, haya o no colegiación obligatoria. Mucho más difícil es la tarea ahí donde, como en los Estados Unidos Mexicanos, la colegiación es voluntaria, pues el abogado se encuentra a merced de los poderes estatales y fácticos, sin la protección colegial debida bien con una protección colegial que depende exclusivamente de la seriedad, o no, del Colegio de que se trate. La libertad de expresión del abogado se sustenta en su independencia, que debe ser observada por los poderes públicos. La indepen-

dencia de la abogacía requiere de un estatuto jurídico especializado, de la confianza de la sociedad y de una actuación ética normada.<sup>2</sup>

Si en nuestro país queremos elevar a un nivel internacional el desempeño de nuestros profesionistas se debe combatir los diversos problemas que surgen en el ejercicio de sus actividades profesionales, y para ello tendríamos que responder los siguientes cuestionamientos: ¿cómo pueden evitarse dichos problemas?, ¿es la colegiación la solución?

La combinación que permite nuestra Constitución al establecer el derecho al desarrollo profesional y el derecho a establecerse como sociedad o agrupación, da margen a que se puedan solventar los problemas que se plantean por la colegiación del desempeño profesional. No está por demás mencionar que los contenidos reglamentarios que limitan el desarrollo de los colegios para el ejercicio profesional deben ser vedados en beneficio de los gremios de profesionistas y, en particular, en el ámbito del Derecho que es donde constantemente se dan reformas estructurales a los sistemas normativos y con ello va implícita la necesidad de capacitarse para no denostar la profesión.

## La libertad de trabajo y reunión, garantía en lo individual y lo colectivo

A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad...

Art. 5 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*

<sup>2</sup> Cruz Barney, Óscar. «Colegiación Obligatoria de la Abogacía en México», revista *Foro Jurídico*, México, 5 de mayo de 2015, <http://www.forojuridico.org.mx/colegiacion-obligatoria-de-la-abogacia-en-mexico/> Disponible el 30 de enero de 2017

No se podrá coartar el derecho de asociarse o reunirse pacíficamente con cualquier objeto lícito...

Art. 9 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*

La libertad de [profesión, industria, comercio] ocupación o trabajo [que refiere nuestra Constitución], implica la posibilidad de que cualquier persona pueda desempeñar la actividad profesional que prefiera. La aclaración que hace el texto constitucional en el sentido de que dicha actividad debe ser “lícita” viene a desdibujar ese derecho fundamental, puesto que la licitud es una característica por que se determina por ley, con lo cual el mandato constitucional [en lo que se refiere a la licitud] se deja a la discreción del legislador; [es decir,] se ‘desconstitucionaliza’ por tanto. El trabajo es un derecho que tienen todos los individuos; lo que hace la Constitución es, por un lado, reconocerles ese derecho y, por otro, establecer los supuestos en que deberá ser restringido.<sup>3</sup>

Por otro lado, en lo que respecta a la libertad de reunión, el numeral 9 de nuestra Constitución en vigor, establece: «No se podrá coartar el derecho de asociarse o reunirse pacíficamente con cualquier objeto lícito...»

Al respecto el doctor Miguel Carbonell<sup>4</sup> menciona:

El artículo 9 de la Constitución mexicana de 1917 contempla dos derechos fundamentales distintos: el de reunirse y el de asociarse. El derecho de reunión implica la libertad de todos los habitantes de la República para poder congregarse con otros con cualquier finalidad y objeto, siempre que dicha reunión sea de carácter pacífico y tenga un objeto lícito. Si se trata de reuniones la libertad de reunión conlleva la obligación para las autoridades públicas de no entorpecer la realización de cualquier congregación, siempre que reúna los requisitos que se encuentran en el texto del artículo 9; esto quiere decir que nin-

guna autoridad puede disolver una manifestación o asamblea, tal como lo precisa, justamente, el segundo párrafo del mismo artículo 9.

El derecho de reunión se encuentra, como ha señalado el Tribunal Constitucional español, a medio camino entre la libertad de expresión y el derecho de asociación de carácter político (es decir, que tengan relación directa con la celebración de las campañas electorales o con la emisión de los sufragios o, en general, con los procesos electorales), derecho en el que solamente podrán participar los ciudadanos mexicanos.

Por otra parte:

[...] de los referidos numerales podemos mencionar que el 9º, desde su publicación en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de febrero de 1917, no ha sufrido modificación alguna en su texto; contrario a lo

<sup>3</sup> Vázquez, Daniel. Breve explicación Artículo 5º Const. (Libertad de Trabajo). de Derecho-Política-Economía-Sociedad en análisis, diciembre de 2012. Sitio web: <http://danielmvazquez91.blogspot.mx/2012/12/breve-explicacion-articulo-5.html> (Disponible el 30 de enero de 2017)

<sup>4</sup> Carbonell, Miguel. «Los derechos fundamentales en México». IJUNAM, Serie Doctrina Jurídica, Número: 185, pp. 471-473, México, 2004. <http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/3/1408/1.pdf> (Disponible el 30 de enero de 2017)

anterior, el arábigo 5 de nuestra Carta Magna, ha sufrido, por lo menos, cuatro reformas a su contenido, lo que representa un 5.2% del total de artículos que han tenido que ser modificados en algún momento de su historia.

### **El factible conflicto**

Si analizamos de fondo el contenido de ambos numerales en relación con la colegiación de los abogados en México, para algunos doctos del Derecho no son, en particular, la libertad de reunión o de asociación las que se encuentran en juego, por decirlo así, si no el libre derecho a ejercer la profesión, industria, comercio o trabajo que todo ciudadano está en potestad de ejercer con la única condicionante de que dicha actividad sea lícita.

Advirtiendo lo anterior, desde el punto de vista de los derechos humanos estamos ante una limitación de ambas libertades: reunión y trabajo. Y esto es así ya que la misma Declaración Universal de los Derechos Humanos establece en sus artículos 20 y 23 la libertad de reunión y de asociación pacífica y la prohibición de obligar, en el caso concreto de los abogados, a pertenecer a una asociación así como el derecho que toda persona tiene de acceder al trabajo y a la libre elección del mismo, respectivamente.<sup>5</sup>

Yendo al fondo del asunto que nos compete, si bien es cierto que la colegiación busca mejorar y garantizar la calidad del servicio profesional de los abogados del país, no es menos cierto que debe ser mediante el ejercicio de la voluntad –en lo individual de todo aquel que ejerce esta loable profesión– y no mediante la imposición a la conjunción a una determinada asociación de profesionistas.

### **La apología**

En la actualidad el sentido humanista que se le ha dado a este tipo de derechos representa una redefinición de la Constitución permitiendo con ello una aplicación del Derecho más apegada al aspecto internacional, lo que representa un verdadero reto a todos aquellos estudiosos de los dogmas jurídicos, lo que permite a nuestro país colocarse dentro de los sistemas legales más importantes del mundo.

Los Derechos Humanos –como su nombre lo indica– son todos aquellos derechos que tiene cada hombre o mujer por el simple hecho de serlo y formar parte de la sociedad en que vive. Los titulares de estos derechos son todos los seres humanos: tanto las mujeres como los hombres; los niños como los ancianos; los nacionales como los extranjeros; los indígenas como los mestizos; los negros como los blancos; los que hablan castellano como los que hablan náhuatl o cualquier otro idioma, lengua o dialecto; los católicos como los musulmanes o quienes profesan otra religión y los ateos; los obreros como los artistas; los ricos como los pobres; los discapacitados como las demás personas. Todos tenemos Derechos Humanos. Los Derechos Humanos son un factor indispensable para que nos desarrollemos, en todos los planos de nuestra vida, de manera individual y como miembros de la sociedad. Sin estos derechos es imposible vivir como ser humano. La importancia de los Derechos Humanos radica en su finalidad de proteger principalmente la vida, la libertad, la dignidad, la igualdad, la seguridad, la integridad física y la propiedad de cada ser humano.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Declaración Universal de los Derechos Humanos: Artículo 20: 1. Toda persona tiene derecho a la libertad de reunión y de asociación pacíficas. 2. Nadie podrá ser obligado a pertenecer a una asociación. Artículo 23: 1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo. <http://www.un.org/es/documents/udhr/>. Disponible el 30 de enero de 2017.

En una simbiosis de estos dos derechos podemos establecer e hincar el beneficio que puede traer a la actividad jurídica la colegiación de los abogados en nuestro país. Si bien es cierto que la diversidad de opiniones respecto de este tema es muy amplia, no menos cierto es que apoyar este tipo de asociación no tendría por qué ir en detrimento del derecho a la libertad laboral del profesionista del Derecho.

Recordemos que en México la admisión a la práctica de la abogacía es automática, solamente requiere de la presentación de un título universitario válido que compruebe la terminación de estudios que, a su vez, permite obtener mediante un simple registro la patente que habilita para el ejercicio profesional. No se requiere, a diferencia de la judicatura, del notariado, de la correduría pública o de la academia, de la presentación de un examen de acceso a la profesión que debería establecerse a través de los colegios de abogados.

El principal objeto de la colegiación debe ser garantizar un acceso efectivo a la justicia para los individuos, específicamente en cuanto a la labor que corresponde a los abogados encargados de representar a las partes en conflicto cuando acuden ante la autoridad judicial para que resuelva conforme a derecho en el entendido de que estos profesionistas cumplen con la importante función de plantear el conflicto ante el juez y allegarle los elementos necesarios para que pueda tomar una decisión, por ello de su buen actuar dependerá en gran medida que se imparta justicia entre las partes.

Por lo que los colegios de abogados deberán, en

la medida de sus posibilidades, tener las facilidades de proporcionar a los ciudadanos elementos humanos profesionales a fin de proveer una asistencia legal eficiente.

Además con la colegiación obligatoria se identifican mejores condiciones para el ejercicio profesional de los abogados, ya que como profesión organizada se pueden alcanzar mayores beneficios para el gremio posicionando a la abogacía como un factor determinante en la toma de decisiones que afectan a nuestra sociedad y se recupera el prestigio que ha venido en detrimento por la falta de regulación y control del correcto desempeño de los profesionales del Derecho.

La defensa de la persona en juicio y de sus derechos se concibe solamente a través de la intervención del abogado. Durante el proceso, toda persona acusada de un delito tendrá derecho, en plena igualdad y conforme al artículo 20 de la Constitución a una defensa adecuada por abogado, al cual elegirá libremente incluso desde el momento de su detención.<sup>7</sup>

Por su parte Erik Iván Matamoros Amieva acota que, sin duda, «la colegiación obligatoria no vendrá a resolver todos los problemas que enfrenta la profesión jurídica, sin embargo, existe una convicción que es una medida que establecerá las bases para superar los principales problemas de la abogacía en México».<sup>8</sup>

Más aún, el doctor Elías Huerta Psihas, presidente de la Asociación Nacional de Doctores en Derecho, Colegio de Profesionistas, A. C., menciona que:

---

<sup>6</sup> Orozco H., Jesús y Silva, Juan. «Los Derechos Humanos de los mexicanos», Comisión Nacional de los Derechos Humanos. Marzo de 2002, p.9. Sitio web: [http://200.33.14.34:1033/archivos/pdfs/DH\\_22.pdf](http://200.33.14.34:1033/archivos/pdfs/DH_22.pdf). Disponible el 30 de enero de 2017.

<sup>7</sup> Cruz Barney, Óscar. (2015). Colegiación y certificación obligatoria de los abogados. Una defensa. diciembre 13, 2016, de Derecho en Acción Sitio web: <http://derechoenaccion.cide.edu/colegiacion-y-certificacion-obligatoria-de-los-abogados-una-defensa/>

<sup>8</sup> Matamoros Amieva, Erik Iván. La colegiación obligatoria de abogados en México, Capítulo cuarto, IJUNAM, Serie Estudios Jurídicos, Número: 194, pp 95 y 96, México 2012. <http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/7/3086/1.pdf>



Frente a una sociedad cada vez más participativa y exigente, con un nuevo marco nacional e internacional de respeto a los Derechos Humanos, resulta esencial cumplir con el mandato que dispone asegurar a la población el derecho a una TUTELA JUDICIAL EFECTIVA... que la colegiación obligatoria de los abogados no es solamente un asunto gremial, sino un elemento de la tutela judicial efectiva [...] [Así] los títulos de derecho que ofrecen las universidades no están homogeneizados y no existen controles oficiales sobre los programas y la calidad de la educación..., por lo que, al no existir una profesión jurídica organizada, con un sistema de docencia de calidad y un código deontológico único, carente de procedimientos disciplinarios efectivos, el sistema se encuentra debilitado y son la causa de muchos males que aquejan desde hace años a la administración de justicia en México [...] En este contexto,

además de las ya señaladas me parece que otra de las grandes ventajas de la Colegiación Obligatoria de los Abogados es lograr la dignificación de la profesión. Y desde luego que se combatiría frontalmente la proliferación de Escuelas de Derecho que inundan con abogados improvisados y mediocres al mercado laboral y con ello a las instituciones del sector justicia.<sup>9</sup>

### **La colegiación, su raíz**

La colegiación es un tema añejo dado que desde el siglo XVIII, con la conformación del Ilustre y Real Colegio de Abogados de México, durante la primera década del siglo antepasado y las dos primeras del siglo XX, las asociaciones de profesionistas representaron un grupo social de gran importancia ya que proporcionaba en lo individual una proyección social y económica.

<sup>9</sup> Huerta, Elías. «Colegiación y certificación obligatoria de los abogados e impartición de justicia». [http://www.senado.gob.mx/comisiones/puntos\\_constitucionales/docs/Audiencias/AudienciasPD\\_EHP\\_pos.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/puntos_constitucionales/docs/Audiencias/AudienciasPD_EHP_pos.pdf) (Disponible el 30 de enero de 2017)

En esta tesitura, existen otros países donde la libertad para ejercer cualquier profesión debe necesariamente sujetarse a los requisitos que establecen los respectivos colegios profesionales, por supuesto que solo se aplica para ciertas actividades, verbigracia el artículo 36 de la constitución española de 1978 que estatuye que la pertenencia a dichos colegios puede ser obligatoria, así como también lo son los exámenes que los mismos colegios practican a sus agremiados como paso previo al ejercicio de su profesión.

Tratándose del caso mexicano, los abogados no estamos obligados a pertenecer a ninguna asociación profesional o colegio para ejercer la profesión; algunos autores consideran que sería benéfico para la profesión jurídica que sí existiera la colegiación obligatoria y que éstos pudieran realizar pruebas para verificar el nivel de conocimientos de los abogados.<sup>10</sup>

En México no se cuenta con un código de ética profesional de carácter obligatorio para el ejercicio de la abogacía. La violación a los poquísimos códigos de ética profesional que existen en unos cuantos colegios de abogados es difícilmente sancionable y perseguible por el carácter voluntario de la pertenencia a dichos colegios, a pesar de local los colegios de abogados serios han sancionado la mala praxis y publicado sus resoluciones en los medios colegiales correspondientes.

Existen cerca de quinientos colegios de abogados en todo el país. La gran mayoría de ellos carecen de una representación efectiva de la profesión, tampoco tienen un código de ética profesional para sus in-

tegrantes y difícilmente cumplen con la regulación profesional vigente. No se cuenta con ningún requisito que obligue a los abogados a la educación jurídica continua ni a la certificación de conocimientos. Una vez obtenida la cédula profesional no hay condición alguna para su mantenimiento por parte del profesionista.

Si bien los abogados deben contar con la libertad e independencia necesaria para el ejercicio profesional, algunos sufren intimidación, indiferencia y hostigamiento por el Estado, la contraparte e incluso los mismos clientes, sin poder acudir a un colegio profesional que los ampare y proteja, garantizando con ello el correcto ejercicio del derecho de defensa en favor de los clientes.

Hay pues una urgente necesidad social: más y mejores servicios profesionales por parte de los abogados. Un ejercicio profesional reglado y éticamente controlado en beneficio de la sociedad.<sup>11</sup>

La importancia de la colegiación profesional en México establece un alto estándar de calidad en el servicio litigioso, ya que permite instaurar una atención particular sobre un determinado grupo de litigantes que, de manera constante, estarían actualizando sus conocimientos, derivado de los programas de capacitación o actualización que en las diversas ramas del Derecho se vayan dando.

Es importante recalcar que la colegiación no se procura con miras a darle solución a los problemas de fondo de nuestro país, pero puede ser la base para el establecimiento de servicios de calidad por parte de los profesionistas, en particular de los abogados.

---

<sup>10</sup> Cabrera, Bárbara. «Colegiación de los abogados en México», <http://columnanornilandia.blogspot.mx/2011/06/colegiacion-de-los-abogados-en-mexico.html> (Disponible el 30 de enero de 2017)

<sup>11</sup> Cruz Barney, Óscar. (septiembre 8, 2015). Colegiación y certificación obligatoria de los abogados. Una defensa. febrero 17, 2016, de CIDE Sitio web: <http://derechoenaccion.cide.edu/colegiacion-y-certificacion-obligatoria-de-los-abogados-una-defensa/> (Disponible el 30 de enero de 2017)

# Prevalencia del estrés en estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Olmeca

Verónica Acosta Pérez<sup>1</sup>  
Elisa Fernanda Hernández Sánchez<sup>1</sup>  
Alejandro Tirado Santos<sup>1</sup>  
Vanessa Hernández Díaz<sup>2</sup>  
Jesús de la Cruz Cornelio<sup>2</sup>

## Introducción

Las situaciones estresantes son parte de todos los días en la vida, y cualquier circunstancia puede precipitar una crisis, que es un desequilibrio en el cual muchos individuos requieren de ayuda para recuperarse. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a inicios del presente siglo las enfermedades provocadas por el estrés habrán superado a las enfermedades infecciosas y se estima que en el año 2010 en América Latina y el Caribe se tendrá más de 88 millones de personas con trastornos afectivos desencadenados por el estrés (Ayala C. E. 2011).

Actualmente el estrés y su estudio han alcanzado gran popularidad tanto en el lenguaje cotidiano como en la literatura científica, siendo considerado como un factor predisponente, desencadenante o coadyuvante de múltiples enfermedades, las cuales pueden ser realmente serias (Fontana, 1998, citado por Marek B. y Stefy S., 2014).

Es por ello que los jóvenes que comienzan una

carrera profesional se enfrentan a una responsabilidad mayor, como sustentar trabajos grupales, presentar informes, llevar a cabo prácticas, trabajos de investigación y exámenes con una exigencia elevada. Estas situaciones son consideradas estresantes y ante cualquiera de ellas los alumnos manifiestan respuestas como sudoración en las manos, somnolencia, nerviosismo, irritabilidad, sensación de mente bloqueada, agresividad y desgano, una tensión que es en cierta medida necesaria para el desarrollo de la personalidad del estudiante.

Son muchos los factores que pueden llegar a determinar los mecanismos de afrontamiento. Por un lado puede estar influenciado por recursos relacionados con el estado de salud o con la energía física con la que se cuenta; pero también entran en juego otros factores como las creencias existenciales que se tengan, pudiendo ser religiosas incluso.

De acuerdo a la OMS, México es el país con más alto índice de estrés y de los 75 mil infartos que se registran al año 25 % está asociado a enfermedades de-

<sup>1</sup> Estudiantes de la Licenciatura en Enfermería, Universidad Olmeca.

<sup>2</sup> Licenciados en Enfermería, Docentes de la Universidad Olmeca.

rivadas del cansancio y la presión del trabajo (Universidad México, 2013).

Ante esta problemática el estudio del estrés ha alcanzado gran popularidad, pues es un factor predisponente para desencadenar múltiples enfermedades; en particular se estima que alrededor de 25 % de los universitarios presenta estrés, destacando con niveles mayores los estudiantes de las carreras del área de salud y, paradójicamente, la carrera de Enfermería es una de las que presenta niveles de estrés más altos (Basso M.I. et. al. 2008).

Por lo tanto el objetivo del presente estudio es cuantificar la frecuencia, intensidad y las reacciones del estrés académico de los estudiantes universitarios de la licenciatura en Enfermería de la Universidad Olmeca.

### Metodología

Se realizó un diseño de tipo cuantitativo a partir de una muestra conformada por 50 alumnos de la Universidad Olmeca del tercer semestre de la licenciatura en Enfermería, de edades entre los 18 y 22 años, de los

cuales 17 son del sexo masculino y 33 del femenino.

Se utilizó el instrumento que lleva como nombre inventario SISCO del estrés académico, elaborado por Barraza M. A. (2012): una escala independiente que evalúa las reacciones físicas, psicológicas y de comportamiento. Este instrumento tiene como objetivo reconocer las características del estrés que suele acompañar a los estudiantes de educación superior; es un cuestionario auto administrado y se puede solicitar su llenado de manera individual o colectiva, su resolución no implica más de 15 minutos y consta de 31 ítems distribuidos de la siguiente manera:

- 1 ítem de filtro que en términos dicotómicos (sí-no) permite determinar si el encuestado es candidato o no a contestar la encuesta.
- 1 ítem que en un escalamiento tipo Likert de 5 valores numéricos (donde 1 es poco y 5 mucho) permite identificar el nivel de intensidad del estrés académico.
- 8 ítems en un escalamiento tipo Likert de cinco categorías (nunca, rara vez, algunas



veces, casi siempre y siempre) que permiten identificar la frecuencia en que las demandas del entorno son valoradas como estímulos estresores.

- 15 ítems con escala tipo Likert de 5 valores (nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre) que permiten identificar la frecuencia con la que se presentan los síntomas o reacciones al estímulo estresor.
- 6 ítems con escala tipo Likert de 5 valores (nunca, rara vez, algunas veces, casi siem-

pre y siempre) que permiten identificar la frecuencia de uso de las estrategias de afrontamientos.

**Inventario.**

El presente cuestionario tiene como objeto central reconocer las características de estrés que suelen acompañar a los estudiantes de educación media superior, y de posgrado durante sus estudios. La sinceridad con que responda a los cuestionarios será de gran utilidad para la investigación.

**Test: Sisco del estrés académico.**

1. Durante el transcurso del este semestre ¿has tenido momentos de preocupación o nerviosismo?

Si (     )

No (     )

2. Con la idea de obtener mayor precisión y utilizando una escala del 1 al 5 señala tu nivel de preocupación.

1	2	3	4	5

3. En escala del 1 al 5, donde 1 es nunca, 2 rara vez, 3 algunas veces, 4 es casi siempre y 5 mucho.

	1 (nunca)	2 (rara vez)	3 (algunas veces)	4 (casi siempre)	5 (mucho)
La competencia con los compañeros del grupo					
Sobrecargas de trabajos					
Las evaluaciones con los profesores					
El tipo de trabajo que te piden los profesores					
No entender los temas que se abordan en la clase					
Participación en clase					
Tiempo limitado para hacer el trabajo					

4. En escala del 1 al 5, donde 1 es nunca, 2 rara vez, 3 algunas veces, 4 es casi siempre y 5 mucho, describe con que frecuencia tuviste las siguientes reacciones físicas, psicológicas.

### Reacciones físicas

	1 (nunca)	2 (rara vez)	3 (algunas veces)	4 (casi siempre)	5 (mucho)
Trastorno del sueño					
Fatiga crónica					
Dolores de cabeza					
Problemas de digestión (diarrea, estreñimiento)					
Morderse las uñas					
Somnolencia o mayor necesidad de dormir					

### Reacciones Psicológicas

	1 (nunca)	2 (rara vez)	3 (algunas veces)	4 (casi siempre)	5 (mucho)
Inquietud o incapacidad de relajarse					
Sentimiento de depresión o tristeza					
Ansiedad, angustia o desesperación					
Problemas de concentración					
Sentimiento de agresividad o aumento de irritabilidad					

### Reacciones Comportamiento

	1 (nunca)	2 (rara vez)	3 (algunas veces)	4 (casi siempre)	5 (mucho)
Conflictos o tendencia polemizar o discutir					
Aislamiento hacia los demás					
Desgano para realizar labores escolares					
Problemas de concentración					
Aumento o reducción de consumo de alimentos					

5. En escala del 1 al 5, donde 1 es nunca, 2 rara vez, 3 algunas veces, 4 es casi siempre y 5 mucho, describe con qué frecuencia tuviste las siguientes reacciones de preocupación.

	1 (nunca)	2 (rara vez)	3 (algunas veces)	4 (casi siempre)	5 (mucho)
Habilidad asertiva (defender nuestras preferencias)					
Elaboración de un plan y ejecución de sus tareas					
Elogios a si mismo					
La religiosidad (oraciones)					
Búsqueda de información sobre la situación.					
Ventilación y confidencias (verbalización de la situaciones)					

### Resultados de la medición

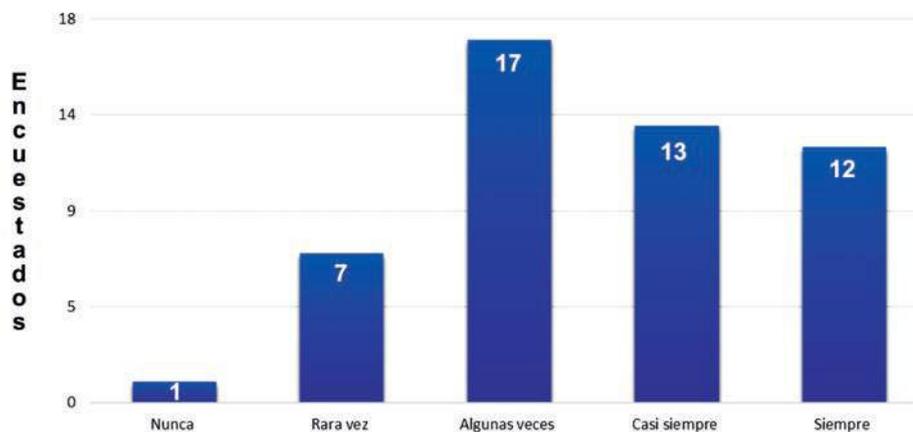
Los resultados arrojaron los siguientes factores de riesgo que han ido afectando a los alumnos: trastornos del sueño (insomnio y pesadillas) y de la alimentación, presencia de cefalea, depresión, tristeza y ansiedad, los cuales se manifiestan con el consumo de alcohol y tabaco.

De los resultados obtenidos en cuanto a las re-

acciones físicas, de las 50 personas encuestadas, solamente una persona no presenta estrés, 7 rara vez, 17 algunas veces, 13 casi siempre y 12 siempre se relacionó con el estrés escolar. Ello significa que 42 personas (84 %) presentaron algún tipo de afectación.

En cuanto a las reacciones sobre carga de tareas y trabajos escolares, de las 50 personas encuestadas, 1 persona no presenta estrés escolar, 5 rara vez,

**Reacciones físicas (trastornos del sueño, insomnio o pesadillas)**



13 algunas veces, 18 casi siempre y 13 siempre se relacionó con el estrés escolar. Estos resultados nue-

vamente indican que 88 % de los encuestados presentó algún tipo de estrés durante el periodo de evaluación.

### Reacciones sobre cargo (tareas y trabajos escolares)



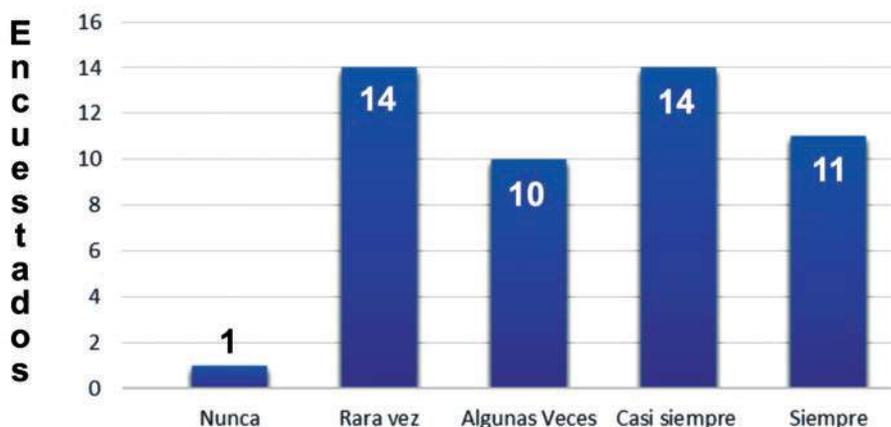
En cuanto a las reacciones psicológicas, la presencia de ansiedad y/o angustia, lo que lleva al consumo excesivo de tabaco, alcohol y comida, de las 50 personas encuestadas, 1 persona nunca ha presentado ansiedad, 14 la han presentado rara vez, 10 algunas veces, 14 casi siempre y 11 siempre lo relacionó con el estrés escolar.

Aquí la proporción es menor, 70 %, de quienes han presentado algún síntoma relacionado con la ansiedad.

#### Conclusiones

El estrés escolar tiene una complejidad debido al estilo de vida que presenta el alumno universitario en cuanto

### Reacciones psicologicas (presencia de ansiedad y/o angustia)



a las actividades que realiza y la falta de organización relativa a sus estudios.

Se estima que un 70 % de los alumnos de Enfermería de la Universidad Olmeca presenta estrés escolar, por lo cual es de suma importancia implementar métodos para poder resolver esta situación, ya que los alumnos se ven afectados en su nivel académico.

Estos resultados presentan similitud con el estudio reportado por Rivas Acuña (2013), el cual argumenta que los jóvenes que comienzan una carrera profesional se enfrentan a mayores responsabilidades, nuevos cursos y docentes que exigen y asignan mayores cargas de trabajo y mayores exigencias.

La encuesta reveló la existencia de diversos factores como consecuencia del estrés escolar como trastornos en el sueño, presencia de insomnio o pesadillas, rascarse, morderse las uñas, frotarse las manos, cefalea, incapacidad de relajarse y estar tranquilo, experimentar sentimientos de depresión y tristeza, ansiedad y/o angustia.

Ante estos resultados se puede argumentar que es necesario implementar intervenciones y asesorías que permitan un ambiente más apropiado para el aprendizaje, disminuyendo así la probabilidad de enfrentar algún riesgo mayor en un futuro cercano.

## Referencias bibliográficas

- Ayala C. E. (2011). «Síndrome de Burnout en el personal de enfermería de los servicios críticos del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú». Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Recuperado el 30 de noviembre de 2014 de <http://docplayer.es/14287331-Universidad-nacional-mayor-de-san-marcos.html>
- Barraza M., A. (2007). Inventario SISCO del estrés académico. Universidad pedagógica de Durango. Recuperado el día 30 de Noviembre del 2014, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2358921.pdf>
- Basso M. I. *et.al.* (2008). Factores derivados de los laboratorios intrahospitalarios que provocan estrés en los estudiantes de enfermería. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 16 (5), 805-11. Recuperado el día 29 de noviembre del 2014 de <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n5/02.pdf>
- Universia México, (2013). «México es el país con más alto índice de estrés». Recuperado el 29 de noviembre de 2014 de <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2013/07/04/1034482/mexico-es-pais-mas-alto-indice-estres.pdf>
- Rivas, A. V. *et.al.* (2013). Frecuencia e Intensidad del Estrés en Estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la DACS. *Revista en Salud Publica*, 13 (1), 162-169. Recuperado el día 29 de noviembre de 2014 de: <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/horizonte/article/view-File/59/30>
- Besson M. & Stefy S. (2014). *Estrés y afrontamiento en estudiantes* (Tesis). Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Políticas, Administrativas y Sociales Escuela de Psicología; Maracaibo. Recuperado el 28 de noviembre de 2014 de <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/3201-14-07545.pdf>

Correos electrónico de los autores:  
 verito-27-79@hotmail.com<sup>1</sup>  
 olmeca\_2324@hotmail.com<sup>1</sup>  
 a\_puskin@hotmail.com<sup>1</sup>  
 vhdez161185@hotmail.com<sup>2</sup>  
 sempiternus01@hotmail.com<sup>2</sup>

---

# Descripción matemática de las ondas de tubo en pozos

Edgar Ángeles Cordero<sup>1</sup>

## Resumen

**E**n el presente documento se ofrece una breve descripción matemática de las ondas de tubo tipo Stoneley, donde a partir de la resolución de la ecuación de onda en coordenadas cilíndricas se encuentra la solución potencial escalar conservativa y la solución potencial vectorial solenoidal de la función de desplazamientos para una simetría cilíndrica, con esto se genera un modelado de propagación mediante la simulación de registro de perfil sísmico vertical para analizar el comportamiento de estas ondas y cómo es que después de generar múltiples en la parte superior del pozo se propagan a profundidad con mucho mayor frecuencia y baja amplitud.

## Antecedentes

El uso de la tecnología sísmica para el estudio de las condiciones de los pozos petroleros ha sido enfocada al uso de la tecnología del perfil sísmico vertical en sus diferentes variantes, así como el uso del registro sísmico mientras se perfora, tecnología Logging While Drilling, LWD por sus siglas en inglés, (Coates, 2006) y en años recientes se ha empezado usar las ondas se-

cundarias que acompañan a los registros convencionales para inferir geometría, profundidades y características de las formaciones geológicas (Martínez, 2011).

El modelado de ondas sísmicas está ampliamente discutido en el texto de Aki (2002), por lo cual en este trabajo solo presentaremos la ecuación que rige la propagación de ondas S en las tuberías de revestimiento de los pozos, bajo la suposición de estratos planos horizontales y homogéneos, una tubería de densidad uniforme.

Se presenta un modelado de respuesta sísmica de un pozo que está siendo sometido a vibraciones mecánicas que se generan en la mesa rotaria, mostrando la transmisión de la energía sobre las paredes del pozo simulando ondas Stoneley (Aki, 2002) que se propagan a las formaciones rocosas circundantes.

## Hipótesis

Para el modelado de ondas sísmicas en pozos con agujero entubado se suele usar la geometría de un cilindro hueco vertical recto de densidad uniforme, con espesor no comparable con la longitud del cilindro. Se elige un sistema de referencia en coordenadas cilín-

---

<sup>1</sup> Director de Ciencias de la Tierra de la Universidad Olmeca. Correo electrónico: ance25@yahoo.com

dricas como lo exige la simetría del problema, y se considera que el cilindro es uniforme isótropo en cuanto a sus velocidades de propagación de ondas P y ondas S. La geometría que describe el problema general se muestra en la siguiente figura.

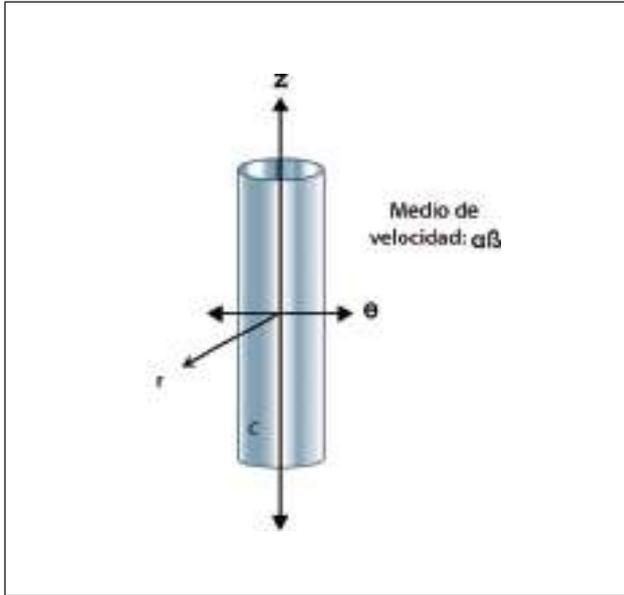


Figura 1. Para encontrar una función de desplazamientos acorde a la simetría del problema, se supone un sistema de referencia cilíndrico (r,theta,z), el cual está inmerso en un medio de velocidad  $\alpha$  de ondas compresionales y  $\beta$  de ondas de corte. Y sea  $c$  la velocidad de ondas compresionales del fluido dentro del cilindro.

**Potencial de desplazamientos para las ondas en el tubo (Stoneley)**

Diversos autores ya han fundamentado la función de desplazamientos que simula el proceso de propagación de ondas mecánicas en geometrías cilíndricas (Biot 1952, Cheng, Toksoz 1981, Peterson 1974, Roever *et al.* 1974, Tongtaow 1980, Tsang, Rader 1979, Blanco, Zechman 1968 y Wyatt 1979). Estas soluciones muestran que las funciones potenciales para describir el movimiento en el interior y exterior del cilindro satisfacen la ecuación de onda en coordenadas cilíndricas.

Partamos de la ecuación de ondas en coordenadas cilíndricas, donde para las ondas compresionales queda de la siguiente manera:

$$\nabla^2 \phi = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2}$$

Para las ondas de cizalla.

$$\nabla^2 \Psi = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2}$$

El método más usado para resolver esta ecuación diferencial parcial no homogénea es el método de separación de variables, que consiste en suponer que la función potencial es producto de tres funciones elementales que dependen de una sola variable, al multiplicarlas se construye la solución; esto supone que la función potencial que depende de cuatro variables se puede expresar como la multiplicación de cuatro funciones:

$$\phi(r, \theta, z, t) = R(r) \cdot Q(\theta) \cdot Z(z) \cdot T(t)$$

Se aplica el mismo procedimiento para las ondas de cizalla, estos es:

$$\Psi(r, \theta, z, t) = R(r) \cdot Q(\theta) \cdot Z(z) \cdot T(t)$$

Si el cilindro contiene un fluido que solo se puede desplazar en la dirección del estado de esfuerzos es cilíndrico, esto quiere decir que las componentes en dirección radial y angular son diferentes a la componente vertical, al considerarse un fluido homogéneo se considera que el potencial es independiente de la componente angular y con esto su primera y su segunda son nulas. De tal forma que se omite la componente angular en la sustitución:

$$\phi = R(r) \cdot Z(z) \cdot T(t)$$

$$\nabla^2 RQZT = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial RQZT}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 RQZT}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 RQZT}{\partial t^2}$$

Dividiendo todo por :

$$\nabla^2 RQZT = \frac{1}{rR} \frac{d}{dr} \left( r \frac{dR}{dr} \right) + \frac{1}{Z} \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{1}{T} \frac{\partial^2 T}{\partial t^2}$$

Reordenando para obtener ecuaciones diferenciales de una sola variable. El lado izquierdo de la ecuación diferencial solo contiene términos de  $r$  y el lado derecho contiene términos de  $Z$  y  $T$ , la única forma en que la suma de dos ecuaciones diferenciales dé otra con variable distinta es por lo que el resultado de las operaciones indicadas genere una constante negativa, entonces para asegurar el control de este número designamos a  $n$  como el número que iguala ambas ecuaciones, lo elevamos al cuadrado y lo multiplicamos por menos uno para asegurar la igualdad.

$$\frac{1}{rR} \frac{d}{dr} \left( r \frac{dR}{dr} \right) + = -\frac{1}{Z} \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} + \frac{1}{c^2} \frac{1}{T} \frac{\partial^2 T}{\partial t^2} = -n^2$$

La suma de dos ecuaciones diferenciales en términos de  $Z$  y de  $T$  deben dar otro número al cual llamaremos  $a$  y por tanto la ecuación queda como:

$$\frac{r^2}{R} \frac{d^2 R}{dr^2} + \frac{r}{R} \left( \frac{dR}{dr} \right) + r^2 n^2 = -a^2$$

Reordenando la ecuación diferencial resultante se observa que tiene la forma de una ecuación diferencial tipo Bessel (Arfken, 2011).

$$\frac{d^2 R}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dR}{dr} + \left( n^2 - \frac{a^2}{r^2} \right) R = 0$$

Entonces la componente radial tendrá la siguiente solución:

$$R(r) = A_0 J_a(nr) + B_0 Y_a(nr)$$

Donde  $J_a$  e  $Y_a$  son las funciones de Bessel de primera y segunda especie. Las constantes  $A_0$  y  $B_0$  son constantes de condiciones particulares del problema o condiciones iniciales.

Las funciones de Bessel son una aproximación que tiene la forma, tomado de Arfken (2011), esto es:

$$J_a(br) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m \left( \frac{nr}{2} \right)^{a+2m}}{m! \Gamma(a+m+1)}$$

$$Y_a(br) = \frac{\cos(a\pi) J_a(nr) - J_{-a}(nr)}{\text{sen}(a\pi)}$$

Estas ecuaciones de solución tienen un comportamiento armónico, por lo que en la literatura geocientífica se les suele denominar como armónicos cilíndricos (Roy, 2007).

Haciendo la sustitución al plano de las constantes de la ecuación, esto es,  $a=n$  y considerando que el producto  $nr$  tiende a ser muy grande, entonces la función Bessel de primera y segunda especie la podemos aproximar con la forma de Roy (2007):

$$J_n(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos \left( x - \frac{\pi}{4} - \frac{n\pi}{2} \right)$$

$$Y_n(nr) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \text{sen} \left( x - \frac{\pi}{4} - \frac{n\pi}{2} \right)$$

Solo restaría solucionar las ecuaciones diferenciales para la componente vertical y temporal, que son dos ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden pero lineales, cuyo método de solución se puede obtener por medio del operador anulador:

$$\frac{1}{Z} \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} = -k^2$$

$$\frac{1}{c^2} \frac{1}{T} \frac{\partial^2 T}{\partial t^2} = -\omega^2$$

De tal forma que:

$$-k^2 + \frac{\omega^2}{c^2} = -n^2$$

Por el método de la ecuación característica la solución será:

$$Z(z) = A_1 e^{-ikz} + B_1 e^{-ikz}$$

Para el tiempo será:

$$T(t) = C_0 e^{-i\omega t} + C_0 e^{+i\omega t}$$

Tomando únicamente la solución para una señal causal en el tiempo, es decir  $-i\omega t$ , la solución será:

$$\phi = R(r) \cdot Z(z) \cdot T(t)$$

$$\phi = (A_0 J_a(nr) + B_0 Y_a(nr)) \cdot (A_1 e^{iz} + B_1 e^{-ikz}) \cdot (C_0 e^{-i\omega t})$$

Y sustituyendo en términos de la velocidad, es decir usando  $v$ , que es la velocidad de fase de la onda de propagación,  $k$  es el número de onda en la dirección  $z$ .

$$v = \frac{\omega}{k}$$

Tenemos:

$$\phi = (A_0 J_a(nr) + B_0 Y_a(nr)) \cdot ((A_1 + C_0) e^{ik(z-vt)} + (B_1 + C_0) e^{-ik(z+vt)})$$

Si consideramos únicamente el campo de ondas que avanza, y haciendo  $A_1 + C_0 = A_2$ :

$$\phi = (A_0 J_a(nr) + B_0 Y_a(nr)) \cdot ((A_1 + C_0) e^{ik(z-vt)} + (B_1 + C_0) e^{-ik(z+vt)})$$

$$\phi = (A_0 + A_2) J_a(nr) + (B_0 + A_2) Y_a(nr) \cdot (e^{ik(z-vt)})$$

Haciendo  $A_0 + A_2 = A$  y  $B_0 + A_2 = B$

$$\phi = (A J_a(nr) + B Y_a(nr)) e^{ik(z-vt)}$$

Para el campo de desplazamientos no conservativo  $\Psi$ , la solución es muy semejante, por lo que podemos escribir:

$$\phi = (A J_a(nr) + B Y_a(nr)) e^{ik(z-vt)}$$

$$\Psi = (C J_a(mr) + D Y_a(mr)) e^{ik(z-vt)}$$

Estas ecuaciones describen matemáticamente a un conjunto de ondas tipo Stoneley que se denominaran *ondas tubulares*. Para describir ondas que se propagan a lo largo de interface sólido-fluido, tal como sucede a lo largo de las paredes de un pozo lleno de fluido, suelen usarse estas expresiones.

Para diferenciar el potencial conservativo del potencial solenoidal, se hace la sustitución de  $n$  por  $m$  en la parte solenoidal,  $n$  y  $m$  representan los números de onda. Tenemos:

$$\phi = (AJ_a(bn) + BY_a(bn))e^{ik(z-vt)}$$

$$\Psi = (CJ_a(bm) + DY_a(bm))e^{ik(z-vt)}$$

Estos números de onda  $n$  y  $m$  están relacionados como:

$$-k^2 + \frac{\omega^2}{c^2} = -n^2$$

$$v = \frac{\omega}{k} \text{ entonces } v \cdot k = \omega$$

$$-k^2 + \frac{(v \cdot k)^2}{c^2} = -n^2$$

Para las ondas P,  $c = \alpha$ :

$$-k^2 + \frac{(v \cdot k)^2}{\alpha^2} = -n^2$$

Para las ondas S,  $c = \beta$ :

$$-k^2 + \frac{(v \cdot k)^2}{\beta^2} = -m^2$$

Despejando los números de onda radiales  $n$  y  $m$ :

$$\left(1 - \frac{v^2}{\alpha^2}\right)k^2 = n^2$$

$$\left(1 - \frac{v^2}{\beta^2}\right)k^2 = m^2$$

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  designan las velocidades de las ondas compresionales y de corte en el medio elástico alrededor del cilindro. Debido al comportamiento matemático de las funciones de Bessel modificadas  $J_a$  y  $Y_a$  las amplitudes de los desplazamientos de partículas calculadas a partir de estas funciones potenciales disminuyen exponencialmente con la distancia radial  $r$ .

Un ejemplo de esta forma de onda típica que puede ser generada y registrada por una herramienta de detección de vibraciones sísmicas colocada en el interior de un pozo se muestra en la siguiente figura.

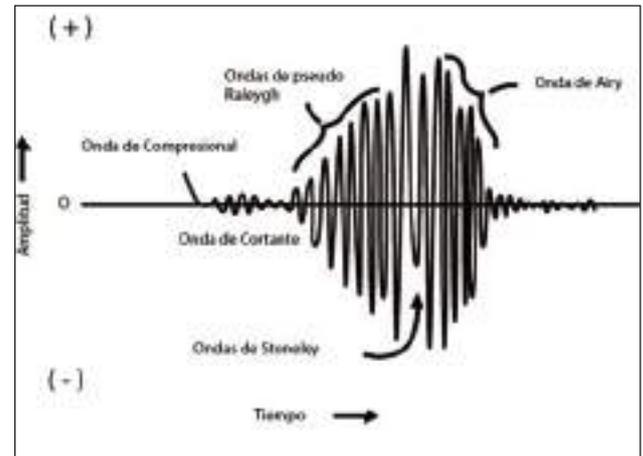


Figura 2. Las ondas de cuerpo compresionales y ondas de corte transversales son las que más se distinguen en un registro sísmico. Las ondas Stoneley tienen frecuentemente la característica de que dentro del tren de ondas de baja frecuencia y alta amplitud se presenta una variación en amplitud y frecuencia que las distingue de las formas de ondas que la rodean. Tomado de Chuen (1981).

Con ayuda de un simulador de registros sísmicos se hizo un modelado de registro de perfil sísmico lateral (Vertical Seismic Profile, VSP, por sus siglas en inglés) considerando la geometría de la figura 1 y considerando un medio estratificado; además se consideró el efecto del espesor de la tubería de revestimiento. No se consideró las heterogeneidades de las zonas de invasión en la formación alrededor del pozo.

### Modelado de una sección tipo VSP

Una vez comprendida la teoría de propagación de vibraciones mecánicas en pozos, se propone la situación de formulación del problema al hacer uso de un *software* de modelado sísmico, Tesseral 2D, para modelar por ecuación de onda, un estado mecánico habitual de un pozo de 30 pulgadas en la parte más somera y terminando con 9 y 5/8 en la parte más angosta que se eli-

gió con el límite de visibilidad de método de simulación numérica.

En las figuras 3, 4, 5 y 6 se muestran los resultados de la simulación numérica de un pozo vertical dentro de una formación con tres cambios litológicos de estratificación paralela.

La primera capa estaría conformada por arenas con arcillas, la segunda capa de arenas sin arcillas y la tercera capa por arenas con arcillas y limos y alta compactación, con velocidades de propagación sísmica de 1 200, 1 500 y 1 800 m/s respectivamente.

Se bosquejó una mecánica de pozo simple y un lodo base agua, la velocidad de la tubería de revestimiento se tomó de 7 000 m/s. En la figuras se muestra a la izquierda una vista en sección transversal de la si-

tuación del pozo y la disposición de las formaciones geológicas en estratificación paralela: el triángulo rojo invertido denota la posición de una fuente de ondas mecánicas como puede ser la operación habitual de la mesa rotaria; con puntos negros se señalan los sensores sísmicos que captarían las vibraciones mecánicas producidas por una fuente de ruido con una frecuencia promedio de 70 Hz y para la ondícula de vibración de la fuente se usó un modelo de Puzirov (Postma, 1955).

En la figura 3 se muestra el inicio de propagación de la energía sísmica en la parte superior del pozo, las líneas en colores azul y rojo denotan el campo de ondas descendente donde al inicio del movimiento se observa que la energía sísmica se entrapa en la tubería de mayor diámetro.

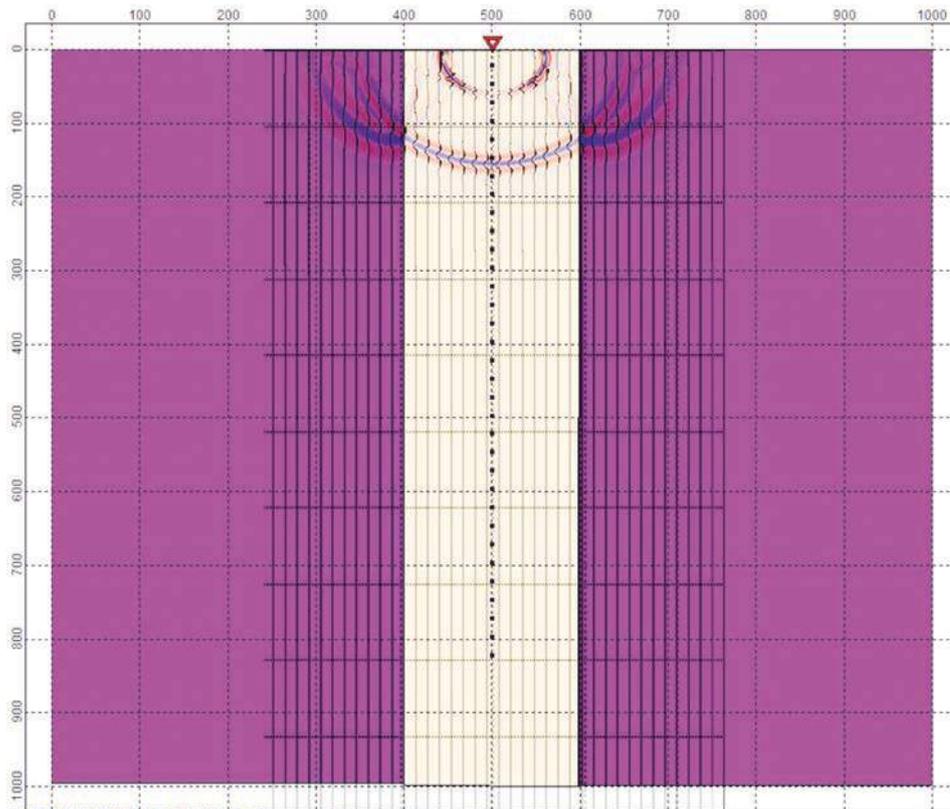


Figura 3. Esta figura describe una formación (En color morado) que presenta un pozo vertical (color amarillo) en la cual se modelo un perfil sísmico vertical, los sismo detectores son representados con puntos negros. En la parte central se representa la propagación de energía sísmica en colores rojo y azul, el origen de esta energía mecánica está situada con un triángulo rojo.

En la figura 4 se observa cómo el cambio de diámetro de la tubería constituye el generador del campo de ondas ascendente. En los primeros 100 ms de tiempo

de viaje las ondas son de baja frecuencia y alta amplitud; por la magnitud de la representación de las ondículas las ondas P son casi imperceptibles.

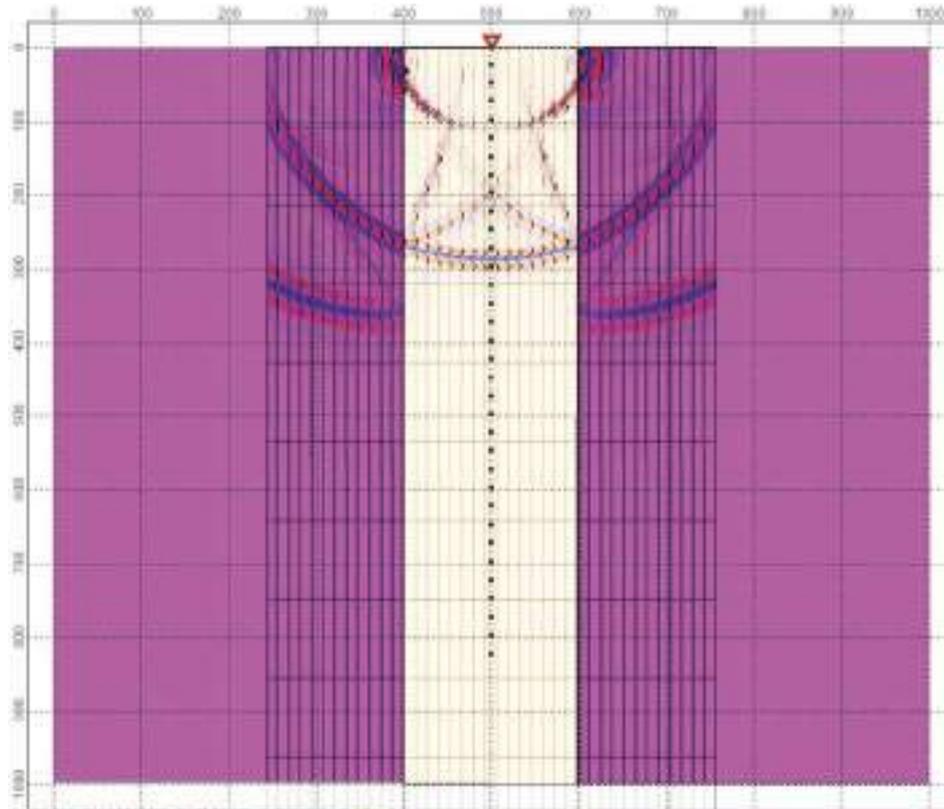


Figura 4. En esta figura se muestra cómo la energía sísmica en el interior del pozo y va generando ondas ascendentes.

Conforme el campo de ondas ascendente viaja y retorna dentro del primer diámetro de tubería las ondas van ganando frecuencia y perdiendo amplitud tal como se ve en la figura 5, es cuando las ondas tubulares o de Stoneley se van generando.

Las ondas Stoneley con altas frecuencias arriba de los 400 Hz se propagan a lo largo del eje axial del tubo del pozo (figura 6). Esta energía mecánica de altísima frecuencia se propaga según las ecuaciones para el potencial de desplazamientos conservativo y selenoidal de las ondas Stoneley. Conforme se van propagando se van separando en grupos de ondas como se observa a los 450 ms del registro, esta separación indica que hay cambios en el eje del pozo. Si el pozo contiene

un fluido este se verá afectado de igual forma, es decir será sujeto a esfuerzos distensivos.

### Conclusiones

- Las ondas de tubo se hacen más notorias conforme la energía mecánica viaja hacia el fondo del pozo.
- El entendimiento de este tipo de ondas nos permite comprender los estados de esfuerzo que se generan hacia el interior de una tubería de revestimiento.
- El modelado de estas ondas muestra que la amplitud depende en gran medida de la distancia radial a la fuente.
- El incremento de los esfuerzos observados dentro de la tubería son de carácter lineal por lo que el

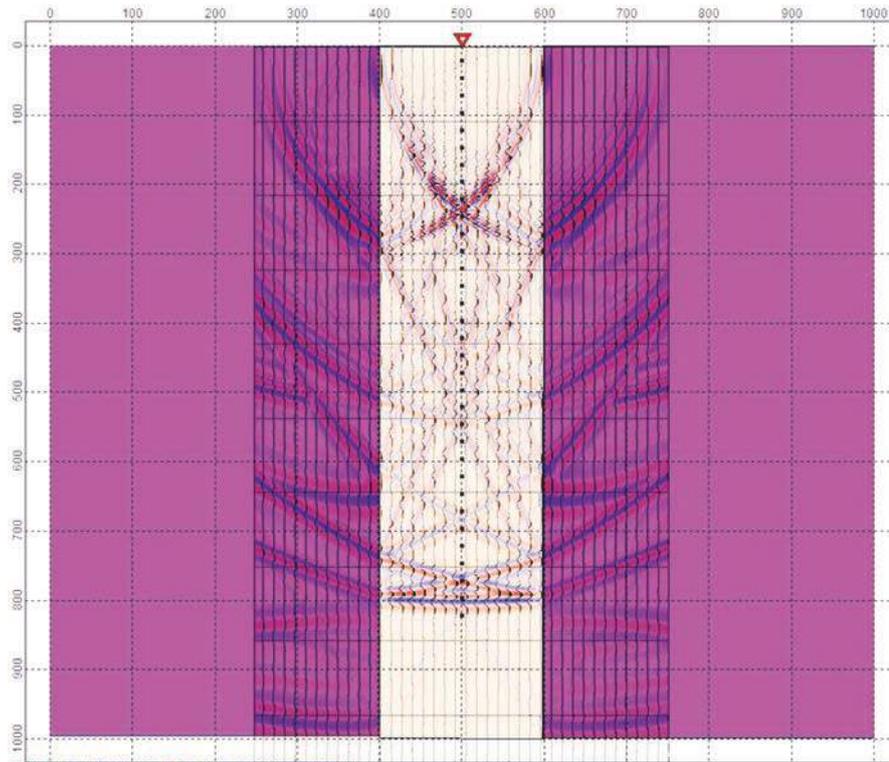


Figura 5. En la parte central se observa que una vez creado el primer múltiple dentro de la zona de diámetro mayor en el interior del pozo, la amplitud aumenta y la frecuencia aumenta también, es aquí donde estamos a inicios de la presencia de las ondas superficiales generadas por las discontinuidades verticales.

fluido contenido en la tubería experimentará esfuerzos axiales distensivos.

- Las ondas de tubo explican la importancia del desplazamiento radial de las partículas que da origen a las interfaces fluido-formación conocidas como zonas de invasión.
- La componente axial de propagación disminuye en amplitud cuando la frecuencia de las ondas tubo alcanza de los 400 a los 425 Hz.
- A altas frecuencias de vibración mecánica el movimiento de las partículas hacia el interior de la tubería tiende a tener mayor circulación, este fenómeno puede ser aprovechado en futuros diseños.

## Referencias

- Aki, K., & Richards, P. G. (2002). *Quantitative seismology*, Volumen 1., 2da, Ed, Published by University Science Books. U.S.A.
- Arfken, G. B. & Weber, H. J., (2011), *Mathematical methods for physicists: a comprehensive guide*. Academic press. New York
- Cheng Ch. H., Toksöz M. N. & Willis M. E., (1982). «Determination Of In Situ Attenuation From Full Waveform Acoustic Logs», *Journal of geophysical research: solid earth*, volumen 87, pp. 5477–5484.
- Coates, R., Haldorsen, J. B., Miller, D., Malin P. et al. «Tecnologías de campos petroleros para la ciencia sísmica». *Oilfield Review*, volumen 18, pp. 26-37.
- Ingram, J. D., Morris, C. F., Macknight, E. E., & Parks, T. W. (1985). «Direct phase determination of S-wave velocities from acoustic waveform logs». *Geophysics*, volumen 50, (11), pp. 1746-1755.
- Kurkjian, A. L. (1985). «Numerical computation of individual far field arrivals excited by an acoustic

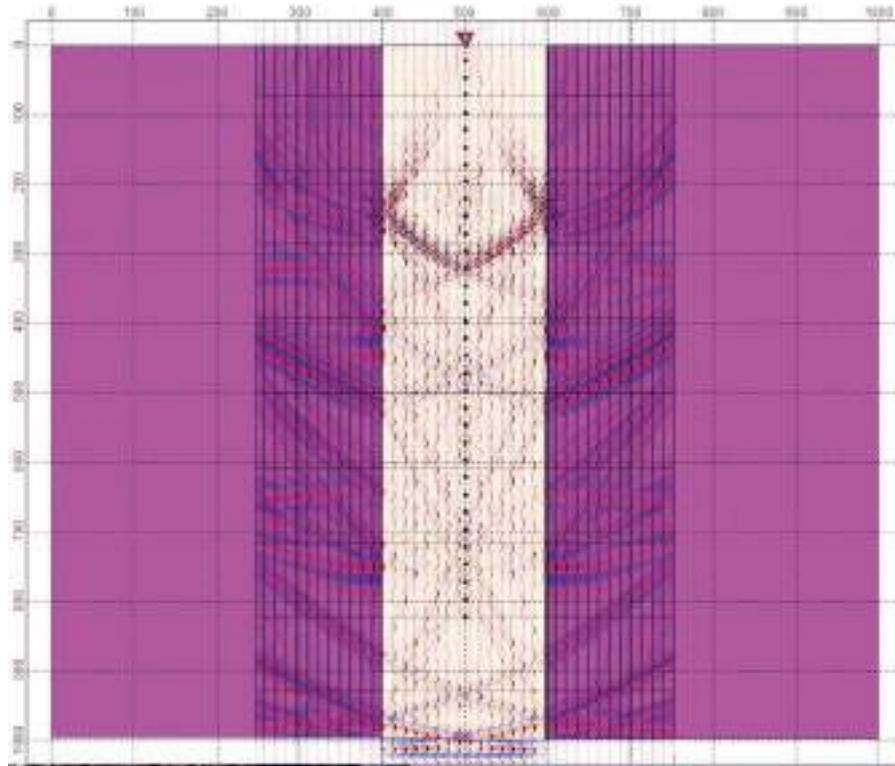


Figura 6. Casi 450 milisegundos después de generada la vibración mecánica observamos formas de onda de alta frecuencia que se propagan sobre la pared y hacia el interior del pozo, además de que aumenta su amplitud.

- source in a borehole», *Geophysics*, volumen 50, (5), pp. 1942-2156.
- Martínez, J., Almanza, O. & Montes, L. (2011). «Perfil sísmico vertical en un pozo desviado para iluminar un reservorio con estructuras de bajo buzamiento usando ondas convertidas». *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, volumen 35, (134), pp. 71-77.
- Norris, A. (1987) «The tube wave as a biot slow wave short note», *Geophysics*, volumen 52, pp. 694-696.
- Peterson, E. W. (1974), «Acoustic wave propagation along a fluid-filled cylinder» *Journal of applied physics*, volume 45, (8), pp 3340-3350.
- Postma, G. W., (1955). «Wave propagation in a stratified medium». *Geophysics*, volumen 20, (4), pp. 780-806.
- Roy, K. K., (2007). «Potential theory in applied geophysics». *Springer Science & Business Media*. New York, U.S.A.
- Tsang, L. & Rader, D., (1979). «Numerical evaluation of the transient acoustic waveform due to a point source in a fluid-filled borehole», *Geophysics*, Volumen 44, (10), pp 1706-1720.
- White, J. E. & Tongtaow, Ch., (1981). «Cylindrical Waves In Transversely Isotropic Media», *The Journal of the Acoustical Society of America*, volume 70, (4), pp. 1147-1155.
- Zill, D. G. (1997). *Ecuaciones diferenciales*. International Thomson Editores. Sexta edición. México.

# La responsabilidad social empresarial. Aspectos inherentes y reflexiones

Leyla Julieta Bocanegra Moguel<sup>1</sup>

Josías Jeriel Montejo Martínez <sup>1</sup>

Leydi Diana Rodríguez Coffin <sup>1</sup>

Lizouly Jazmín Rodríguez Osorio <sup>1</sup>

Tania Patricia Romellón Feria <sup>1</sup>

Margarita Aguilera Alemán <sup>2</sup>

## Introducción

Este trabajo, escrito a varias manos, presenta una revisión de diversos aspectos inherentes a la responsabilidad social empresarial (RSE), así como reflexiones respecto a su importancia y pertinencia en la formación profesional, en la vida laboral y en el quehacer institucional.

Pero ¿por qué la pertinencia del tema en la formación profesional? El planteamiento es sencillo y complejo a la vez, es de suponer que la responsabilidad social debe nacer desde el hogar porque de cada hogar salen los universitarios que se ingresarán a las organizaciones, grupos sociales o serán emprendedores, por lo que la RSE debe complementar todos y cada uno de los planes y programas profesionales.

En segundo lugar, si valoramos y reforzamos

los criterios que definen la responsabilidad social la entenderemos perfectamente en el contexto de nuestra formación profesional, más aún cuando desempeñemos roles de dirección y conducción de grupos económicos, por lo tanto, en la medida que potenciamos las credenciales universitarias comprendemos más el quehacer responsable en una organización.

Por otro lado el mundo da un vuelco a la RSE en cada organización, país o continente generando un parteaguas en cada contexto, la globalización<sup>3</sup> como nueva etapa del capitalismo da pauta a la integración económica originando los actuales bloques económicos comerciales y a la inserción de los países en desarrollo al nuevo orden económico internacional.

Bajo esta perspectiva los objetivos organizacionales intentan alinearse con los del mundo empre-

<sup>1</sup> Estudiante del tercer semestre de la licenciatura en Dirección y Administración de Empresas.

<sup>2</sup> Docente de tiempo completo en la Universidad Olmeca.

<sup>3</sup> Guy Rocher considera que es más adecuado en español el término mundialización, galicismo derivado de la palabra francesa mondialisation, en lugar de globalización, anglicismo procedente del inglés globalization, puesto que en español global no equivale a mundial, como sí ocurre en inglés. Sin embargo, el diccionario de la RAE registra la entrada globalización, entendida como la tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales (DLE, 2006, 23ª. Edición), mientras que la entrada mundialización no está en el diccionario. <http://www.unesco.org/new/fr/social-and-human-sciences/themes/international-migration/glossary/globalisation/>

sarial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), por su parte emitió en julio de 2000 el Pacto Mundial de las Naciones Unidas<sup>4</sup> donde se estipulan diez principios destinados a lograr prácticas laborales responsables, destacando los principios del 3 al 6 por su mayor comprensión en las operaciones empresariales, unificando criterios y formulando objetivos comunes entre la comunidad internacional y el mundo empresarial, por lo que la RSE nace implícitamente con esto.

Este trabajo es un recorrido, desde el contexto global, nacional hasta topar con aspectos organizativos, éticos, entre otros, de la adopción de la RSE. Por último, pretende destacar la importancia del análisis como herramienta didáctica, filosófica en los diversos casos, teorías, metodologías, durante la vida académica que complementan la profesión, cualquiera que esta sea.

### **I. La responsabilidad social empresarial (RSE) desde la perspectiva global**

En la actualidad conocemos empresas que están dentro del ámbito de la RSE, hemos visto sus propuestas, sus campañas, sus logros y sobre todo disfrutamos de los beneficios que brindan estas iniciativas; sin embargo no llegaron solas a la toma de decisión de implementarla, la ONU junto con el doctor Henrik O. Madsen, presidente y director ejecutivo de GL Group, desarrollaron un programa en el cual se le hace la invitación a empresas de todo el mundo a que implementen este nuevo plan de desarrollo y promoverla de manera incisiva tanto en áreas internas como externas, este programa es llamado Global Compact, y considerado la mayor iniciativa voluntaria de RSE en el mundo y claro está un ejemplo a seguir.<sup>5</sup>

### **¿Cómo ha impactado RSE al mundo?**

Durante los últimos diez años la RSE ha sido adoptada por diversas organizaciones, sus principales razones son un beneficio propio hacia la empresa, como para sus trabajadores al igual que sus producciones y procesos; pero existen excepciones donde las compañías solo implementan la RSE por motivos de competencia con otras empresas, por obtener un lugar en las listas más importantes de organizaciones socialmente responsables y no precisamente con el propósito de ayudar a los demás.

Sin embargo esta constante competencia aporta grandes beneficios ya que prestigiadas marcas como Coca-Cola, Google, BMW, Microsoft, entre muchas otras, han colaborado a la concientización del cuidado medioambiental, a la sana alimentación, al consumo responsable de alimentos y han trabajado en programas de construcción de áreas de juegos, entre muchas otras iniciativas que ofrece cada una de ellas.

La RSE es un compromiso que va creciendo día a día, y cada vez hay más países sumándose a esta iniciativa; tal es el caso de la Unión Europea que en los últimos años ha aprobado la directiva sobre divulgación de información no financiera, la cual consiste en reportar impactos en materia social y ambiental, la política de diversidad, los medios contra la corrupción o su grado de respeto de los derechos humanos dentro de las organizaciones.

Roberto Artavla, de la Escuela de Negocios en la Universidad de Harvard define a la responsabilidad social «cuando una empresa cumple con las leyes y normas que le corresponde –laborales, fiscales, comerciales, ambientales y otras– y además cumple a cabalidad sus obligaciones hacia todos sus públicos

<sup>4</sup> Organización Internacional del Trabajo, 2010, *The Global Compact: Principios laborales del Pacto Mundial de las Naciones Unidas. Guía de Empresas*. Recuperado del sitio web: <http://www.pactomundial.org/wp-content/uploads/2015/04/ppios-laborales-del-PactoMundial-guia-para-empresas.pdf>

<sup>5</sup> Responsabilidad Social Empresarial. Pacto Mundial. Obtenido de <http://www.pactomundial.org/>, en noviembre de 2016.

interesado –empleados, clientes, accionistas, suplidores, acreedores– de manera ética y puntual, al tiempo que mitiga y minimiza su huella ambiental.»<sup>6</sup> Por otro lado, la definición de Business for Social Responsibility (BSR) dice que la RSE se define como la administración de un negocio de forma que cumpla o sobrepase las expectativas éticas, legales, comerciales y públicas que tiene la sociedad frente a una empresa.<sup>7</sup>

En ambas definiciones hay mucha razón, sin embargo destacan enfoques distintos. Artavla resalta el cumplimiento que debe tener la empresa con todos sus públicos y el cuidado del medio ambiente, insistiendo en el cumplimiento reglamentario, normativo, a diferencia de la BSR cuyo enfoque se perfila hacia el deber ser organizacional, hacia la correcta administración, la cual cumpla con expectativas más rutinarias que tiene la sociedad frente a una empresa. Son enfoques distintos pero reflejan un mismo objetivo: que la empresa sea responsable con acciones legales, éticas y comerciales.

Es importante dar a conocer la definición de la RSE, es decir mundializarla, para que de esta manera persista su razón de ser, se reproduzcan medidas en áreas, organismos, localidades, países y continentes para cumplir correctamente con el propósito. Sin embargo no todos los países han implementado estas acciones, tenemos como ejemplo a Brasil que ocupa unos de los primeros lugares en el listado de países donde los ciudadanos exigen que las empresas actúen de acuerdo a la responsabilidad social ya que ocasio-

nan grandes daños al medio ambiente, a la infraestructura y afectan las condiciones de vida de los ciudadanos.<sup>8</sup>

Existen múltiples empresas que implementan la RSE, particularmente son instituciones reconocidas mundialmente, las cuales aportan beneficios a sus trabajadores, al medio ambiente y a la comunidad, sin embargo se considera en algunos casos que son aportaciones que a lo largo de los años no se han innovado y continúan un patrón donde los focos de atención están en puntos repetitivos como mejoras medioambientales, campañas de reforestación, la buena alimentación, fomentación del ejercicio, la salud, un ambiente cómodo y seguro dentro de la empresa, entre otras.

Se han dejado de lado las aportaciones de construcción, como escuelas, hospitales, casas, reconstrucción de carreteras, al igual que las tecnologías de información y comunicación, no basta con solo fomentar su uso, es necesario dar a conocer el correcto uso, qué beneficios otorga, y por qué es considerada una herramienta indispensable dentro de toda empresa.<sup>9</sup>

## II. ¿Cómo se aplica la responsabilidad social en México?

Según estudios de la Centro Mexicano de Filantropía (CEMEFI) no se tienen estadísticas seguras sobre la responsabilidad social en México, sin embargo hasta hace poco una empresa mexicana preocupada por generar interés sobre la aceptación de la RSE en las em-

<sup>6</sup> Artavla, R. 2015, «Empresas productivas: de la responsabilidad social al bien común». CNN. Obtenido en noviembre de 2016 de <http://cnnespanol.cnn.com/2015/09/01/empresas-productivas-de-la-responsabilidad-social-al-bien-comun/RSE.BSR>. Obtenido en noviembre de 2016, de <https://www.bsr.org/en/>

<sup>7</sup> Cone Communications/Ebiquity Global CSR Study, 2015, Obtenido en noviembre de 2016 de <http://www.cone-comm.com/research-blog/2015-cone-communications-ebity-global-csr-study>.

<sup>8</sup> Responsabilidad Social Empresarial. Pacto Mundial. Obtenido de <http://www.pactomundial.org/>, en noviembre de 2016.

<sup>9</sup> Gwenaëlle, 2016, «¿Qué tan importante es la RSE?», El Economista. Obtenido en noviembre de 2016, de <http://economista.com.mx/columnas/columna-especial-empresas/2015/01/05/que-tan-importante-rse>

presas optó por obtener el primer estadístico y de esa manera pudo lograr resultados sobre este tema, claro aconsejado por el banco HSBC de México y así esto lo convierte en un documento de referencia para México.

En México se optó por generar respuestas más interesantes que un simple sí o no a los diferentes interrogatorios que se hacían en cuanto a la RSE para obtener los comentarios adicionales a estos.

También se aplican encuestas cada año que generan información sobre la RSE y su grado de aplicación en las empresas, tomando como referencia la norma ISO 26000<sup>10</sup> como uno de los documentos oficiales para considerar en cuanto a criterios o dimensiones por los que se debe medir y evaluar la RSE: gobernanza de la organización; derechos humanos; prácticas laborales; medio ambiente; prácticas de justa operación; asuntos de los consumidores; participación activa y desarrollo de la comunidad.

Esto generó un listado de las empresas que sobresalen en esta encuesta: BBVA BANCOMER, CEMEX, Coca-Cola, Grupo Bimbo, BANAMEX y Avon, entre otras. Sin embargo el listado no está completo porque siempre surgirán más empresas que no han sido evaluadas y que alcanzan un muy buen porcentaje de RSE en sus áreas de trabajo, además de que tienen diferentes programas dedicados a fomentar el cuidado del medio ambiente y la salud de los clientes que compran sus productos.

Cabe destacar que empresas con RSE conforman 40 % del producto interno bruto nacional, pero hay

que tomar en cuenta que esto no se compara con las empresas que no han sido evaluadas y menos se están contando a las pequeñas y medianas empresas y microempresas.

México es un país con fuerte infraestructura empresarial para lograr destacar con alto nivel de RSE en el mundo, sin embargo debe hacer conciencia de cómo se están desarrollando prácticas sociales para lograr una mejor estabilización dentro del rango de RSE. Para lo anterior es necesaria la aplicación de una encuesta en la cual se tome en cuenta la opinión de los proveedores, los clientes y por supuesto de la competencia. Es así como se verá reflejada la RSE en las empresas mexicanas, surgiendo una estadística sobre el impacto que genera.

Por lo tanto, hacia el interior organizacional este trabajo debe realizarse en equipo, con la colaboración de todas las áreas que se esfuercen en adoptar la RSE para lograr los objetivos deseados, además de la responsabilidad generada desde la alta gerencia para así alcanzar logros más allá de la ética empresarial.

### III. La RSE en el contexto organizacional

#### La RSE basada en el aspecto ético de la empresa

Siempre nos han instruido, desde el punto de vista académico, que las empresas deben ser vistas como negocio, basándonos en esa filosofía muy pocas veces se considera dentro de la planeación estratégica los aspectos de responsabilidad social. De acuerdo a la teoría del capitalismo<sup>11</sup> se advierte el secreto de la

<sup>10</sup> Norma Internacional ISO 26000:2010. Guía de Responsabilidad Social, 2010. Consultado en noviembre de 2016 del sitio web [www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es](http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es)

<sup>11</sup> Según C. Marx y F. Engels, en el libro *Obras Escogidas*, tomo II. El Capital. Capítulo XXIV. Ediciones Quinto Sol, S. A. México. 1985. p. 105, dice: El Secreto de la Acumulación Originaria: “Hemos visto cómo se convierte el dinero en capital, cómo sale de éste la plusvalía y de la plusvalía más capital. Sin embargo, la acumulación de capital presupone la plusvalía: la plusvalía, la plusvalía, la producción capitalista, y ésta, la existencia en manos de los productores de mercancías de grandes masas de capital y fuerza de trabajo. Todo este proceso parece moverse dentro de un círculo vicioso, del que sólo podemos salir dando por supuesto una acumulación “originaria” anterior a la acumulación capitalista (“previous accumulations”, la denomina Adam Smith), una acumulación que no es fruto del régimen capitalista de producción, sino punto de partida de él.

acumulación originaria. Por lo que bajo ese principio, la empresa siempre debe crecer en los aspectos económicos, de infraestructura, de mercado, tecnológicos, etc. Al mismo tiempo considerar aspectos de reproducción económica en una sociedad capitalista como la actual, tal como lo plantea Marx en la reproducción económica en el capitalismo.<sup>12</sup>

Pero desde que el ser humano ha caminado en el planeta, la existencia del bien y el mal ha acompañado a este, vayamos a Grecia entre los años 428 y 347 a. C. y analicemos la ética desde el punto de vista del filósofo griego Platón: «El hombre debe ser objeto de un desarrollo completo de su personalidad, de acuerdo con las partes más elevadas de su alma, la irascible y la racional, con el fin de alcanzar una felicidad identificada con la armonía de su vida».

En este tenor cuando hablamos de ética es necesario mencionar ciertos temas como liderazgo, moral, valores y es que sin duda en nuestra vida personal, social y laboral necesitamos echar mano de esta herramienta, que básicamente forja el carácter del ser humano, la ética. La vida del hombre está llena de momentos significativos y subjetivos conocidos como la felicidad, en los que para conseguirlos es necesario hasta perder el aliento. La felicidad es individual y estamos en busca de ella.

Ahora bien, es también importante reconocer que hoy en día diversas empresas se han sumado a la necesidad de brindar protección y respaldo a la sociedad, esto debido a que existe una conciencia madura. Armando J. Camejo, autor de varias obras que resaltan la ética y la responsabilidad social describe: «Las perspectivas de la Responsabilidad Social Empresarial con aproximación a la ética, suponen una composición compleja en la interacción de los dominios éticos, responsabilidad social empresarial y relaciones

laborales». La responsabilidad social es solo un segmento de las obligaciones éticas. Ser moralmente responsable es cuidar que la producción de la empresa no repercuta negativamente sobre los seres humanos participantes de la organización empresarial, incluyendo a las personas que allí trabajan. Comprende a cada ser humano y a la humanidad como un todo.

La tendencia actual es alinear e integrar iniciativas sociales con la actividad empresarial, ya que precisamente la RSE impulsa el fortalecimiento de la empresa y la lealtad de los consumidores hacia una determinada marca. Sin embargo, la conciencia social del líder y su deseo de hacer un aporte a la sociedad han cambiado el entorno de los negocios durante la última década.

El planteamiento de este tema pone de manifiesto la reflexión y urgencia de la aplicación de la ética como fundamento de la RSE no solamente en el ámbito tradicional sino que va más allá de una participación direccional con conciencia social. La definición de la ética puede variar de persona a persona, la responsabilidad social es el resultado directo de un juego de principios éticos. Cada cultura tiene éticas diferentes pero la responsabilidad social se mantiene básicamente constante, en lo que solamente cuenta los impactos de perjuicios y respeto a los demás.

#### **Aspectos normativos de RSE**

La RSE tiene normas que rigen su funcionamiento y aplicación, todas las empresas que ofrezcan un servicio o vendan productos deben cumplir con normas, esto hará que tengan un mejor lugar en la sociedad y entre el mercado organizacional por lo que su calidad de servicio y/o producto aumentará.

Asimismo debe sustentarse en los valores expresados por la empresa y plasmarse en un conjunto

---

<sup>12</sup> Marx, C. en el sitio web [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Reproducci3n\(econom%C3%ADa\)&action=edit&section=2](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Reproducci3n(econom%C3%ADa)&action=edit&section=2), consultado en noviembre de 2016.

integral de políticas, prácticas y programas a lo largo de las operaciones empresariales para institucionalizarla.

Las prácticas laborales de una organización comprenden todas las políticas relacionadas con el trabajo que realiza dentro, por y en nombre de la organización. Estas incluyen contratación y promoción de trabajadores; procedimientos disciplinarios y de resolución de conflictos; transparencia, capacitación y desarrollo de habilidades; salud, seguridad e higiene en el trabajo; y cualquier política o práctica que afecte las condiciones de trabajo, en particular la jornada laboral y la remuneración, el reconocimiento de las organizaciones de trabajadores y la representación y participación tanto de organizaciones de trabajadores como de empleadores.

En la página web de ISO<sup>13</sup> en el apartado de la responsabilidad social se difunde los siete principios de la RS que rigen el quehacer organizacional: rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético, respeto a los intereses de las partes, respeto al principio de legalidad, respeto a la normativa internacional de comportamiento y respeto a los derechos humanos. La normalización de la responsabilidad social era algo que todas las empresas querían tener a nivel mundial. La norma ISO 26000 rs<sup>14</sup> constituyó algo muy importante donde se orienta de una manera objetiva qué y cómo aplicar la responsabilidad social. Sólo se requiere que las empresas y las demás instituciones la conozcan y la pongan en práctica. Su aplicación será una gran ventaja para el mundo.

Al respecto, a manera de reflexión, ISO pretende promover la focalización hacia aspectos sensibles a considerar en el proceso organizacional, tal es el

caso de la confianza del cliente, la fidelidad del cliente, la satisfacción del cliente, el desempeño humano, intangibles que en algunos casos pasan por alto las organizaciones. Adoptar la RSE implicará un cambio de vida organizacional, pero no sólo eso, se requiere de seres humanos, gente de bien, pues en sí los principios se resumen al respeto que se gesta en el humano.

### Aspectos clave de RSE

En párrafos anteriores se ha citado el aspecto vital de la RSE en el desarrollo de las organizaciones mexicanas. Definitivamente en todas las áreas de gestión se visualizan los compromisos con la sociedad desde el alcance de las metas hasta el cumplimiento de los objetivos organizacionales, entendiéndose como objetivo organizacional «al conjunto de elementos que tiene como finalidad cumplir una meta de acuerdo con un plan».<sup>15</sup>

En México no existe mucha información relacionada con datos estadísticos y mejores prácticas que permitan a las empresas tomar decisiones estratégicas en torno a la gestión de la RSE. Aunque a través de encuestas realizadas por la Agencia de Responsabilidad Social, que presentó los primeros resultados del estudio sobre el panorama de la responsabilidad social empresarial en México se obtuvo que 85 % de los encuestados calificó la madurez de la responsabilidad social en un nivel muy bajo.

Cabe mencionar que entre las empresas sobresalientes se encuentran BBVA Bancomer y Coca Cola reconocidas por el CEMEFI. Según CEMEFI las empresas destacadas implementaron aspectos clave como los siguientes: orientación a largo plazo, compromiso

<sup>13</sup> Quality & Performance Management Software. ISOtools Excelence consultado en septiembre de 2016 de sitio web [www.isotools.org/normas/responsabilidad-social/iso-26000](http://www.isotools.org/normas/responsabilidad-social/iso-26000)

<sup>14</sup> [http://www.iso.org/iso/iso\\_26000\\_project\\_overview-es.pdf](http://www.iso.org/iso/iso_26000_project_overview-es.pdf) consultado en septiembre de 2016.

<sup>15</sup> Idalberto Chiavenato, 2011. Consultado en octubre de 2016 del sitio web [www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-12-Administracion-de-recursos-humanos.-El-capital-humano.pdf](http://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-12-Administracion-de-recursos-humanos.-El-capital-humano.pdf)

con el impacto y el desarrollo, vinculación con la comunidad, ética en los negocios, justicia, equidad y desarrollo social.

Por su parte el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas (CERSE), establece la aplicación de principios, objetivos estratégicos y líneas de actuación, es decir, ética, valores y principios de los negocios, derechos humanos, gobernabilidad, relaciones con proveedores, transparencia y rendición de cuentas, competitividad, cohesión social, creación de valor compartido, sostenibilidad y voluntariedad.

### **Cultura y compromiso en la**

La forma en que las empresas se relacionan con sus trabajadores ha cambiado socialmente en los últimos años, del mismo modo en que los trabajadores interactúan dentro de las mismas, la cultura laboral ha cambiado porque hoy en día los espacios y las herramientas con las que cuentan son muy diferentes a otras épocas, así como la responsabilidad que cada empresa muestra ante el compromiso de ser mejores en el contexto competitivo.

La responsabilidad social es el compromiso asumido por grupos y empresas que buscan promover y garantizar a la población una mejor calidad de vida. En los últimos tiempos ha sido adaptada por los Estados como una opción de otorgar un beneficio a la sociedad, por ello la cultura organizacional se integra en las organizaciones modernas como un intangible generador de valor en cada grupo social cuyas características como las creencias y valores de los individuos que la conforman se van repitiendo en cada generación.

Todo lo anterior se puede encontrar en la formación que cada individuo tiene, tal es el caso de las empresas como Coca Cola que cuenta con una cultura

integrada a la forma de enfrentar sus problemas, aunque sea una empresa muy grande y se encuentre en diferentes países su cultura es muy sólida, por ello se distingue de otras.<sup>16</sup>

En algunos casos las empresas tienen criterios diferentes en cuanto a la responsabilidad que deben tener en su organización y considerar que el medio ambiente es muy importante, por ello se ocupan en contribuir al desarrollo social, así que ahora existen diversos proyectos conformados por diversas empresas en cuanto a la responsabilidad social.

¿Por qué es importante el tema de la cultura empresarial y en particular la cultura de responsabilidad social?

Ahora bien la cultura es la que define el comportamiento de los integrantes de las organizaciones y son los comportamientos los que definen el carácter de cada trabajador y de la empresa así como su relación con el entorno. Una cultura definida y generalizada será óptima a un comportamiento gestionable e internamente más efectiva. Si la cultura no es extendida con diversas subculturas será más difícil gestionarla, por ello la importancia de una consciente y explícita cultura bien definida, sobre todo cuando las empresas cuentan con ética y responsabilidad social.<sup>17</sup>

### **Dimensiones integrales de RSE**

Dimensionar integralmente la RSE en la empresa significa un análisis acerca del alcance e impacto que la organización tendrá en relación a las expectativas de sus stakeholders, o grupos de interés, considerados como los individuos e instituciones que contribuyen voluntariamente a la creación de valor o riesgo para una organización.

El ser humano está conformado de dimensio-

<sup>16</sup> <https://lasrpaplicadas.wordpress.com/2014/03/04/la-cultura-organizacional-de-coca-cola/>. Consultado el 26 noviembre de 2016.

<sup>17</sup> [diarioresponsable.com/opinion/19734-cultura-empresarial-y-cultura-de-responsabilidad-social](http://diarioresponsable.com/opinion/19734-cultura-empresarial-y-cultura-de-responsabilidad-social), consultado el 26 de noviembre de 2016.

nes integrales, es decir que somos capaces de clasificarlos e influyen en él diversas características tanto biológicas, psicológicas y sociales como espirituales. Nuestras necesidades pueden hacer que una empresa mejore tanto de manera interna como externa por lo cual nos hace responsables.

El texto didáctico *La formación integral y sus menciones* señala qué son y para qué sirven las dimensiones integrales a nivel estudiantil, es decir, no solamente instruir a los estudiantes «con los saberes específicos de las ciencias sino, también, ofrecerles los elementos necesarios para que crezcan como personas buscando desarrollar todas sus características, condiciones y potencialidades»,<sup>18</sup> influir en el desarrollo de cada hombre y cada mujer, lo que deriva en que los humanos tienen dimensiones y así como las desarrollan también lo puede hacer en una empresa, socialmente hablando.

Dicho lo anterior, dentro de una organización la comunicación es un nivel de mejora en general o una ventaja de ser una empresa competitiva que abre mercados ya que lo externo y lo interno van conectados hacia la globalización, motivando al personal y superando sus expectativas.

Para complementar este dimensionamiento, es pertinente citar la agrupación de las dimensiones integrales de la RSE: 1. Dimensión económica interna; 2. Dimensión económica externa; 3. Dimensión social interna; 4. Dimensión sociocultural y política externa; 5. Dimensión ecológica interna; 6. Dimensión ecológica externa.<sup>19</sup> Permitiendo lo anterior distinguir un dimensionamiento en 360°, empresarialmente hablando.

### **Conclusiones:**

La participación empresarial en el Pacto Mundial de

las Naciones Unidas representa una ventaja comercial desde los beneficios que pueden obtener, acceso a amplios conocimientos, experiencia en materia de sostenibilidad y políticas mundiales reconocidas, entre otros.

Indudablemente la RSE está basada en valores, principios y ética empresarial sobre todo en el cumplimiento de las leyes; al implementarla dentro de la organización se genera un nuevo diseño organizacional, esto implica un cambio de filosofía empresarial más que de cultura organizacional en todas las áreas de trabajo donde se pueden llegar a modificar las estrategias, la visión de la empresa, los objetivos a largo, mediano y corto plazos, las políticas de trabajo, entre otros.

Los procesos de reclutamiento y el diseño de perfiles son cruciales en la caza de talentos, el personal debe ser ético y traer la dignidad en la sangre.

Las dimensiones de la RSE solucionan y permiten el planteamiento rápido del problema organizacional, van innovando para conseguir los objetivos y metas precisas.

Las empresas mexicanas cumplen con el desempeño de relatividad con la sociedad y alcance de sus metas y objetivos organizacionales. El desarrollo de su productividad ha alcanzado 85 % en sus resultados a través de la aplicación de aspectos clave generando que algunas empresas sean reconocidas por los diferentes sectores nacionales e internacionales alcanzando el éxito propuesto.

Las universidades son un sector importantísimo para fomentar la responsabilidad social desde la perspectiva estudiantil, desde la cátedra responsable del profesorado, desde la misión y visión organizacional universitaria.

<sup>18</sup> La formación integral y sus dimensiones, 2003, Bogotá, D. C., Colombia, Editorial Kimpres Ltda [http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA\\_FORMACION\\_INTEGRAL\\_Y\\_SUS\\_DIMENSIONES\\_TEXTO\\_DIDACTICO.pdf](http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA_FORMACION_INTEGRAL_Y_SUS_DIMENSIONES_TEXTO_DIDACTICO.pdf)

<sup>19</sup> CEMEFI.- RSE, Juan Felipe Cajiga Calderón noviembre 2016 Sitio web: [www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto\\_esr.pdf](http://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf)

**Referencias bibliográficas:**

Norma Internacional ISO 26000: 2010. Guía de Responsabilidad Social. 2010, NUEVA NORMA ISO 26000:2010

Porter, Michael, «Dimensión integral de la responsabilidad social empresarial». Consultado en noviembre de 2016 del sitio: <http://www.finanzasmonex.mx/dimension-integral-de-la-responsabilidad-social-empresarial/>

Robbins, Stephen P., 2004, Comportamiento Organizacional, 10ª. ed. Pearson Educación, México.

*La formación integral y sus dimensiones: texto didáctico*. Equipo Acodesi. Bogotá, D. C., Colombia, Editorial Kimpres Ltda. 2003. [http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA\\_FORMACION\\_INTEGRAL\\_Y\\_SUS\\_DIMENSIONES\\_TEXTO\\_DIDACTICO.pdf](http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA_FORMACION_INTEGRAL_Y_SUS_DIMENSIONES_TEXTO_DIDACTICO.pdf)

Rangel Domene, Héctor, 2002, «La responsabilidad social y ética de las empresas», consultado en el sitio web: <http://brd.unid.edu.mx/recursos/de->

[recho%20admvo/Bloque02/II.3%20RESPONSABILIDAD%20SOCIAL,%20ETICA%20EMPRESARIAL%20Y%20CULTURA%20CORPORATIVA.pdf?603f00](http://recho%20admvo/Bloque02/II.3%20RESPONSABILIDAD%20SOCIAL,%20ETICA%20EMPRESARIAL%20Y%20CULTURA%20CORPORATIVA.pdf?603f00)

OIT, 2004, RSE economía. Consultado del sitio web: <http://www.revistavirtualpro.com/revista/rse-responsabilidad-social-empresarial/9>

Correo electrónico de los autores:

Julieta30\_bm@hotmail.com

Jeriel9709@hotmail.com

leydi\_drc@hotmail.com

lizoulyosorio@hotmail.com

tania\_romellon26@hotmail.com

margarita.aguilera05@gmail.com



# Validación de metodología de diagnóstico cuantificado de evaluación de administración y gestión del mantenimiento e instalaciones de alto riesgo. QMANTF8\*

Erol Isaac Zabicki Duardo  
Dainer Fernando Valle Pego

## Introducción

Se puede afirmar, sin hacer hincapié en la historia, que el concepto de mantenimiento fue asociado en sus inicios con el término reparación, que a su vez fue considerado como un mal necesario incapaz de agregar valor a los procesos de una empresa. Sin embargo, en la actualidad, cuando mantenimiento agrupa metodologías de prevención, predicción y otras herramientas, se considera como un factor clave de competitividad ya que asegura la calidad a través de la confiabilidad y productividad de los activos y cumple los plazos de entrega a través de la disponibilidad de los activos, entre otros. Por lo tanto, saber en qué estado se encuentra la gestión del mantenimiento de una entidad es vital para la gerencia de la misma, ya

que se pueden tomar decisiones para mejorarla y así optimizar el desempeño de la empresa.

Cuando la dirección de una entidad se plantea si la gestión que se hace del mantenimiento es la adecuada, la respuesta puede ser: sí, no o regular. Claro está que tres son ambiguas porque entre ellas hay muchos puntos intermedios, y no informan sobre qué cosas tendríamos que cambiar para que la gestión del mantenimiento se considere excelente, ni esclarece hacia dónde se deben dirigir los esfuerzos para cambiar la situación existente, por lo cual la mejor solución suele ser realizar un diagnóstico de la función de mantenimiento.

Actualmente se utiliza una amplia gama de indicadores para estos fines. Al respecto, la bibliografía

---

\* Investigación Validada en la Universidad Politécnica de la Habana. Centro de Estudios en Ingeniería de Mantenimiento. CEIM-CUJAE, 2016, y Desarrollada en Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. como parte de los Servicios Profesionales que se desarrollan. BIESSA© 2014-2016.

<sup>1</sup> Maestro en Ingeniería de Mantenimiento Industrial. Gerente de servicios comerciales y negocios en Bioingeniería Especializada S.A. de C.V., México, 2017. Laboró en Inversiones Gamma S.A. (Ministerio Ciencia Tecnología y Medio Ambiente-CUBA) como especialista principal comercial en actividades científico técnicas (2007-2015). Ha sido profesor e investigador Asistente (2001-2006) en la Universidad Politécnica de la Habana. Correo electrónico: eza-biski@gmail.com

<sup>2</sup> Ingeniero Industrial. Gerente general de Fullm3tal Prints&Service. Cuba (2014-2017). Fue (2008-2013) especialista en sistemas de información de la empresa de turismo Cubanacán. Correo electrónico: fullm3tal.print@gmail.com

especializada consultada reporta más de 110 indicadores medición del desempeño (KPI's por su siglas en inglés de *Key Performance Indicator*) o variables que permiten evaluar esta función considerando los aspectos técnicos, organizativos, económicos, financieros y sociales, resultando difícil evaluar en la práctica la función mantenimiento a través de todos estos indicadores.

Este diagnóstico es el punto de partida para trazar la estrategia a seguir. Su objetivo es realizar una evaluación integral de la situación, en aras de proponer un plan de mejora continua que logre mayor seguridad operacional, reducir las paradas, los tiempos perdidos, y los elevados costos de mantenimiento.

Internacionalmente las técnicas conocidas como *maintenance world class survey* (MWCS, por sus siglas en inglés), la matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento (MCEM) y *maintenance effectiveness survey* (MES, por sus siglas en inglés), son utilizadas ampliamente por las empresas productivas y de servicio. Dos de ellas son aplicadas en el presente trabajo para dar cumplimiento al objetivo general del mismo.

Estos elementos y la experiencia profesional en el desarrollo de estos servicios validan un desarrollo propio; por lo tanto, el servicio de diagnóstico que se ejecuta y propone a las empresas debe tener un respaldo científico para legitimarlo y adquirir un valor agregado, definiendo así el objetivo general del presente artículo: validar la metodología de diagnóstico de la función mantenimiento desarrollada para instalaciones de alto riesgo, denominada QMANTF8<sup>3</sup>.

Para ejemplificar la aplicación se seleccionaron tres empresas de generación eléctrica por generación de vapor cuyas características fundamentales son muy similares.

### **El mantenimiento como proceso que se gestiona.**

El *Diccionario Básico Escolar* del Centro de Lingüística Aplicada, publicado en 2014 por la Editorial Oriente, define como proceso al conjunto de etapas o fases por la que atraviesa un fenómeno natural o artificial; también se puede entender como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (ISO-9000:2008).

Por otra parte, el mantenimiento se relaciona con un conjunto de acciones perfectamente coordinadas, por lo cual se puede señalar que mantenimiento es un proceso con entradas y salidas bien definidas y que se debe gestionar siguiendo así la filosofía de enfoque basado en proceso establecido en la ISO-9000:2008.

Pero ¿qué es gestionar? El *Diccionario de la Real Academia Española* define gestión como la acción y efecto de gestionar, que implica hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. Aquí se presenta esta definición clásica, y no difiere del objetivo, puesto que estas diligencias son las actividades internas de la gestión, cuya finalidad está referida al logro de un negocio u objetivo.

El mejor acercamiento a la definición de gestión, para nuestro campo, se encuentra en el libro *Project management*, de Rafael de Heredia, en el cual se representa a la gestión identificada como una aproximación/traducción (no equivalente) a la palabra inglesa *management* que implica «...la acción y efecto de realizar tareas, con cuidado, esfuerzo y eficacia, que conduzcan a una finalidad.»

Analizando estas concepciones, la gestión implica realizar acciones relacionadas con la organización, planificación, ejecución y control a todo lo inherente a la función mantenimiento.

<sup>3</sup> QMANTF8: Evaluación de la función mantenimiento a partir de 8 funciones gerenciales.

### **Gestión del mantenimiento**

Para los efectos de nuestro trabajo diario, así como la revisión y diagnóstico de la gestión del mantenimiento, pretendemos conceptualizarla como: Organizar, planificar, ejecutar y controlar las acciones perfectamente coordinadas entre todos los departamentos, con el objetivo de asegurar el funcionamiento de manera ininterrumpida de todos los sistemas y equipos de la instalación. Influenciando de forma concreta la disminución de las quejas de los clientes y las pérdidas de producción, con el mayor rendimiento energético posible, conservando la conformidad del cliente final, garantizando la seguridad del producto o servicio y la defensa del medio ambiente, con la relación costo/beneficio que permita el crecimiento del negocio.

Es por esto que existe una estrecha relación entre el ciclo de mejora continua referido en la familia de las normas ISO y el significado real y práctico que se le brinda a la gestión del mantenimiento. El ciclo de mejora continua se propone en la Norma ISO-9000:2000 y se actualiza en la ISO-9000:2008, en la cual se expone que cualquier función de gestión se identificará por el mismo ciclo de mejora.

### **Formas de evaluar la gestión de la función mantenimiento.**

Existen diversas formas de evaluar la gestión de la función mantenimiento, aunque todas ellas pueden reunirse en dos grandes grupos: 1) Medición de resultados a partir del cálculo y análisis de indicadores técnico-económicos y 2) Valoración del desempeño mediante el control directo.

Los métodos del primer grupo tienen la ventaja de que miden resultados finales de la actividad reflejada en cifras, su desventaja radica en la frialdad de los números que por diferentes razones pueden a veces enmascarar problemas, sobre todo cuando son incipientes o de naturaleza subjetiva, que solo pueden ser detectados «tocándolos con la mano».

Algunos ejemplos de indicadores son: tiempo

total de interrupciones, tiempo total limitado, interrupciones por mantenimiento correctivo, tiempo planificado de operación, tiempo real de operación, tiempo de paro planificado, total de la plantilla de mantenimiento, costo de materiales por mantenimiento preventivo, costo de mantenimiento por facturación y el costo de mantenimiento por el valor de reposición, entre otros.

El segundo grupo se refiere al empleo de evaluaciones y diagnósticos; las primeras sirven para valorar en el lugar, el estado del mantenimiento mediante la revisión de determinados aspectos establecidos de antemano. Por su parte los diagnósticos presuponen la presencia de un grupo multidisciplinario altamente calificado e independiente de la empresa evaluada para realizar una valoración objetiva e imparcial de la gestión de mantenimiento; es una evaluación más cualitativa y por tanto más flexible para su adecuación en el terreno en dependencia de los puntos débiles y fuertes que encuentren los expertos.

Tomando en cuenta estas razones nos centraremos en las técnicas referidas en el grupo 2, ya que los valores comparativos cumplen el mismo principio.

### **Descripción de las metodologías de diagnóstico.**

Para corroborar la validez de la metodología propuesta y no pretender darla por aceptada solo por su generalizado uso y resultados de alta calidad, pretendemos comparar nuestra metodología con al menos dos metodologías aquí mostradas.

Las metodologías usadas como base comparativas las puede consultar en la tabla 1.

#### **1. Técnica de diagnóstico denominada Matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento (MCEM)**

La matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento (MCEM), como lo asientan Parra y Crespo (2012), está basada en una matriz de 5 x 7, y sus ejes son:

Metodologías seleccionadas	Referencia bibliográfica
Auditoría de mantenimiento, RENOVETEC	García, S. (2009)
Auditoría de gestión de mantenimiento	Fabres, J. L. (1991)
Maintenance world class survey	Parra, C. y Crespo, A. (2012)
Auditoría por el método americano. Radar del mantenimiento	Tavares, L. A. (2003)
Auditoría por el método inglés. Cuestionarios	Tavares, L. A. (2003)
Matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento, MCEM	Parra, C. y Crespo, A. (2012)
Maintenance effectiveness survey, MES	Parra, C. y Crespo, A. (2012)

Tabla 1. Metodologías de diagnóstico de mantenimiento

- Eje horizontal: corresponde a las 5 etapas de mejora del mantenimiento (incertidumbre, conciencia, entendimiento, madurez y excelencia)
- Eje vertical: corresponde a los factores del proceso a evaluar: aptitud de la alta gerencia, estado de la organización de mantenimiento, costos del mantenimiento/costos totales, solución de problemas, clasificación y entrenamiento del personal de mantenimiento, manejo de la información y toma de decisiones, posición de la organización en relación al mantenimiento.

Las áreas de mantenimiento propuestas a ser evaluadas son:

- Aptitud gerencial
- Status de la organización
- Costos totales de mantenimiento/Costos totales de producción
- Formas de resolver los problemas
- Calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento
- Manejo de la información y proceso de toma de decisiones

- Posición de la organización en relación al mantenimiento.

El proceso de aplicación de esta técnica se hará a nivel del personal de gerencia, y es común desarrollarlo mediante una tormenta de ideas, por lo cual se recomienda aplicar el cuestionario de la matriz a la mayor cantidad de participantes posible para minimizar la incertidumbre de la técnica.

El proceso de cuantificación de las áreas de mantenimiento a diagnosticar se realiza tomando los resultados de cada una de las evaluaciones realizadas a los participantes y promediándolos. Cada participante evaluará los siete factores propuestos, las puntuaciones irán desde 1 hasta 5, siendo 1: Incertidumbre, 2: Conciencia, 3: Entendimiento, 4: Madurez, 5: Excelencia. Las preguntas desarrolladas para cada una de las áreas a ser evaluadas se presentan en tablas.

## 2. Metodología denominada Maintenance Effectiveness Survey (MES)

La técnica Maintenance Effectiveness Survey (MES) está basada en un cuestionario de evaluación de 60 preguntas en 5 áreas del mantenimiento. La respuesta a cada pregunta se limita a 5 posibles opciones. Las áreas evaluadas son:

- Recursos gerenciales
- Gerencia de la información (software de gestión del mantenimiento)
- Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo
- Planificación y ejecución
- Soporte, calidad y motivación

El proceso de aplicación es a nivel del personal de gerencia, supervisión, operaciones y mantenimiento, recomendándose para el cuestionario 8 participantes como mínimo.

La cuantificación de las áreas de mantenimiento a diagnosticar se realiza de la siguiente forma: las personas seleccionadas evalúan las 12 preguntas desarrolladas para cada área, al tener 5 áreas nos da un total de 60 preguntas, en función de una escala de 1 a 5. Para la calificación se puntúa de acuerdo con la siguiente escala, 1: Muy deficiente, 2: Deficiente, 3: Regular, 4: Bueno y 5: Excelente. Cada área evaluada se considera con el mismo nivel de importancia. Las posibles puntuaciones máximas y mínimas a obtener son:

- Puntuación máxima por área: 60 unidades,

por las 5 áreas: 300 unidades.

- Puntuación mínima por área: 12 unidades, por las 5 áreas: 60 unidades.

Las puntuaciones totales se suman y promedian entre el número de personas encuestadas. Finalmente se estima la posición del mantenimiento en función de los siguientes rangos:

- 300-261: Categoría: Clase mundial/Nivel de excelencia
- 201-260: Categoría: Muy buena/Nivel de buenas prácticas
- 141-200: Categoría: Por arriba del nivel medio/Nivel aceptable
- 81-140: Categoría: Por debajo del promedio/Nivel no muy bueno, con oportunidades de mejorar
- Menos de 80: Categoría: Muy por debajo del promedio/Nivel muy malo, muchas oportunidades de mejorar.

A continuación se presenta un ejemplo de preguntas y tabla de puntaje.

Preguntas a evaluar	1	2	3	4	5
1. ¿Usted siente que mantenimiento está dotado para realizar su trabajo?					
2. ¿La estructura completa del mantenimiento parece ser lógica y favorece el cumplimiento de sus actividades?					
3. ¿La organización ayuda a eliminar las barreras que el mantenedor encuentra en su trabajo y de las cuales no tiene control?					
4. ¿La gerencia estimula a mantenimiento a alcanzar las metas de producción?					

Tabla 2. Ejemplos de preguntas para Maintenance Effectiveness Survey

### 3. Metodología de diagnóstico cuantificado de evaluación de administración y gestión del mantenimiento para instalaciones de alto riesgo (QMANTF8)

La metodología de diagnóstico cuantificado de evaluación de administración y gestión del mantenimiento, denominada QMANTF8 establece un método coherente que unifica métodos cualitativos (investigaciones, encuestas, tormentas de ideas), con un método matemático que cuantifica el estado real de cada función a evaluar, con una expresión numérica y permite determinar las áreas y subáreas que requieren mayor atención, puntos débiles, apunta las acciones correctivas y ayuda consecuentemente al gerente de mantenimiento a establecer sus objetivos.

La ejecución de diagnósticos sucesivos posibilita el seguimiento y medición de un plan de mejoras. Por ejemplo muchas empresas comienzan con chequeos internos mensuales y trimestrales contratando el semestral, luego en función de los resultados amplían la frecuencia y el contenido del análisis.

Las áreas funcionales que se establecen como principio de cuantificación son:

- Área 1: Organización general de mantenimiento
- Área 2: Recursos humanos
- Área 3: Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección
- Área 4: Preparación y planificación. Órdenes de servicios
- Área 5: Almacenes y aprovisionamiento
- Área 6: Contratación
- Área 7: Presupuesto. Control de costos
- Área 8: Eficiencia. Productividad

Es posible desglosar más, o por el contrario, simplificar el número de áreas; depende en cada caso

del tipo de organización, medios disponibles, estrategias, políticas de producción y mantenimiento de la empresa, entre otros. Se recomienda que para las organizaciones medianas y grandes no se modifiquen las áreas reseñadas ya que en conjunto son las que tradicionalmente se consideran más características.

Cada área se subdivide en subáreas funcionales, las cuales pueden ser modificadas, adicionadas o eliminadas, teniendo en cuenta las características ya mencionadas. La evaluación de cada subárea tendrá un valor numérico relacionado con las evidencias encontradas en el estudio cualitativo desarrollado, y que sobre todo definen el objetivo del estudio a desarrollar.

Cada área y subárea se pondera en función del nivel de importancia que se le asigna al elemento o teniendo en cuenta la experiencia del consultor que la aplica, o como es común, como resultado de la ponderación del grupo multidisciplinario que se debe crear para la elaboración del diagnóstico.

Las áreas funcionales a desarrollar y un ejemplo de ponderación se exponen a continuación en las tablas 3 y 4.

Los resultados de la clasificación de las áreas se mostrarán en una tabla resumen donde se suman, obteniéndose el índice QMANTF8, el cual se medirá atendiendo a la siguiente escala:

#### Aplicación de las metodologías de diagnóstico seleccionadas

De acuerdo a la norma ISO 9000:2008 se entiende por validación a la «confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista». Partiendo de esta definición se procederá a validar la metodología QMANTF8, mediante la comparación que brindará la evidencia objetiva necesaria para legitimarla.

Se aplicará la metodología QMANTF8, además de MCEM y MES, avaladas internacionalmente

Nº	Áreas de actuación	Valor ponderado
1	Organización general de mantenimiento	13
2	Recursos humanos	8
3	Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección	18
4	Preparación y planificación. Órdenes de servicio	15
5	Almacenes y abastecimiento	10
6	Contratación	12
7	Presupuestos. Control de costos	12
8	Eficiencia. Productividad	12
Suma total de los valores:		100

Tabla 3. Ejemplo de ponderación de las áreas de actuación

Nº	Funciones del área 1	Valor ponderado (B)
1.1	Políticas generales y directrices de mantenimiento	15
1.2	Organigrama de mantenimiento	20
1.3	Definición de funciones y procedimientos de mantenimiento	15
1.4	Definición de plazas y contenidos generales	15
1.5	Recursos humanos y su distribución	15
1.6	Nivel de uso de la gestión de mantenimiento asistido por computadora	10
1.7	Medios técnicos disponibles	10
Suma total de los valores:		100

Tabla 4. Ejemplo de ponderación de las funciones. Área 1

Valores	Calificación
< 60 %	No aceptable
60 – 80 %	Aceptable
80 – 90 %	Bien
>90 %	Excelente

Tabla 5. Clasificación del índice de gestión de mantenimiento

por la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería del Mantenimiento (INGMANT), a cada una de las empresas de generación eléctrica por generación de vapor y se compararán los resultados. Identificaremos a las empresas como CGE1, CGE2 y CGE3.

### 1. Aplicación de la metodología QMANTF8

Con base en establecimiento de las ponderaciones por parte de los expertos, que definen los niveles de importancia de las referidas áreas y funciones, se realizó el diagnóstico a partir de la evaluación detallada de las mismas.

El área de actuación 3 es la que mayor valor recibe en esta ponderación con 18 puntos, ya que cubre los aspectos más técnicos que habitualmente deben existir en un departamento de mantenimiento para desarrollar sus cometidos principales; una clasificación lógica ya que los objetos de estudio son empresas de alto impacto y riesgos tecnológicos. (ver Tabla 6)

Aplicando la metodología se obtiene la tabla resumen QMANTF8, donde se establecen los resultados y se acompaña de un gráfico ilustrativo. (ver Tabla 7 y Figura 1)

El índice de QMANTF8 obtenido es de 64.88 %, cifra que permite evaluar la organización desde el mantenimiento como: Aceptable. En la figura 1 se evidencia con claridad cuáles son las áreas funcionales a las que hay que dirigir los esfuerzos y cuánto faltaría para alcanzar la meta propuesta por los expertos.

### 2. Aplicación de la metodología MCEM

El proceso de aplicación de esta técnica, realizada durante un caso real para obtener datos comparativos, se hizo mediante una tormenta de ideas y se encuestó a un total de 21 personas de las áreas de gerencia, supervisión y operación de mantenimiento. Los resultados promediados son:

Nº	Áreas	Valor ponderado (a)
1	Organización general de mantenimiento	13
2	Recursos humanos	8
3	Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección	18
4	Preparación y planificación. Órdenes de servicio	15
5	Almacenes y abastecimiento	10
6	Contratación	12
7	Presupuestos. Control de costos	12
8	Eficiencia. Productividad	12
Suma total de los valores:		100

Tabla 5. Clasificación del índice de gestión de mantenimiento

	Áreas de gestión	Meta	Resultado	%
1	Organización general de mantenimiento	13	11.63	89.5
2	Personal	8	5.39	67.4
3	Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección	18	14.81	82.3
4	Preparación y planificación	15	8.64	57.6
5	Almacenes y abastecimiento	10	6,755	67.55
6	Contratación	12	7,056	58.8
7	Presupuestos. Control de costos	12	4,074	34.0
8	Eficiencia. Productividad	12	6,528	54.4
Índice de la situación de la administración de mantenimiento		100	64,883	

Tabla 7. Resumen QMANTF8. Evaluación cuantitativa

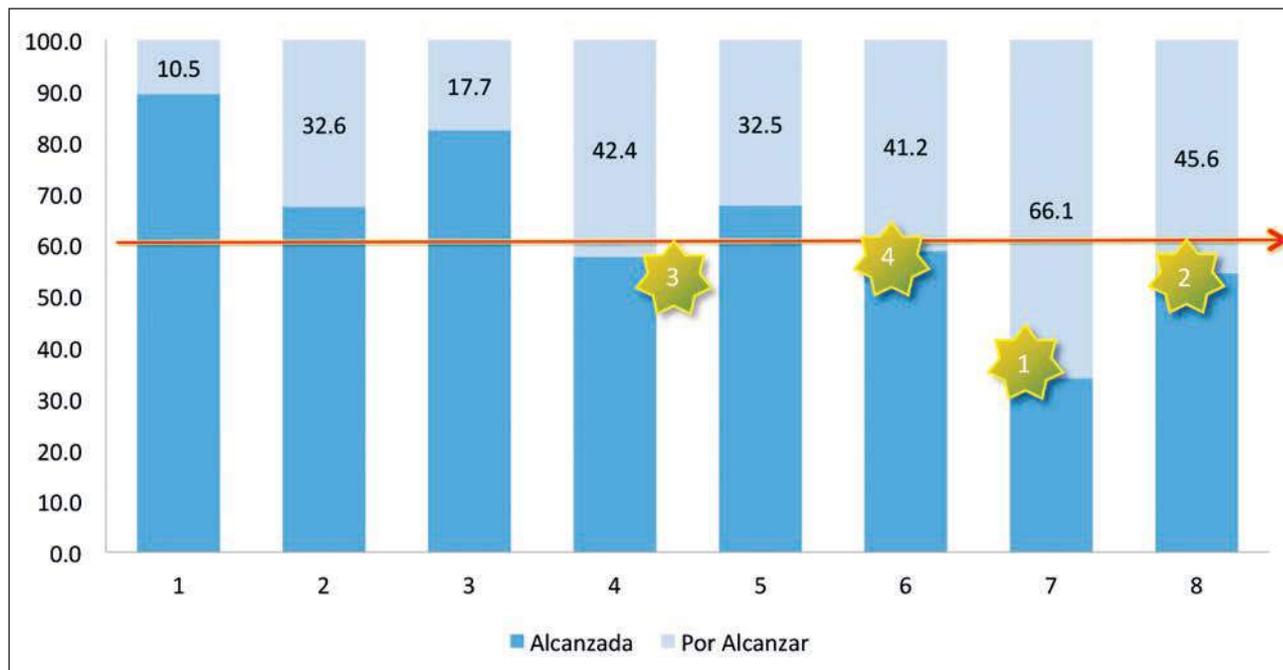


Figura 1. Resumen QMANTF8. Evaluación gráfica

Áreas	Promedio
Aptitud gerencial	3.1
Status de la organización	3.7
Costos totales de mantenimiento/costos totales de producción	2
Formas de resolver los problemas	3.2
Calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento	3.2
Manejo de la información y proceso de toma de decisiones	3.1
Posición de la organización en relación al mantenimiento	3.8
Valor promedio	3.16

Tabla 8. Resumen MCEM

Como se aprecia 6 de los 7 criterios se encuentran sobre la etapa 3 y el valor MCEM es 3.16, pudiendo determinar que se encuentra en la fase de Entendimiento, que se concibe como un estado Aceptable de la gestión del mantenimiento. Además el criterio con mayor problema corresponde a los costos totales de mantenimiento contra los costos totales de producción.

### 3. Aplicación de la metodología MES

La aplicación de la técnica se hizo a nivel de personal de gerencia, supervisión y operación de mantenimiento; se encuestó a un total de 21 personas. Al procesarse los datos se promedió los 188 puntos alcanzados por la empresa estando en el intervalo 141-200 que corresponde con la categoría Por arriba del nivel medio/Nivel aceptable.

Resultados por áreas	Totales promediados
Recursos gerenciales	32
Gerencia de la información	29
Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo	43
Planificación y ejecución	39
Soporte, calidad y motivación	45
Total:	188

Tabla 9. Resumen MES

**Resumen de la aplicación de las metodologías a todas las empresas analizadas**

No.	Área funcional	CGE1	CGE2	CGE3
1	Organización general de mantenimiento	11.63	4.10	8.91
2	Personal	5.39	6.34	7.47
3	Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección.	14.81	12.20	9.29
4	Preparación y planificación	8.64	10.44	8.49
5	Almacenes y abastecimiento	6.755	8.45	8.45
6	Contratación	7.056	7.06	7.30
7	Presupuestos. Control de costos	4.074	6.62	3.69
8	Eficiencia. Productividad	6.52	6.42	6.49
Totales		64.88	61.62	60.08
Calificaciones		Aceptable	Aceptable	Aceptable

Tabla 10. Resumen comparativo QMANTF8

Áreas	CGE1	CGE2	CGE3
Aptitud gerencial	3.1	2.7	2.9
Status de la organización	3.7	3.4	3.6
Costos totales de mantenimiento/ costos totales de producción	2	2	2
Formas de resolver los problemas	3.2	2.7	2.9
Calificación y adiestramiento del <i>staff</i> de mantenimiento	3.2	2.9	2.9
Manejo de la información y proceso de toma de decisiones	3.1	3.5	3.5
Posición de la organización en relación al mantenimiento	3.8	3.8	3.8
Valores promedio	3.16	3.00	3.09
Calificaciones	Aceptable	Aceptable	Aceptable

Tabla 11. Resumen comparativo MCEM

Área	CGE1	CGE2	CGE3
Recursos gerenciales	32	29	29
Gerencia de la información	29	25	30
Equipos y técnicas de mantenimiento preventivo	43	36	36
Planificación y ejecución	39	39	39
Soporte, calidad y motivación	45	42	42
Totales:	188	171	176
Calificaciones	Aceptable	Aceptable	Aceptable

Tabla 12. Resumen comparativo MES

Área	Resultados		
	CGE1	CGE2	CGE3
Metodología de diagnóstico QMANTF8	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento (MCEM)	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Maintenance Effectiveness Survey (MES)	Aceptable	Aceptable	Aceptable

Tabla 13. Resumen comparativo de todas las metodologías. Validación

### Conclusiones

Como resultado de este trabajo se pueden definir las siguientes conclusiones:

1. La búsqueda bibliográfica definió las concepciones clave para el entendimiento del mantenimiento como proceso que se gestiona, y arrojó la existencia de múltiples metodologías de diagnóstico de la función mantenimiento.
2. Se aplicó la metodología de diagnóstico de la función mantenimiento denominada QMANTF8, dando como resultado una evalua-

ción puntual de cada uno de los objetos de estudio.

3. Se aplicaron las metodologías denominadas Matriz cualitativa de excelencia (MCEM) y Maintenance Effectiveness Survey (MES) a los objetos de estudio, obteniendo las evaluaciones pertinentes.
4. La comparación de los resultados de las tres metodologías aplicadas dan como consecuencia una equivalencia en los datos y una evaluación cualitativa similar para cada objeto de

estudio, concluyendo que la metodología QMANTF8 queda validada con base en los resultados de las otras dos. Investigación validada por Tribunal Tesis Grado Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de La Habana. Facultad de Ingeniería Industrial. Julio 2016.

### Referencias bibliográficas

- Christensen, C., Indicadores de Mantenimiento (1ª parte). Revista, 2006. N° 13. <http://www.club-demantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-1a-parte/>
- Christensen, C., Indicadores de Mantenimiento (2ª parte). Revista, 2006. N° 14. <http://www.club-demantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-2a-parte/>
- García, G. S. (2009). Auditorías de Mantenimiento. Madrid, España. RENOVETEC.
- O'Hanlon, T., Mission & Vision Statements for Maintenance & Reliability. Center for Global Development. November 2009. <https://www.cgdev.org>
- Parra, C. y A. Crespo. (2012). Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Desarrollo y aplicación práctica de un Modelo de Gestión del Mantenimiento (MGM). Sevilla. INGEMAN.
- QUINTERO, E. J. G. (2010). Estructuración y desarrollo de la matriz de excelencia en la empresa CONFIPETROL S. A. Universidad Industrial de Santander: Bucaramanga.
- Romero, M. T. y E. E. Gutiérrez. (2014). «Optimización costo riesgo para la determinación de frecuencias de mantenimiento o de reemplazo», en Mantenimiento en Latinoamérica. Volumen 6 – N° 3. ISSN: 2357-6340. Bogotá, Colombia.
- Silva, P. E. (2014). «Excelencia del mantenimiento en Colombia», en Mantenimiento en Latinoamérica, Volumen 6 – N° 3. ISSN: 2357-6340. Bogotá, Colombia.
- Tabares, L. A. (1998). «Índices de mantenimiento», en Manutencao y qualidade, No. 23, Brasil.
- Tavares, L. (2014). «Modelos de evaluaciones adoptadas en la gestión de activos físicos», en Mantenimiento en Latinoamérica. Volumen 6 – N° 3. ISSN: 2357-6340. Bogotá, Colombia.
- Tavares, L. A. (2003). Auditorías de Mantenimiento. Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN). <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/upadi/>
- Tavares, L. A. (2003). Gestión Técnica-Económica del Mantenimiento. Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN). <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/upadi/>
- Torres, L. D. (2005). Mantenimiento. Su implementación y gestión. UNIVERSITAS, Argentina.
- Vargas, E. (2007). El mantenimiento de la cuarta generación. Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN). <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/upadi/>
- Villanueva, E. D. y J. F. D. Pérez. (2014). «El mantenimiento industrial está basado en teorías obsoletas», en Mantenimiento en Latinoamérica. Volumen 6, N° 3. ISSN: 2357-6340. Bogotá, Colombia.
- Zabicki D., E. Gestión y Economía de Mantenimiento. Compilación de Materiales Bibliográficos destinados a la Universidad Mayor de San Simón, 2006. (inédito)
- Zabicki D., E. Indicadores de Evaluación de la Gestión de los Servicios Técnicos en Instalaciones Turísticas, utilizando la Metodología BSC. 2006. No 3. (inédito)

## Tercer Torneo de Ajedrez de la Amistad

Andrés Alemán Hernández<sup>1</sup>  
Alejandra Casanova Priego<sup>2</sup>

El ajedrez, en algunas ocasiones denominado deporte y en otras juego, es una disciplina apasionante que últimamente ha tomado mucho auge en nuestro estado; es por ello que la Universidad Olmeca, por tres años consecutivos, ha incluido entre sus actividades extracurriculares una encaminada a su promoción.

Recordemos que existen numerosos estudios que demuestran los beneficios del ajedrez en las escuelas. En uno de ellos,<sup>3</sup> realizado en España con niños y jóvenes de entre 6 y 16 años, tres profesores evaluaron la efectividad del ajedrez para mejorar las competencias escolares, comparando a estudiantes que eligieron ajedrez, fútbol y basquetbol como actividades extracurriculares.

Se comprobó que el ajedrez puede mejorar habilidades para leer, destreza en matemáticas y oratoria, e inclusive se ha visto que mejora el desenvolvimiento social de quienes lo practican.

Los resultados obtenidos fueron concluyen-



Andrés Alemán Hernández, estudiante de la UO, ha participado en las tres ediciones del torneo de ajedrez

---

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera de Ingeniería Petrolera.

<sup>2</sup> Profesora de la Dirección de Ingeniería y Tecnologías

<sup>3</sup> <http://www.ajedrezypsicologia.com/estudio-demuestra-beneficios-del-ajedrez-integral-en-las-escuelas/>

tes: en competencia cognitiva, uno de los dos grupos de ajedrecistas superó en todo al grupo de fútbol-basquetbol, mientras que en competencia socio-personal también fueron muy superiores.

Es común ver películas o series televisivas que incluyen al ajedrez como tema central. Impresiona la manera en que algunos jugadores pueden llevar a

cabo una partida completa en la mente. Eso da una idea de la gran capacidad de nuestro cerebro, y cómo el ajedrez ayuda a desarrollar este tipo de experiencias cognitivas.

En lo referente al Torneo de la Amistad, nuevamente contamos con tres categorías: dos infantiles y una abierta. Los resultados fueron los siguientes:

### Categoría libre

Posición	Jugador
1er. lugar	José Fernando Mata González
2do. lugar	Andrés Alemán Hernández
3er. lugar	Jorge Emiliano de Dios Suárez

### Categoría Sub 10

Posición	Jugador
1er. lugar	Alan Espinal Reynoso
2do. lugar	Manuel Adrián García Álvarez
3er. lugar	Alexander Torre Montalvo

### Categoría Sub 12

Posición	Jugador
1er. lugar	Rafael Hernández López
2do. lugar	Daniel Vázquez Padrón
3er. lugar	Mayra Valentina de Dios Suárez



En las categorías Sub 10 y Sub 12 hubo una gran participación de niños, los cuales demostraron en sus partidas, entrega y profesionalismo

# Presentación de dos libros sobre petróleos

## Presentación de los libros «Manual de Perforación de Pozos Petrolíferos» y «Terminación y Recuperación de Pozos Petrolíferos»

Sofía Muñoz Israde

Era poco más del medio día del 1 de marzo del año en curso, cuando comenzaron a llegar estudiantes y catedráticos a la sala de conferencias de la Universidad Olmeca (UO), donde se dieron cita para la presentación de dos libros enfocados al ámbito petrolero: «Manual de Perforación de Pozos Petrolíferos», escrito por Emilio de la Torre Ramos y Heberto Ramos Rodríguez, así como «Terminación y Recuperación de Pozos Petrolíferos», de la autoría de los dos anteriores autores y de Juan Manuel Jiménez y Galván.

Participaron también comentando los libros los ingenieros Marco Antonio Maldonado Sánchez y Francisco García Hernández, ambos catedráticos de la UO, quienes los calificaron como valiosas guías para cualquier estudiante o joven profesionista petrolero en busca de profundizar sus conocimientos. También resaltaron la importancia de estos ejemplares totalmente en español como aportaciones bibliográficas a un área donde la mayoría de los textos se encuentran en leguas extranjeras como el inglés o el francés, lo cual impactará positivamente no solo en el alumnado de la universidad, sino a cualquier estudiante de ingeniería petrolera en México o Latinoamérica.

El actual rector de la UO, el maestro Heberto Ramos Rodríguez y el catedrático Emilio de la Torre Ramos compartieron sus experiencias y las razones que los motivaron a plasmar muchos de sus conocimientos. El primero de ellos mencionó: «A pesar de que en mi época de estudios universitarios conté con grandes expertos como maestros, muchos de los conocimientos y métodos que abordamos en ese entonces



ya eran bastante obsoletos, por lo que al egresar de la carrera y enfrentarme en mi trabajo a situaciones difíciles no tenía la certeza de cómo abordarlas. Aunado a esto, en los últimos años la tecnología en la industria petrolera ha dado pasos agigantados, permitiéndonos perfeccionar métodos y correlaciones en diversas áreas de trabajo. Un ejemplo a nivel zona es la mejora de las tuberías de revestimiento para zonas del Cretácico, las cuáles anteriormente solían colapsarse por no ser lo suficientemente resistentes a la profundidad, presión y temperatura a las que eran expuestas. Por eso la gran importancia de hacer un compendio de los conocimientos teóricos y adquiridos que a ciencia cierta conocemos que son útiles y frecuentados en la industria petrolera diariamente; porque a pesar de que existen muchos programas para computadoras, se necesita del conocimiento teórico para comprender y verificar los resultados, pues siempre poseen un rango de error que se debe considerar».

Por su parte, el maestro Emilio de la Torre Ramos comentó algunas de las dificultades que tuvieron para publicar el libro, así como los objetivos que tenían, entre los que están preparar mejores profesionales en el ramo; por tal motivo se abordan, desde su punto de vista y experiencia como capacitador, los principales programas de estudios para corresponder a actividades específicas, entre ellas capacitación a operarios

de máquina y equipo, así como para cualquier ingeniero que pretenda optimizar procedimientos.

Ambos libros se encuentran ordenados de manera cronológica, comenzando con el «Manual de Perforación de Pozos Petrolíferos» que explica conceptos base para la perforación, así como diferentes metodologías y correlaciones para realizar la parte de ingeniería, mientras que «Terminación y Recuperación de Pozos Petrolíferos» aborda temas relacionados con las actividades y procesos posteriores a la perforación, se podría decir que todos los tópicos están relacionados de manera que son comprensibles para cualquier lector.

Para incentivar al alumnado de Ciencias de la Tierra, se donaron algunos ejemplares como contribución al acervo de la universidad, además de que los autores pidieron a la audiencia que si encontraban un error o consideraban algún tema necesario para corrección, con toda libertad hicieran llegar sus comentarios para organizar mesas redondas y mejorar el contenido, puesto que el objetivo es netamente académico.

Finalmente adelantaron que se trabaja ya en un próximo ejemplar enfocado en la perforación en zonas de aguas profundas, un ámbito poco estudiado y de suma importancia para el futuro de la industria, ya que en su gran mayoría los yacimientos disponibles restantes se encuentran en dichas zonas.

Consideramos alentador para cualquier estudiante percibir que sus profesores se preocupan e involucran en crear material de investigación que ayude



con la preparación profesional de sus alumnos, pues de ellos dependerá el futuro de la industria petrolera que se encuentra en permanente crecimiento e innovación, y de ahora en adelante se debe buscar integrar nuevas técnicas que protejan al ambiente sin afectar nuestro objetivo principal: extraer la mayor cantidad de hidrocarburos que nos beneficien económicamente.

### **Presentación de obras científicas relacionadas con la ingeniería petrolera**

Paola Álvarez García

**E**n el transcurso de la presentación los expertos Francisco García Hernández y Marco Antonio Maldonado Sánchez nos brindaron sus opiniones acerca de los libros. García Hernández comentó, y estoy de acuerdo con él, que estas obras son muy importantes ya que no había ningún libro de perforación ni de terminación de pozos en idioma español, que los pocos libros que hay están en idiomas como inglés, ruso, portugués y otros más, por lo que estos nuevos libros aportarán mucho conocimiento a las personas del sector petrolero.

Por otro lado Marco Maldonado Sánchez comentó que los libros son muy fáciles de entender, todos sus capítulos y subcapítulos estaban relacionados y sin ningún problema una persona puede pasar de un tema al otro y entenderlo; también mencionó que van a ser muy útiles para las personas que estudian ingenierías relacionadas a los hidrocarburos y para las personas que trabajan en el mismo sector, porque los libros servirán de consulta al momento de tomar alguna decisión.

Después de que los presentadores dieron su opinión, les cedieron los micrófonos a los dos autores, quienes contaron sobre cuáles eran sus propósitos al publicar los libros y narraron todo lo que tuvieron que invertir durante la investigación.

Fueron cinco años invertidos investigando y mandando tuberías a compresión para ver si su punto cedente cambiaba con la presión y la temperatura, e investigamos muchas cosas más para lograr publicar el libro, comentó el ingeniero Heberto Ramos; también comentaron que después de tener el manuscrito y entregarlo a la editorial tuvieron que esperar dos años para que el libro estuviera listo para su publicación.

Me llamó mucho la atención cuando comenzaron a hablar de la perforación en aguas profundas, materia que probablemente impartan en la Universidad Olmeca a las siguientes generaciones.

El ingeniero Ramos explicó por qué era posible que en la cuenca del Golfo, justo donde desemboca el río Bravo, haya mucho petróleo y comenzó a narrar que es de mucha importancia el conocimiento de la geología, que uno debe saber sobre ambientes sedimentarios, que las arenas que se desplazan en el río Bravo provienen de una montaña y que al fluir por el río llegan a la cuenca del Golfo después de pasar por un abanico fluvial en donde los detritos se van acomodando de mayor a menor y mucho tiempo después de crearse muchas capas de deposición de otros sedimentos se genera el hidrocarburo.

Agregó que estos conocimientos son esencia-

les para entender la naturaleza de los yacimientos, el por qué pueden o no estar ahí; mencionó también que en la parte que nos corresponde en la cuenca del Golfo también hay hidrocarburos, no tanto, pero ya hay investigaciones y que cada vez México está más cerca de aprender de empresas extranjeras cómo perforar en aguas profundas.

Después de los comentarios hubo una sesión de preguntas y respuestas, en la cual los autores contaron sus experiencias y sobre los retos que se encontraron a lo largo de toda su trayectoria laboral. Fue muy gratificante saber un poco más de estas personas que se encuentran dando clases en la Universidad Olmeca y que sin duda están llenas de conocimientos, dispuestos a transmitir a los alumnos.

Al finalizar la sesión los autores se quedaron autografiando los libros que los asistentes a la presentación compraron, e incluso horas después muchas personas buscaban a los autores para que les firmaran sus ejemplares.

Para concluir, espero que los libros tengan mucho éxito no sólo en Tabasco sino en todo México, y que los ingenieros sigan investigando y agregando conocimientos a la industria petrolera, y claro, que sigan haciendo de renombre a nuestra universidad, la Universidad Olmeca.

## Marco Antonio Maldonado, pionero de la licenciatura en Ingeniería Petrolera en la UO

Monique Celorio

**M**arco Antonio Maldonado aceptó amablemente tener esta plática para la revista *Káanbal* en la que nos cuenta cómo fue el proceso para cumplir su meta de graduarse como ingeniero petrolero y qué dificultades se le presentaron antes de conseguirlo.

*¿Cómo y por qué la ingeniería petrolera?*

Yo soy originario de Jalapa, Tabasco, toda mi niñez y juventud en este estado que estaba desarrollándose petroleramente hablando, consistía en ver pasar esos grandes camiones con equipos petroleros que hacían despertar en mí ese gusanito de la curiosidad. Cuando

era más pequeño mi tiempo se basaba en ver de lejos aquello que me interesaba; ya más grande, por ahí de los dieciséis años tuve oportunidades de trabajar en Pemex los veranos, para conocer qué era Petróleos Mexicanos y para ganar un poco de dinero propio.

*¿Qué realizaba en Pemex en ese entonces?*

En ese entonces daban contratos de veintiocho días; recuerdo que uno de los primeros trabajos que me dieron fue de jardinero ya que Pemex no contrataba en un puesto más avanzado sin una especialización. Los veranos siguientes pude conseguir un trabajo un poco más alto y trabajar en un equipo de perforación como ayudante de piso; ahí pude empaparme más no sólo de conocimientos sino de lodo también, me gustó tanto hasta el punto de decir, «Esto voy a estudiar».

*¿Qué pensaron sus papás cuando les dijo que se iría a la UNAM y no estudiaría aquí?*

A todos los padres les agrada la idea de que uno quiera estudiar una carrera y superarse, así que me dieron sus bendiciones y un «Échale ganas». Al principio mi madre se puso muy triste; yo nunca me había separado de ninguno de ellos y fue un poco duro para mí y para ellos. Aunque significaba unas ansias locas de irme a la gran ciudad, a la universidad sobre todo y a la Facultad de Ingeniería. Al final nos acoplamos a la idea de que teníamos que separarnos y me fui a un reto del cual logré conseguir la meta.

*¿La UNAM fue siempre su primera y única opción?*

Les voy a comentar una historia que no es muy agradable para los tabasqueños. En realidad yo inicié la carrera estudiando aquí en una universidad que estaba en Ciudad Pemex; entonces estudiamos dos años ahí pero por cuestiones netamente políticas cerraron la escuela, por presiones de Petróleos Mexicanos. Primero porque los alumnos que salían de ahí no iban a salir bien preparados y porque los maestros no estaban bien capacitados, cosa que no era verdad. Los maestros eran jefes

de piso en sus trabajos, cosa que no tenía ni la UNAM ni el Politécnico, lo tenía esta escuela, que era la práctica. En la UNAM salí una sola vez de práctica y en esta salía todos los días.

*¿Si no hubiera cerrado la escuela usted habría terminado aquí?*

Sí, yo hubiera terminado aquí, tres generaciones antes que yo lo hicieran. No obstante me metí a la UNAM y nos revalidaron materias e ingresé.

*¿Qué dificultades representó irse a la capital?*

Extrañar el pozol. De repente imagínense, estás en una carrera, en una escuela, Pemex nos daba beca y los tres alimentos y cuando inició el proceso de irse a la ciudad de México, fue una situación muy estresante, porque no tenía ni familia y no sabía qué iba a hacer. Incluso mi mamá llegó a decirme «¿Por qué no te cambias de carrera?» y yo dije: «No, yo quiero esta carrera». Entonces me fui a la capital y fue lo mejor que pude hacer. Todos los estudiantes tenemos problemas y más cuando no se tiene a quién consultar; afortunadamente existen los amigos e hicimos equipo cuatro amigos y yo, todos tabasqueños y nos fuimos a vivir a un departamento y la beca que nos daba Pemex se incrementó como un premio de consolación que nos dio para ya no seguir protestando. Con la beca pudimos sobrevivir.

*¿Llegó algún momento de debilidad donde surgiera la idea de cambiar de carrera?*

No, en ningún momento. Siempre pensé que podía terminarla y que no había otra opción. Normalmente la Facultad de Ingeniería es de las más grandes y de la gran cantidad de carreras que había éramos nada más siete mil en la facultad. Me atraían otras carreras como Mecánica Eléctrica e Ingeniería Civil, me atraían pero no eran de tanto peso como para dejar la mía.

*¿Ingresó a Pemex por la experiencia que tenía con ellos o por cuenta propia?*

La situación de vivir solo en la capital me dio solamente una opción y siempre buscando conseguir la beca tuve que estudiar y estudiar y, afortunadamente, terminé con muy buen promedio y con la carta de pasante me dieron trabajo enseguida Pemex.

*¿No tuvo muchos problemas para conseguir trabajo en comparación con los jóvenes de ahora?*

Afortunadamente no, con mi carta de pasante y el promedio general que tenía, con eso Pemex a los quince días ya te estaba dando trabajo. Mi desempeño no era bueno, era excelente.

*¿Recuerda a alguien en especial que lo haya apoyado y/o motivado en algún momento de debilidad durante la carrera?*

Si alguien me ayudó fueron mis amigos, definitivamente, más que nadie, en la UNAM no es como aquí que los maestros tenemos mucho contacto con los alumnos. Allá todos los maestros trabajaban en Petróleos Mexicanos y, sobre todo tenían cierta jerarquía; entonces llegaban, daban la clase y se iban. Pero, afortunadamente, tuve buenos amigos, entonces en los momentos difíciles nos apoyamos juntos, en muchísimos momentos en que pensé «¿Qué hago?», pero veía más cerca la orilla de aquel lado que el regresarme, porque si lo hacía iba a ser un fracaso, entonces decidí nadar más rápido. No hay nada mejor que los amigos.

*¿Cómo nace la idea para su tesis?*

Una fortuna que tuvimos en aquella época era que la carrera duraba cinco años, no había semestres; en los dos últimos años se dividía la carrera por semestres y en el último de ellos pusieron una asignatura que se llamaba Tesis y tuvimos oportunidad de que gente de Petróleos Mexicanos nos apoyaran y guiaran y durante varias entrevistas nos preguntaron qué era lo que nos gustaba más; de acuerdo a los temas que uno decía te sugerían cómo desarrollarlos; al terminar la carrera ya tenías tu tesis, presentabas el examen y vas para fuera.

*El hecho de tener que estar viajando constantemente ¿no se le dificultaba?*

No viajaba tanto; durante las entrevistas de Pemex nos preguntaron en qué departamentos nos gustaría trabajar: perforación, yacimientos, ingeniería petrolera, producción o diseño. A mí me gustaba más perforación, fue mi primera opción y como segunda, el área de producción. La segunda pregunta era qué lugar nos gustaría trabajar de la república mexicana, entonces lo que estaba de moda era Poza Rica, Veracruz.

Entre paréntesis, cuando fui a la entrevista con el ingeniero que se encargó de realizarla me preguntó por qué había estudiado Ingeniería Petrolera, yo respondí con la historia que ya les conté y él me contestó: «La regaste, el petróleo se acabará pronto, en diez años se acaba y te vas a dedicar a taxista». Se me derrumbó el mundo en ese instante, salí de las oficinas de Pemex pensando en qué había hecho, pero ya no me podía regresar, «Cuando menos en diez años junto para mi taxi», pensé. Saliendo de la oficina de este ingeniero, afortunadamente su secretaria no lo quería mucho y me dijo que no le hiciera caso, que estaba loco, que sí habría trabajo, y después de todo este tiempo, todos los yacimientos encontrados, toda la experiencia que he tenido en este campo, les puedo comentar lo que siempre le digo a mis alumnos: «Pemex va a seguir existiendo y no solamente se van a jubilar ustedes, se van a jubilar sus nietos y aún no se va a acabar esta empresa, no se va a acabar el petróleo de México».

*Cuándo ingresó a Pemex se puede ver en su ficha curricular que ocupó diversos puestos, ¿cómo los fue manejando y adaptándose a ellos?*

Al entrar a Pemex me enviaron a Veracruz, me asignaron a producción no a perforación. También pedí Poza Rica y me mandaron a Las Palmas. Ya estando en el ring llega lo bueno, te presentan a tu jefe y a tus compañeros y te dicen qué vas a hacer. Ocupé puestos desde ayudante de ingeniero, ingeniero de campo, pasando a jefe de sector y jefe de campo. En Pemex la única op-

ción que se tiene es trabajar, que los jefes se den cuenta que estás haciendo algo innovador y tener iniciativa, eso es parte de los mejores padrinos que puedes tener en Pemex y no solamente ahí, en cualquier trabajo.

*¿Cómo surge la idea de estudiar la maestría en Ingeniería Petrolera?*

No lo decidí yo, nunca lo pedí. Estaba en el campo ya siendo jefe, en los pozos y me hablaron por radio que me tenía que presentar en las oficinas de las que estaba un poco lejos. Me presenté con el jefe y me dijo «Tienes que estar el lunes a las siete de la mañana en las oficinas de Pemex en México, vas a un curso».

Para ese entonces tenía familia. Llegué a las oficinas de Pemex y lo primero que me encuentro en las oficinas de producción es a cuatro compañeros de mi misma generación y otros del Politécnico, en total éramos diez. Nos explicaron que por ser los mejores promedios de los últimos diez años de la carrera de Ingeniería Petrolera fuimos seleccionados para estudiar una maestría. Sabíamos que la maestría era por dos años, era la gran oportunidad del mundo ya que nunca se me había pasado por la mente estudiar una y me la estaba regalando Pemex porque me mandaba comisionado y con mi salario. Entonces me quedé a estudiar la maestría y la terminé.

*De los diez a los que les propusieron la maestría, ¿cuántos la tomaron y terminaron?, ¿había algún requisito adicional?*

La tomamos los diez pero ya no pudieron seguir dos durante el primer semestre y terminamos ocho; y el requisito era saber el idioma inglés.

*¿Saliendo de Pemex se dedicó a la actividad docente o continuaba trabajando y al mismo tiempo dando clases?*

Después de la maestría volví al campo muy poco tiempo porque con estudios superiores entramos a ocupar puestos mayores y desde entonces fui escalando por-



Ing. Marco Antonio Maldonado

que irse a las oficinas de Pemex era un triunfo. Mi jefe me habló un día que estaba con el jefe de la carrera de la Facultad de Ingeniería del área de Ciencias de la Tierra, había sido mi maestro, lo saludé y me dijo: «Viene el ingeniero a ver si puedes ayudarlos con una materia allá en la Facultad» y le comenté que no tenía tiempo; él todavía echándome porras me dijo: «Pues saliendo de aquí, a las tres», y le dije, «Mire ingeniero, con todo gusto lo haría pero no tengo tiempo». En ese momento me dijo una frase que me desarmó: «Maldonado, la universidad ya hizo mucho por usted, haga algo por ella». Entonces contesté: «Acepto, ¿qué horarios son?»

*¿Cómo llega a la Universidad Olmeca?*

Después de que me jubilé en Pemex seguí radicando en Villahermosa, trabajando en una compañía, pero los horarios dejaron de encajar con mi forma de pensar y terminé mi compromiso con ellos. Como a la semana fui al hospital de Pemex y encontré al jefe de la carrera de esta universidad, el Ing. Flores Plauchu. Fuimos compañeros en Petróleos Mexicanos y éramos amigos; también estaba jubilado y me preguntó si quería apoyarlo con una materia de verano, la cual di en 2009. Después fui a su oficina para despedirme y no se encontraba, pregunté por él y su asistente me dijo que regresara después, pero que ya estaba programado para el próximo semestre con tres clases y tres grupos, me quedé. Y aquí sigo...

*De todos los trabajos que ha tenido hasta el día de hoy, si pudiera repetir uno, ¿cuál sería?*

Gerente de producción en la Ciudad de México, porque era muy bonito tener la responsabilidad de toda la producción de aceite crudo y de gas natural de todo el país.

*¿Qué podría decirles a todos los estudiantes, no solo de Tabasco, si no de México que están estudiando esta licenciatura?*

No tengan incertidumbre, van a ser exitosos, todo esto es pasajero y la vida es así. Hay altos y bajos y hablando del petróleo más, pero todo eso es cíclico. No se desanimen, escogieron para estudiar y para ser profesionales la mejor carrera que existe, que es la ingeniería petrolera y las condiciones actuales no duran, van a ser mejores y siempre van a tener trabajo. El petróleo no se va a terminar nunca.

## Lotería Nacional. Premio de Diseño Gráfico

Francisco José Rivero Cruz

Con motivo de conmemorarse en 2017 el 453 aniversario de la fundación de San Juan Bautista, hoy Villahermosa, capital de estado de Tabasco, la Lotería Nacional en conjunto con el H. Ayuntamiento del municipio de Centro, lanzaron el 7 de febrero del presente año la convocatoria para el diseño de un billete de lotería que conmemore tan importante hecho histórico.

Los ganadores de dicho certamen fueron Addy Julennie Peregrino Pérez y Mayra Cristhell Jiménez Damián, el primer y segundo lugar respectivamente, ambas estudiantes del cuarto semestre de la licenciatura de Diseño Gráfico y Digital de la Universidad Olmeca A. C.

La ganadora del primer lugar tendrá la oportunidad de ser parte de la historia de la Lotería Nacional a través de la impresión de su diseño en la primera serie del billete conmemorativo de los 453 años de la fundación de San Juan Bautista, además de un premio en efectivo de 20,000.00 pesos; el segundo lugar también formará parte de la historia de la Lotería Nacional, mediante la aparición de su diseño en una de las fracciones, conocidas como «cachitos», de la segunda serie del billete conmemorativo.

La Universidad Olmeca felicita a las ganadoras y se siente orgullosa de forjar alumnos comprometidos con su ciudad y estado, y que triunfan en certámenes nacionales tan importantes como el antes señalado.

Primer lugar



Segundo lugar



**Normas Editoriales para publicar en la revista *Káanbal***  
**Universidad Olmeca, A. C.**  
**JUNIO 2016**

**I) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ARTÍCULO.**

1. El artículo debe tener una extensión mínima de 7 páginas y máxima de 15, sin contar las páginas ocupadas por las referencias.
2. El idioma requerido es el español.
3. El artículo debe hacer alguna aportación a cualquiera de las disciplinas que se imparten en la Universidad Olmeca.
4. Es indistinto el marco teórico en el que se sustente el artículo.
5. Este marco teórico debe tener un sustento científico en cualquiera de los casos.
6. El comité editorial respetará la orientación teórica del autor. Lo que se someterá a evaluación es la coherencia, originalidad, aportación(es) a la disciplina en cuestión.
7. El comité editorial se reserva el derecho de aceptar o no el trabajo enviado por el autor. Una vez aprobado el artículo se someterá a revisión de estilo.
8. Para que pueda considerarse la publicación del artículo, este no debió haber sido publicado en alguna otra revista.
9. El comité editorial se reserva el derecho de revisión de contenido de la obra que se reciba, pudiendo, en su caso, ejercer las acciones que conforme a la Ley correspondan en caso de ilegalidad y/o ilicitud.

**II) CARACTERÍSTICAS DEL FORMATO DEL ARCHIVO.**

1. El artículo debe redactarse en el programa Microsoft Office Word, en versión Word 97-2003.
2. El archivo debe estar libre de virus, de lo contrario no será revisado y se regresará al autor(es).
3. El artículo debe ser enviado a la siguiente dirección de correo electrónico: revista.uo@gmail.com

**III) CARACTERÍSTICAS DEL FORMATO DEL ARTÍCULO.**

1. El tamaño de la página debe ser "carta" (21.59 cm x 27.94 cm), normalmente el programa tiene predeterminado el tamaño A4, por lo cual habrá que modificarlo.
2. El tamaño de los márgenes del documento deberá ser el siguiente: márgenes superior e inferior de 2.5 cm; márgenes derecho e izquierdo de 3.0 cm.
3. La letra debe ser ARIAL para todo el documento. Cada apartado debe tener las siguientes características:
  - Título del artículo, el cual debe de tener una extensión de 50 caracteres, sólo mayúsculas (sin negritas ni cursivas), centrado.
  - Debajo del título deberá aparecer el nombre completo y apellidos del autor o los autores del artículo; si son varios los autores se colocarán de acuerdo a como lo envíen los autores.
  - El nombre completo (sin siglas ni abreviaturas) de la institución donde se llevó a cabo la investigación y el país.
  - Cada autor deberá proporcionar un correo electrónico donde los interesados en su investigación puedan contactarle, además de proporcionar el nombre completo de la institución, empresa, asociación, etc. (sin siglas ni abreviaturas) donde realiza sus labores.
4. Cuerpo del artículo:
  - Tamaño de letra 12, justificado.
  - Interlineado de 1.5 espacios. Entre un párrafo y otro no debe haber más espacios que el mismo interlineado.
  - No debe usarse "negritas" durante la redacción del artículo. Los títulos y subtítulos pueden ir con mayúsculas.
5. Gráficas y figuras (imágenes o fotografías):
  - Deben llevar el número correspondiente y el título o breve descripción al pie de la misma, no como encabezado.
  - En el caso de las tablas, también deberán llevar el número correspondiente, título y/o breve descripción al pie de la tabla.
  - Las tablas, gráficas, imágenes o fotografías deben estar insertadas dentro del texto, donde lo considere conveniente el autor. No deben estar al final del trabajo, aunque también deben de enviarse por separado con la resolución requerida.
  - Todas las fotografías e imágenes debe de tener como mínimo 22 centímetros de ancho y una resolución mínima de 300 dpi.
  - Todas las fotografías, gráficas e imágenes deberán ser originales, de lo contrario deberán darse los créditos correspondientes, la fuente original y contar con los permisos de reproducción de ser necesario.
6. Referencias bibliográficas:
  - El título "referencias bibliográficas" sólo en mayúsculas, sin negritas ni cursiva (alineado a la izquierda).
  - Tamaño 12, alineación izquierda, sangría francesa de 1.3 cm.
  - Interlineado sencillo.
  - Las referencias deben ir ordenadas alfabéticamente.
  - Si hay dos o más referencias con el mismo primer autor, ordenar de acuerdo con el apellido del autor subsecuente.
  - Si hay dos o más referencias con los mismos autores, pero de diferente año de publicación, ordenar cronológicamente.

La Organización de las Américas para la Excelencia Educativa (ODAE), otorgó a la Universidad Olmeca, A. C., el Premio «Sapientiae» a la Excelencia en Educación, el 2 de febrero del presente año en La Habana, Cuba, en el marco del Congreso Pedagogía 2017 en su decimoquinta edición realizado bajo el lema «Por la unidad de los educadores».

El reconocimiento entregado a la institución tabasqueña exalta los logros en educación y aprendizaje y en el ámbito de los derechos humanos, considerando a la educación como un derecho básico fundamental sustentado en prácticas educativas integrales que consideran la ética y la espiritualidad.



Premio a la  
Excelencia en Educación



**Universidad Olmeca**

**UNIVERSIDAD OLMECA**

*Raíz de sabiduría*