

AVANCES E INNOVACIÓN en la Productividad **INDUSTRIAL**

ISBN: 978-9942-759-68-9





Avances e innovación en la productividad industrial



Coordinadores

Mg. Karen Zambrano Roldán
Mg. Marcos Verá Mendoza
Mg. Néstor Emilio Loor Mendoza

La presente obra fue evaluada por pares académicos experimentados en el área.

Catalogación en la Fuente

Avances e innovación en la productividad industrial / Karen Zambrano Roldán, Marcos Verá Mendoza, Néstor Emilio Loor Mendoza (coord.). – Guayaquil: CIDE, 2018
182 p.: incluye tablas, cuadros, gráficos

Memorias del III Congreso Internacional de Innovación y Productividad, Manta, Ecuador. 24, 25, 26 enero 2018.
ISBN: 978-9942-759-68-9

1. Productividad – Ecuador – Congresos, conferencias 2. Innovación – Ecuador - Congresos, conferencias

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito al Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador (CIDE).

ISBN: 978-9942-759-68-9

Edición con fines académicos no lucrativos.

Impreso y hecho en Ecuador.

Diseño y Tipografía: Lic. Pedro Naranjo Bajaña.

Fecha de publicación: 5 de mayo de 2018



Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador
Cdla. Martina Mz. 1 V. 4 - Guayaquil, Ecuador.
Tel.: 00593 4 2037524
[http. :/www.cidecuador.com](http://www.cidecuador.com)

Comité editorial

Mg. Karen Zambrano Roldán

Mg. Emilio Loor Mendoza

Mg. Marcos Vera Mendoza

Mg. Stalin Mendoza Orellana

Comité Académico

PhD. Raúl Hernández Palacios

Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad Autónoma de Tamaulipas (México), Master en Ingeniería de Computadores y Redes, Doctorado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ambos por la Universidad de Granada (España). Actualmente Profesor Investigador y Coordinador de Investigación de la Escuela Superior de Huejutla de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Áreas de interés: Cluster Computing, Computación paralela y distribuida, Optimización de comunicaciones en sistemas de ficheros distribuidos, uso eficiente de tecnologías de almacenamiento, Reliable Multicast Protocols, Multicast communications

Dr. Virgilio Cruz Guzmán

Doctor en Ciencias y Tecnologías de la Información y Máster en Soft Computing y Sistemas Inteligentes de la Universidad de Granada, España. Ha sido autor y coautor de varias publicaciones científicas en revistas y congresos a nivel nacional e internacional. Actualmente es profesor investigador en Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma de Guerrero. Su principal línea de trabajo es la aplicación de técnicas basadas en Soft Computing para tratar la incertidumbre en problemas de localización de instalaciones.

PhD. Hebert Gonzalo Rivera

Ingeniero Hidrólogo (Russian State Hydrometeorological University), Master en Ecología (Russian State Hydrometeorological University), Doctor (Ph. D.) (Russian State Hydrometeorological University) en Hidrología (Cambio Climático), Post Doctor (Impactos de Cambio Climático). Investigador de la Universidad El Bosque, Facultad de Ingeniería. Subdirector de Hidrología del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia en los años 2003-2008, Subdirector de Recursos Naturales en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca en los años 2009-2011. Asesor de Despacho de Viceministro de Ambiente en el año 2001 para la Coordinación de Proyectos de Riesgos por la Ola Invernal de Colombia 2010-2011.

Autores

Álvaro Danny Mendoza Cedeño
Ángel Fabián Moreira Romero
Angélica María Indacochea Vásquez
Carlo Alonso Cano Gordillo
César Augusto Velásquez
Daniel Andrés Miranda Ledesma
Edwin Bernardo Ponce Minaya
Enrique Aníbal Figueroa Soledispa
Enrique Gea-Izquierdo
Estefanía Monserrate Vélez Moreira
Jhonsi Roldán Hernández
José Tranquilino Bermeo Reyes
Jouber Antonio Azua Alvia
Juan Luis Rodríguez Olivera
Julio Stalin Romero Cuenca
Karen Estefanía Zambrano Roldán
Lucinda Leonor Vizuete Gaibor
Marcos Boanerge Vera Mendoza
María Isabel Ordóñez Hernández
Melissa Denice Lara Vera
Mercedes Alemán García
Néstor Emilio Loor Mendoza
Nicolay Alexander Hernández Saltos
Patricia Vargas Vivanco
Raúl Quimis Reyes
Rosa Roldán Zambrano
Tatiana Sánchez Quezada
Víctor Eduardo Chinín Campoverde

ÍNDICE

Prólogo.....	8
--------------	---

Capítulo I.

Gestión de la producción y operaciones

Caracterización del consumo de energía en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.....	10
Juan Luis Rodríguez Olivera	
Mercedes Alemán García	
Melissa Denice Lara Vera	

Aplicación Android para el control automático y remoto de una bomba centrífuga de un parque acuático.....	23
--	-----------

Carlo Alonso Cano Gordillo
Enrique Aníbal Figueroa Soledispa
Edwin Bernardo Ponce Minaya

Capítulo II.

Ergonomía y seguridad industrial

Riesgos ergonómicos realizadas por el personal de enfermería.....	32
Álvaro Danny Mendoza Cedeño	
César Augusto Velásquez Giler	

Validación y determinación de la incertidumbre de los métodos analíticos, para el control de calidad y confiabilidad de los resultados de ensayos cuantitativos.....	41
---	-----------

Lucinda Leonor Vizueté Gaibor
Angélica María Indacochea Vásquez

Análisis de riesgo de reservorio de GLP – Una revisión sistemática.....	50
José Bermeo Reyes	
Ángel Moreira Romero	
Raúl Quimis Reyes	

Capítulo III.

Procesos industriales y desarrollo de productos

Alternativas de operación de un acueducto en la satisfacción de las necesidades del complejo petroquímico y social de la región empleando Aspen Hysys.....	60
Ángel Fabián Moreira Romero	
José Tranquilino Bermeo Reyes	

Capítulo IV.

Gestión de calidad y ambiente

La problemática de los agros combustibles en Ecuador en el año 2016.....	71
Nicolay Alexander Hernández Saltos	

Aplicación de un sistema pirolítico compacto para el tratamiento de desechos urbanos.....	79
Jouber Antonio Azua Alvia	
Roldan Hernández Jhonsi	

Capítulo V.

Gestión de proyectos y procesos empresariales

Comunicación Estratégica: Mucho más que un Recurso.....	98
Karen Estefanía Zambrano Roldán	
Rosa Roldán Zambrano	
Ecoturismo en la parroquia Casacay, Cantón Pasaje, provincia de El Oro, 2015-2024.....	106
Víctor Eduardo Chinín Campoverde	
María Isabel Ordóñez Hernández	
Julio Stalin Romero Cuenca	
Gestión de la investigación, desarrollo e innovación en España.....	121
Enrique Gea Izquierdo	
Patricia Vargas-Vivanco	
Evolución de las exportaciones de servicios en la Comunidad Andina y Mercosur, 2012-2016..	131
Patricia Vargas Vivanco	
Enrique Gea Izquierdo	

Capítulo VI.

Gestión y procesos administrativos

Financiamiento para las MIPYMES.....	145
Daniel Andrés Miranda Ledesma	
Marcos Boanerge Vera Mendoza	
Néstor Emilio Loor Mendoza	
Enfoques de planeación: Habilidad que debe poseer un buen emprendedor.....	154
Jhon Alexander Aranda López	
Karen Estefanía Zambrano Roldán	
Motivaciones y factores que influyen en la actividad emprendedora de Ecuador.....	172
Tatiana Sánchez Quezada	

Prólogo

El III Congreso Internacional de Innovación y Productividad, organizado por la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí en coordinación con el Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador, y el Centro de Estudios Transdisciplinarios (CET) Bolivia se enmarcó bajo los ejes temáticos de: Gestión de la producción y operaciones, Ergonomía y seguridad industrial, Procesos industriales y desarrollo de productos, Gestión de calidad y ambiente, Gestión de proyectos y procesos empresariales, donde destacados investigadores contribuyeron así con sus conocimientos y experiencias a la consolidación del libro que se presenta a continuación.

Los trabajos incluidos en este libro *Avances e innovación en la productividad industrial*, exponen justamente la necesidad de mejorar la productividad traducido en encontrar nuevas formas de hacer más cosas con menos de los recursos disponibles en las empresas, y para conseguir ampliar la productividad, hoy día existe una diversidad de programas que fomentan la innovación, siendo un acierto pero si se entiende la innovación como hacer nuevas “cosas”, o al menos mejorar la forma de hacer las mismas.

Queda expuesto entonces a través de los artículos incluidos en este libro, que finalmente surge la necesidad de asegurar una gestión eficaz, emprendedora, relacionada con todos los procesos, sistemas y personas como inicio, a fin de poder competir más eficientemente, mencionando entre ellos la *Caracterización del consumo de energía en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*; *Los Riesgos ergonómicos realizadas por el personal de enfermería*; *Validación y determinación de la incertidumbre de los métodos analíticos, para el control de calidad y confiabilidad de los resultados de ensayos cuantitativos*; *Análisis de riesgo de reservorio de GLP – Una revisión sistemática*; *Alternativas de operación de un acueducto en la satisfacción de las necesidades del complejo petroquímico y social de la región empleando Aspen Hysys*; *Problemática de los agros combustibles en Ecuador en el año 2016*; *Aplicación de un sistema pirolítico compacto para el tratamiento de desechos urbanos*; *Financiamiento para las MIPYMES*; *Comunicación Estratégica: Mucho más que un Recurso*; *Enfoques de planeación: Habilidad que debe poseer un buen emprendedor*; *Ecoturismo en la parroquia Casacay, cantón Pasaje, provincia de El Oro, 2015-2024*; *Motivaciones y factores que influyen en la actividad emprendedora de Ecuador*; *Gestión de la investigación, desarrollo e innovación en España*; *Factores de planeación administrativa que afectan al desarrollo de la actividad emprendedora de pequeñas y medianas empresas de la Ciudad de Manta* ; *Evolución de las exportaciones de servicios en la Comunidad Andina y Mercosur, 2012-2016*.

Sumen estas investigaciones incluidas en este importante libro, servir como un aporte más al desarrollo productivo e innovador de nuestra América Latina.

Capítulo 1

Gestión de la Producción y Operaciones



Caracterización del consumo de energía en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Juan Luis Rodríguez Olivera

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM.

Jlro1961@yahoo.com.mx

Mercedes Alemán García

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM.

Maleman1960@yahoo.es

Melissa Denice Lara Vera

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM.

Melissa_lara_vera@hotmail.com

Resumen

Se analiza el comportamiento histórico del consumo de energía eléctrica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en su campus principal, para demostrar la necesidad de introducir un sistema de gestión de la energía. A partir de los reportes de la Corporación Nacional Eléctrica, se analiza este servicio y la tendencia del consumo de los últimos 5 años, determinándose un crecimiento promedio anual de 28 569 kWh/año en el período anterior al terremoto de abril 16, y una tendencia de crecimiento aún después del terremoto. Se realizan balances de carga en cada Facultad a partir del equipamiento existente, el consumo unitario de cada equipo y tiempo estimado de uso, determinando la participación de cada Facultad o área en el consumo total del centro, resultado las Facultades de Arquitectura y Medicina las de mayor consumo con el 6.3 % y 6.1 % del total. Por sistemas se destaca el de aire acondicionado con el 61%, iluminación 14% y computación 15%. Finalmente se analiza el gráfico de carga diaria promedio y sus características concluyéndose que se realizan pocas acciones encaminadas al uso racional de la energía y es necesario implementar un sistema de gestión energética aplicando la norma ISO 50001.

Palabras claves: Energía, Gestión energética, Eficiencia energética.

Abstract

The historical behavior of the electrical energy consumption of the Laica Eloy Alfaro de Manabí University, in its main campus, is analyzed to demonstrate the need to introduce an energy management system. Based on the reports of the National Electric Corporation, this service and the consumption trend of the last 5 years are analyzed, determining an average annual growth of 28 569 kWh / year in the period prior to the April 16 earthquake, and a trend of growth even after the earthquake. Load balances are made in each Faculty from the existing equipment, the unit consumption of each equipment and estimated time of use, determining the participation of each Faculty or area in the total consumption of the center, resulting the Faculties of Architecture and Medicine of higher consumption with 6.3% and 6.1% of the total. Systems include air conditioning with 61%, lighting 14% and computing 15%. Finally, the average daily load chart and its characteristics are analyzed, concluding that there are few actions aimed at the rational use of energy and it is necessary to implement an energy management system applying the ISO 50001 standard.

Keywords: Energy, Energy management, Energy efficiency.

Introducción

El desafío global más importante que enfrenta hoy la humanidad es indiscutiblemente el cambio climático como consecuencia del calentamiento global del planeta. Este proceso reconocido por gobiernos, científicos, empresas y organizaciones de todo tipo, tiene un origen antrópico y entre sus causales se destaca el uso creciente de combustibles fósiles para satisfacer la demanda energética creciente de la humanidad. Nos enfrentamos así a un serio problema global dado por la insostenibilidad del modelo energético y la necesidad creciente de energía para el desarrollo. Como se reconoció ya en la Conferencia de la ONU Rio + 20, aunque la energía es un requisito indispensable para el desarrollo y la creación de bienestar y prosperidad, el suministro de energía primario y los patrones de consumo actuales son insostenibles en términos ambientales.

A nivel mundial específicamente la industria de la energía representa el sector de mayor consumo de combustibles fósiles y emisiones de gases de efecto invernadero (Borroto et al, 2007) responsables del cambio climático en el planeta, que es ya una realidad.

De esta forma se establece una estrecha relación entre la necesidad de la gestión y el incremento de la eficiencia energética, por el impacto que este sector reporta al medio ambiente global. Son evidentes y reconocidos ya comportamientos alarmantes como el incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera, el incremento de la temperatura media del planeta y fenómenos como olas de calor y de frío, sequías e inundaciones, incremento de la frecuencia e intensidad de tormentas, proliferación de enfermedades, desapariciones de especies, derretimiento de los polos y glaciales, etc.

Las direcciones principales para conformar una política energética acorde al desarrollo sostenible son: la elevación de la eficiencia energética, sustitución de fuentes de energía y el empleo de tecnologías limpias para atenuar los impactos ambientales (Hernández, 2014).

Otro punto de vista relacionado con la necesidad del ahorro de la energía, la eficiencia energética y la gestión de la energía se evidencia por las ventajas que esto representa para las empresas y sus costos. La eficiencia energética a nivel de empresa significa, menor consumo de energía por unidad de producto o servicio, o más y mejores productos o servicios con el mismo consumo de energía. Lo que permite mantener y elevar el nivel de producción o de servicios manteniendo los requisitos de calidad, menor consumo energético, menor costo y menos impacto ambiental.

El Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035 de Ecuador (PLANEE, 2017), plantea: “La eficiencia energética juega un papel importante en la competitividad y los aspectos sociales, en tanto una de las maneras más efectivas de abordar el cambio climático, así como en la seguridad del abastecimiento energético. Sin embargo, presenta importantes barreras que no permiten alcanzar el potencial existente.

En el Ecuador, estas barreras consisten principalmente en inversiones iniciales elevadas, bajo involucramiento de actores claves, falta de información, acceso limitado a tecnologías eficientes, dificultad de cuantificar y medir los beneficios asociados a la eficiencia energética.

En este sentido, es prioritario para el Gobierno incorporar la eficiencia energética como una política pública...”.

El objetivo de este trabajo consiste en caracterizar el consumo de energía eléctrica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para demostrar la necesidad de implementar un Sistema de Gestión Energética basado en la Norma ISO 50001 (NC-ISO 50001, 2011) para reducir los consumos y costos de la de energía.

Importancia del problema

Para lograr un Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible, las Universidades juegan un papel de vital importancia como una interface para facilitar interacciones positivas y sinergias necesarias para reconciliar las necesidades de desarrollo y prosperidad con la sostenibilidad de las generaciones futuras, y en la formación del capital humano preparado y responsable para enfrentar y resolver los desafíos actuales.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, un análisis de la tendencia del índice Intensidad energética por regiones en el mundo, entre los años 1990 y 2015, muestra que América Latina, como región, tiene una débil tendencia general a su reducción (pendiente de -0.438), con un bajo coeficiente de correlación que evidencia la inestabilidad del indicador en el tiempo. Por el contrario, países desarrollados como la región de América del Norte y el mundo en general tienen una tendencia mucho mayor al decrecimiento de este indicador con valores de pendientes de -3.338 y -2.238 respectivamente y coeficientes de correlación superiores a 0.989 (AIE 2014).

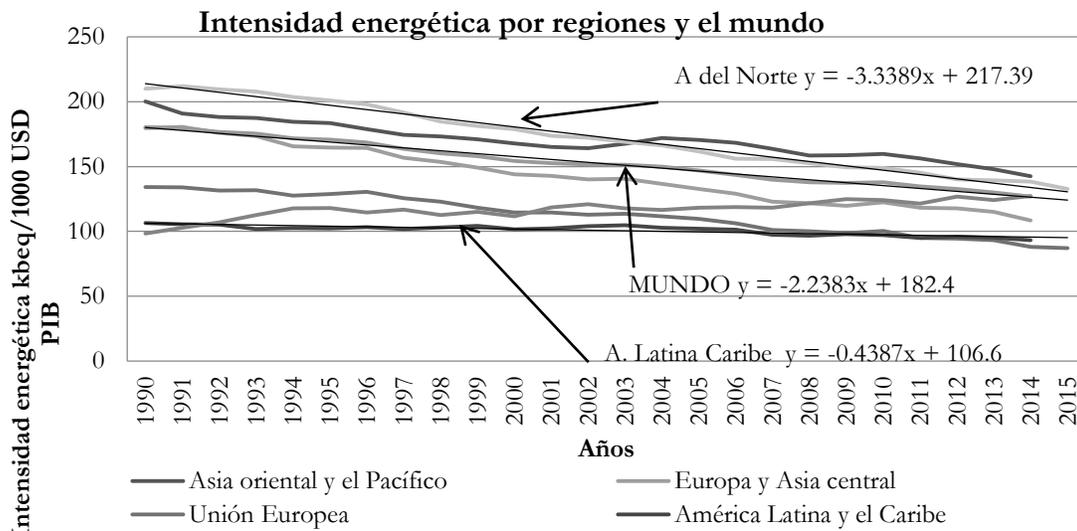


Figura 1.

Comportamiento de la intensidad energética por regiones a nivel mundial en el período 1990 – 2015.

Fuente: Estadísticas AIE.

Intensidad energética en América del sur y el mundo

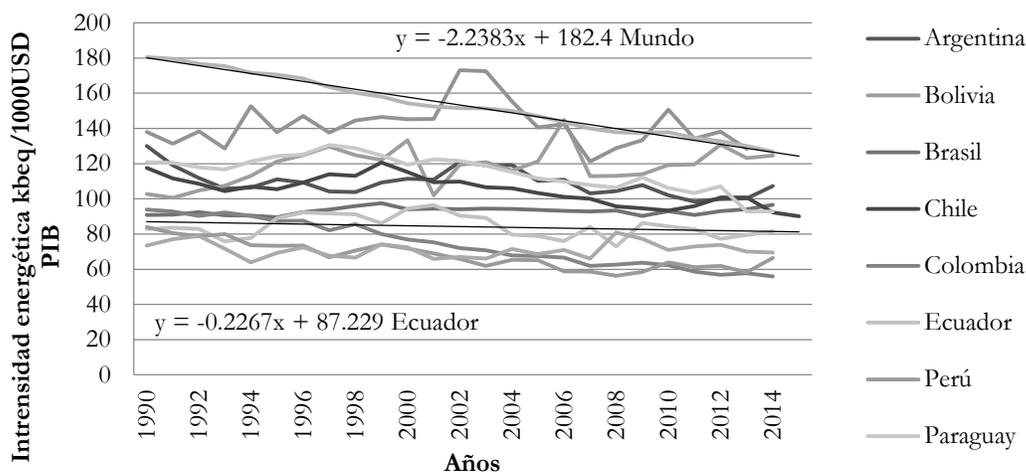


Figura 2.

Comportamiento de la intensidad energética por regiones y países de América del sur en el período 1990 – 2014.

Fuente: Estadísticas de la AIE.

La figura 2 muestra el comportamiento de la intensidad energética en 10 países de América del Sur y el mundo entre los años 1990 y 2014, donde se destaca la tendencia del indicador en Ecuador con una pendiente negativa de -0.226 por debajo de la media de la región y donde se aprecia además la inestabilidad en el tiempo del indicador en el país.

La intensidad energética de la economía de un país depende de la estructura económica, de su grado de actualización tecnológica y de las prácticas de uso de las tecnologías en los diferentes sectores, por lo que no es posible evaluar la eficiencia y la gestión energética a partir de esta única variable, no obstante, es significativa la diferencia entre países desarrollados y en desarrollo, lo cual muestra trabajo por hacer en estos últimos. En este trabajo no se abordan las causas de estas diferencias, pero es indiscutible que la gestión eficiente de la energía está en el centro del problema.

Ecuador en los últimos años está cambiando su matriz energética con el desarrollo de 8 megaproyectos hidroeléctricos Coca Codo Sinclair, Minas San Francisco, Delsitanisagua, Manduriacu, Mazar Dudas, Toachi Pilatón, Quijos, Sopladora y Villonaco, son los 9 proyectos que permitirán generar energía renovable de la manera más eficiente y sustentable, aprovechando la diversificación de las fuentes de energía, la aplicación de tecnología limpia, la reducción de contaminación, pero sobre todo con claros lineamientos de respeto a la naturaleza. Los proyectos emblemáticos son el claro ejemplo de un nuevo Ecuador que avanza, alcanzando niveles históricos en desarrollo productivo, energético y social que le permitirán generar el 90 % de su energía eléctrica de forma limpia y el ahorro de 1000 millones anuales en combustible (Guía Práctica, 2014 y MEER, 2016). Además, el país es productor y exportador de petróleo. En este contexto, la gestión eficiente de la energía no debe perder su importancia y trascender más allá de decisiones económicas y políticas.

La siguiente figura 3 muestra el balance de generación eléctrica por fuente en Ecuador en el año 2016 según Anuario de Estadísticas Energéticas 2017. En ella se muestra como ya el pasado 2016 se logra un 60,2 % de generación eléctrica a base de energía renovable fundamentalmente hidroeléctrica.

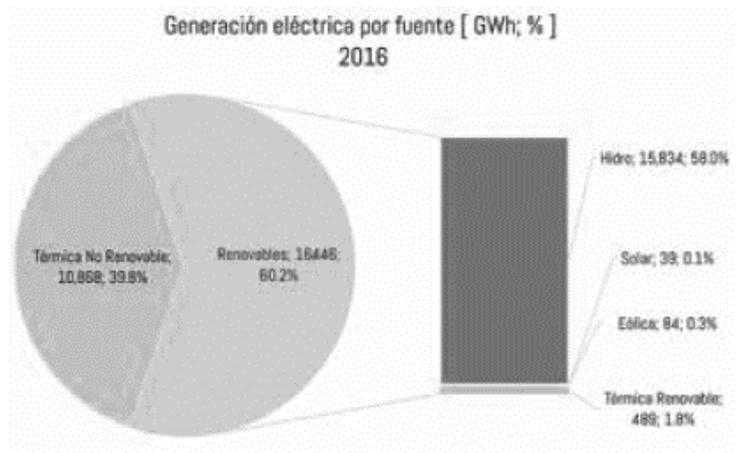


Figura 3.

Generación eléctrica por fuentes 2016.

Fuente: Anuario de Estadísticas Energéticas 2017 de la OLADE.

Los sistemas de gestión energética constituyen hoy metodologías de buenas prácticas con resultados comprobados que garantizan el incremento de la eficiencia energética y la mejora continua de los procesos (Campos, 2008). El uso eficiente de la energía es la medida más efectiva, a corto y mediano plazo para lograr una reducción significativa de la concentración de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Metodología

Para la caracterización del consumo de energía eléctrica de la ULEAM en este trabajo se enfrenta la problemática de disponer solamente de un medidor de servicio eléctrico para todo el campus universitario. Para este estudio se utilizan las mediciones históricas de consumos de energía y facturas de CNEL utilizándose un período de 7 años. Además, se utilizan mediciones potencia consumida por el servicio CNEL realizada con intervalos de 15 minutos. Toda esta información es tomada de los datos históricos de CNEL. Para estimar la distribución de las demandas de energía entre las facultades se realiza un balance de cargas en todas las áreas del campus, lo cual permitió caracterizar el consumo por locales y por sistemas, el estudio se realiza agrupando los consumidores en climatización, iluminación, computación y otros.

Resultados y discusión

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM, ubicada en la ciudad de Manta, Manabí, Ecuador es una de las mayores del país con una matrícula de 16540 estudiantes en el curso 2017-2018, contando con 20 Facultades y 48 carreras. La figura 4 muestra que el comportamiento histórico del costo de energía eléctrica pagado por esta institución pública no ha sobrepasado el 0.8 % del presupuesto anual, lo que hace que esta partida no sea, con mucho, de las más importantes a la hora de analizar la distribución del presupuesto. No obstante, es imposible negar lo siguiente, en primer lugar es imposible el funcionamiento de la Universidad sin la energía eléctrica, como segundo aspecto se debe destacar que el gasto por consumo de energía en la ULEAM es un apartado que ha crecido rápidamente y uno de los pocos costos que pueden ser realmente controlados y reducidos, y finalmente y no menos importante, es necesario desarrollar en los profesionales

una cultura energética y medioambiental en correspondencia con la situación actual mundial, siendo las Universidades responsables de ello en gran medida.

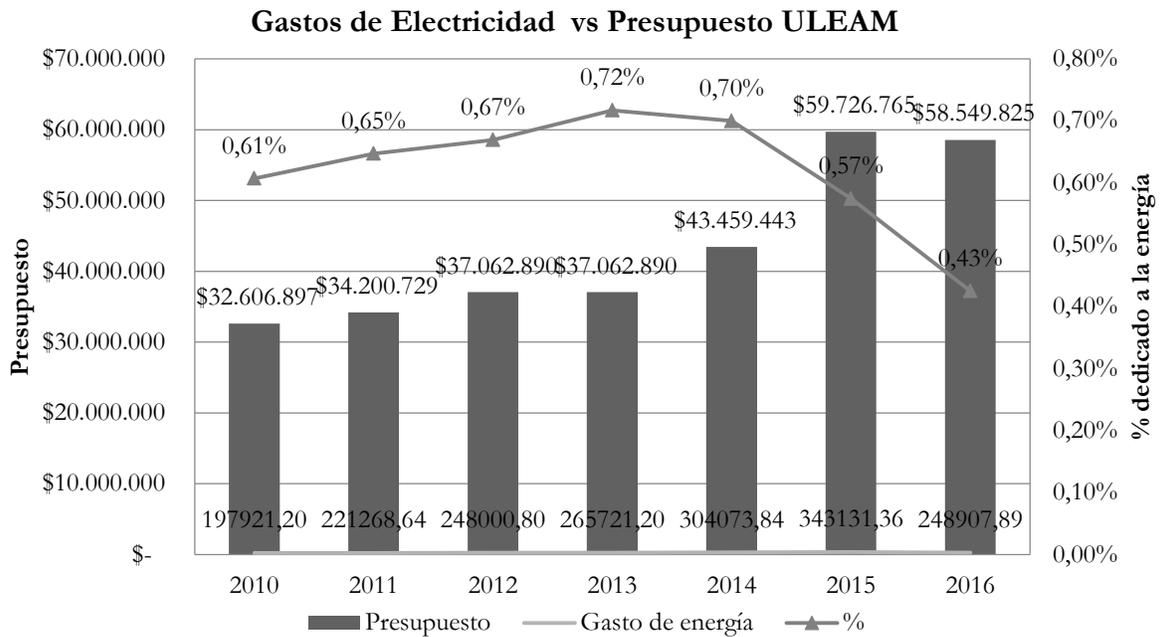


Figura 4.

Gastos anuales por concepto de energía eléctrica consumida en la ULEAM vs presupuesto anual desde el 2010 al 2016.

Fuentes: <http://www.elcomercio.com>"presupuesto de universidades públicas" y datos CNEL.

El análisis de los gastos por concepto de energía eléctrica en función del presupuesto de la ULEAM, representado en la figura 5, muestra que esta partida es poco significativa, no obstante, representa valores que se han incrementado sistemáticamente hasta un máximo de 4289142 kWh de energía consumida en el año 2015 que significó el pago de 343131.36 USD. La reducción del porcentaje de significación del costo de la energía en los años 2015 y 2016 no responde a medidas de incremento de eficiencia energética sino al incremento del presupuesto de estos años y las afectaciones del consumo producto del terremoto del 2016.

La figura 5 muestra el incremento sistemático de la factura eléctrica de la ULEAM en los años 2010 hasta 2016, cuando ocurrió el terremoto del 16 de abril y se pierden 9 edificios del campus. La figura muestra la reducción del consumo a consecuencia del terremoto y el impacto de la recuperación con un incremento del consumo en el 2017 a pesar de la reducción de edificios.

Consumos energía eléctrica y facturación anual 2010 - 2017 ULEAM

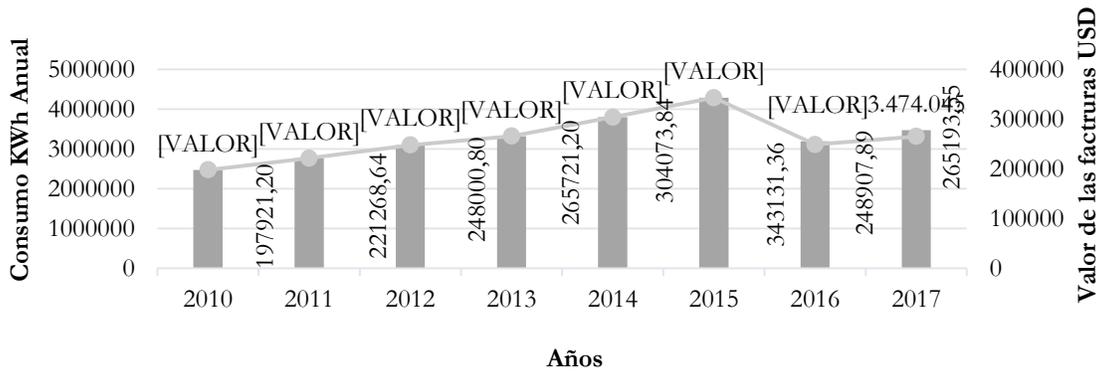


Figura 5.

Consumo anual de energía eléctrica y valor de la factura de la ULEAM en los años 2010-2017

Fuente: Datos CENEL.

La figura 6 muestra el comportamiento histórico del consumo de energía de la ULEAM en los últimos 7 años, destacándose un incremento sostenido del consumo en valores promedios de 2380.8 kWh/mes y 28 560 kWh/año, todo ello hasta el año 2016. Un análisis detallado de este comportamiento muestra la influencia del régimen cíclico de trabajo de la Universidad, reportándose los mayores consumos en el mes de junio, cuya razón debe investigarse en un futuro, además, se aprecia la influencia del cambio de semestre, las vacaciones de fin de año y las vacaciones inter año académico en los mínimos reportados.

Resulta interesante observar como el consumo en el período de vacaciones se ha incrementado al igual las demandas máximas a lo largo de los años. Esta situación merece un estudio detallado del consumo no asociado a la docencia de la Universidad.

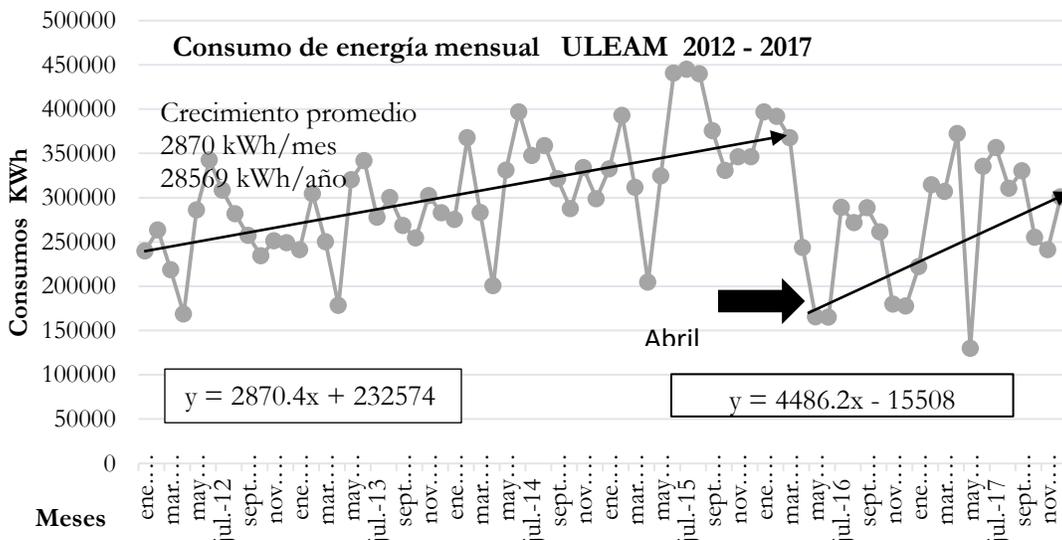


Figura 6.

Comportamiento histórico del consumo de energía de la ULEAM desde enero 2010 a diciembre 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, las diferencias entre los valores máximos y mínimos de consumo de energía en cada curso académico (2 semestres) se han incrementado al igual que los consumos mínimos reportados en los meses de vacaciones. Este consumo mínimo elevado en el período de vacaciones indica un alto consumo de la Universidad no asociado a la docencia lo cual es otro aspecto que debe ser estudiado para su reducción.

La figura 6 muestra además el comportamiento del consumo de energía de la ULEAM antes y después del terremoto del 16 de abril del 2016. Los daños, que provocaron la pérdida total de 9 edificios de la institución, repercuten evidentemente en la reducción del consumo y la inestabilidad del mismo. El período después del terremoto muestra las mismas fluctuaciones relacionadas con los procesos docentes, vacaciones, feriados, etc, no obstante, los consumos son menores y se debe destacar la tendencia creciente que mantiene el consumo como tendencia.

Las figuras anteriores muestran la necesidad de implementar un sistema de gestión de la energía acorde a las normas ISO 50001 (NC ISO 50001,2011), que permita optimizar el uso de la energía en la Universidad. Desafortunadamente el servicio de la Universidad cuenta con un solo medidor del consumo de todo el campus principal. Ello constituye la primera barrera para una gestión eficiente bajo el principio de que no se puede gestionar lo que no se puede medir.

Con el objeto de estimar las características de los consumos de energía en las diferentes áreas, edificios y facultades de la ULEAM se realiza un balance de carga a partir de la recopilación de información que incluye, nombre de todos los equipos consumidores, marca, consumo unitario, y tiempo de uso estimado en un día normal de trabajo. Esta información de toda la Universidad permite establecer las prioridades de consumo referidas a los diferentes locales dentro de una misma facultad o edificio, así como, los sistemas más importantes y significativos en cuanto a consumos de electricidad. Para ello se divide el campus en 45 zonas para su estudio como se muestra en la figura 7.



Figura 7.

Distribución por consumidores de las diferentes áreas de la ULEAM.

Fuente: Elaboración propia.

Caracterización de los sistemas y áreas de mayores consumos de energía eléctrica en la Facultad de Ingeniería Industrial

Los sistemas más importantes y en los cuales se agruparon los consumos son: acondicionamiento de aire, iluminación, computación y otros.

A manera de ejemplo se muestran los resultados del balance de carga aplicado a la Facultad de Ingeniería Industrial. Las figuras 8 y 9 permiten cuantificar, aunque de forma estimada, las áreas y sistemas más importantes, destacándose en este caso los locales de la Sala de profesores y el área de secretaria decanato, como los de mayor consumo, representando el 16 y 14 % del consumo total, además se determina que el 69 % del consumo del edificio se debe al acondicionamiento de aire, seguido por un 16 % de iluminación, 10 % computación y 5 % otros usos. Todo ello constituye información imprescindible para iniciar los estudios para la implementación de un sistema de gestión de la energía (Borroto,2007). El análisis anterior se realizó en todas las áreas (45), edificios y locales de la ULEAM.

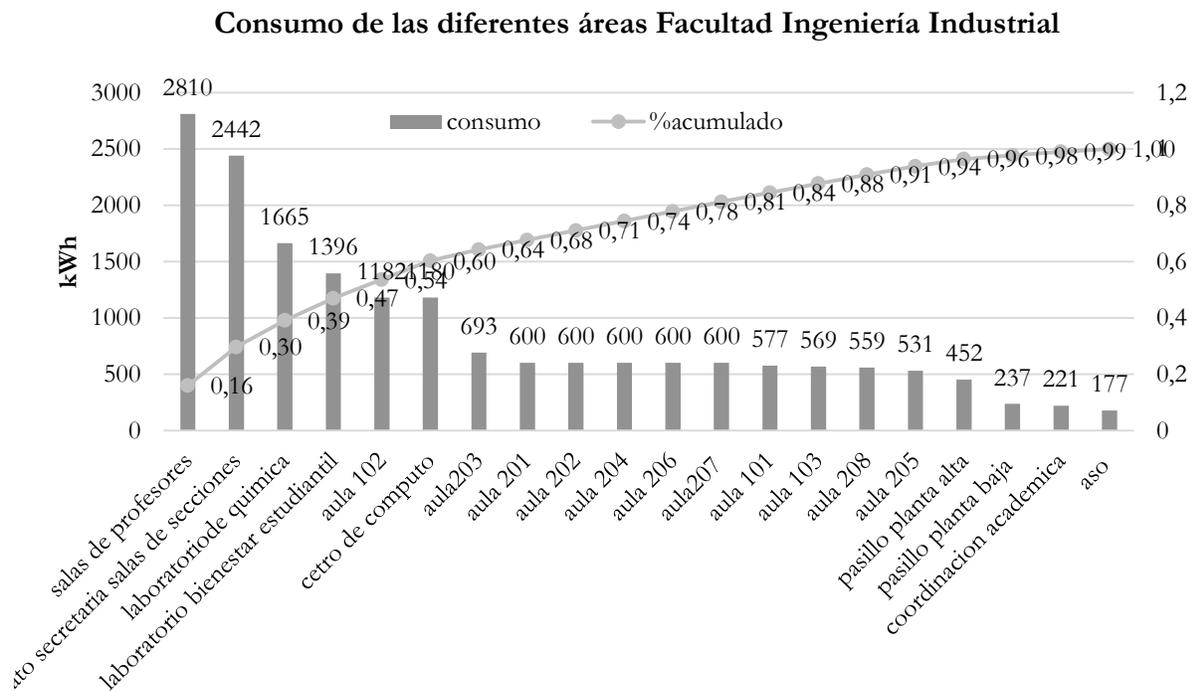


Figura 8.

Consumos estimados por áreas de la facultad de Ing. Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

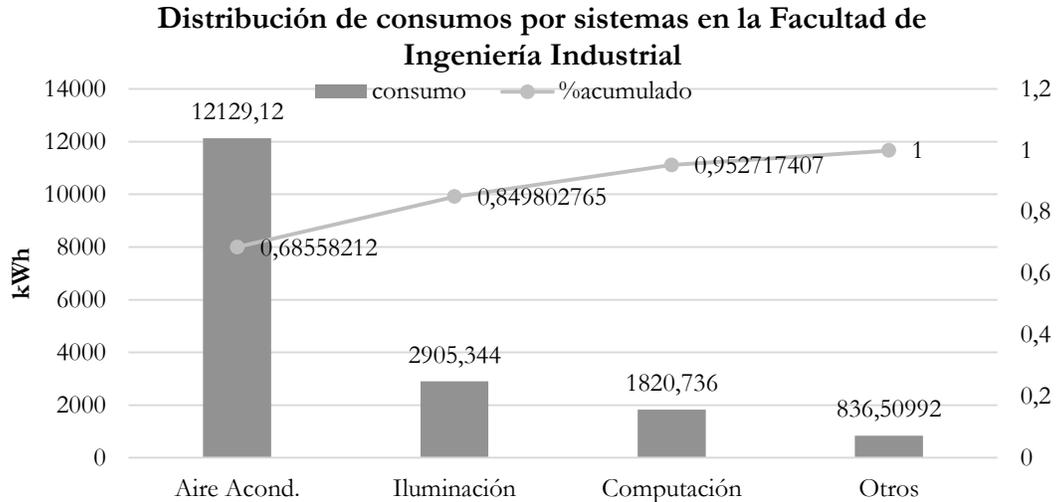


Figura 9.
Consumo estimado por sistemas en la Facultad de Ing. Industrial.
Fuente: Elaboración propia.

Caracterización del consumo de energía eléctrica por sistemas y facultades en la Universidad

La aplicación de estas herramientas (Borroto, 2007) a todo el campus principal de la ULEAM muestra los resultados de la figura 9. El diagrama de Pareto por áreas permite ordenar en orden de importancia las Facultades, áreas y/o edificios según su impacto en el consumo de electricidad. Adicionalmente se puede apreciar la importancia de los diferentes sistemas establecidos en el estudio para cada área y para el campus en general. Como se aprecia la Facultad de mayor consumo mensual estimado es la de Arquitectura seguida de Medicina y a nivel de toda la Universidad los sistemas de acondicionamiento de aire son responsables del 61 % del consumo total de energía eléctrica. Estos datos permiten organizar las tareas de eficiencia energética del sistema de gestión de la energía.

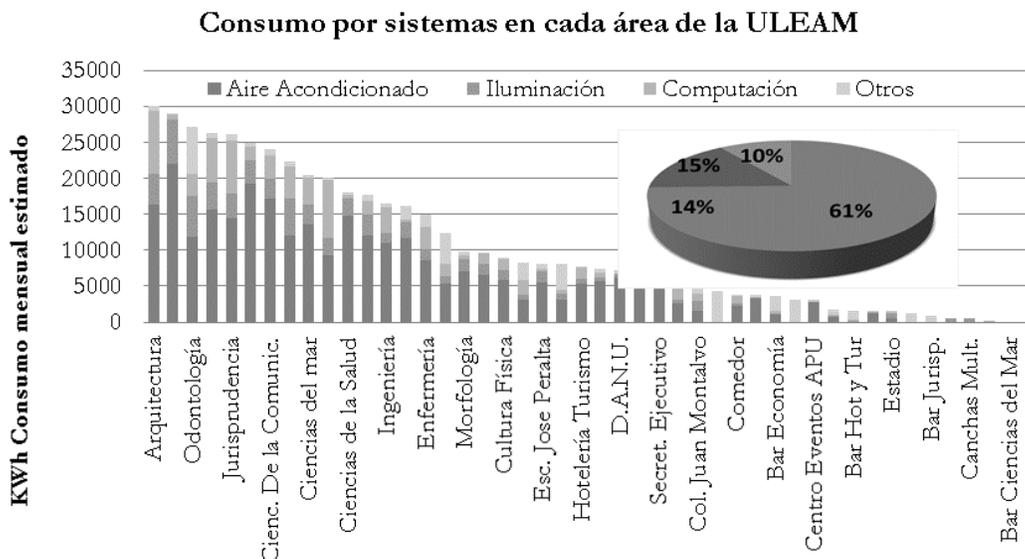


Figura 9.
Diagrama de Pareto del consumo mensual estimado de las diferentes áreas y por sistemas de la ULEAM.

Un análisis del diagrama de carga diario de la ULEAM por días de la semana y horas no muestra diferencias significativas entre los consumos de días laborables de la semana con excepción de los viernes.

Comportamiento por horas y días de la semana del consumo de energía eléctrica de la Universidad

A partir de las mediciones de potencia activa cada 15 minutos reportadas por CNEL en el mes de diciembre 2017, como se aprecia en la figura 10, se puede analizar el gráfico de carga diario y establecer comparaciones del consumo con respecto a los días de la semana.

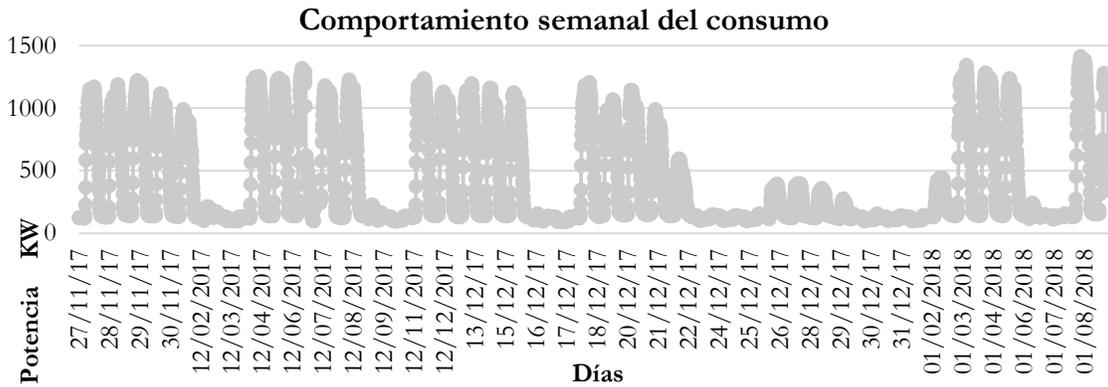


Figura 10.

Diagrama de potencia contra tiempo en intervalos de 15 minutos.

Fuente: CNEL.

El grafico anterior muestra los consumos de potencia cada 15 minutos de los diferentes días de la semana a partir del 27 de noviembre hasta el 8 de enero. Se debe destacar que la semana del 12 al 16 de diciembre no se reporta una reducción esperada por concepto de utilización de los locales ya que esa semana, al ser de evaluaciones, presupone una reducción del consumo que no se destaca. Mención aparte merece el comportamiento del viernes 22 de diciembre vísperas de vacaciones con un consumo reducido.

Un análisis más detallado e importante resulta de la curva de carga diaria. La figura 11 muestra el comportamiento del consumo cada día de la semana del 18 al 22 de diciembre y se debe destacar la reducción del consumo en el horario de almuerzo. Como se aprecia la reducción del consumo en horario de almuerzo, donde no se realizan actividades docentes, muestra un consumo excesivo y la ausencia de medidas de ahorro que regulen la utilización de los diferentes sistemas consumidores de energía.

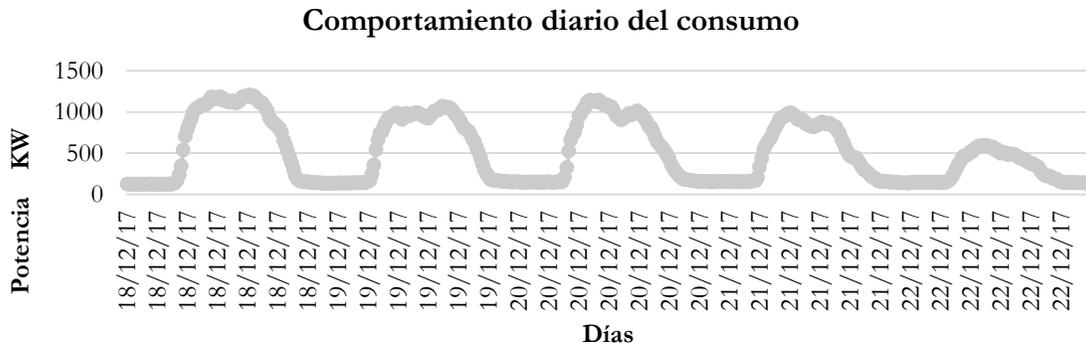


Figura 11.

Potencia consumida entre el 18 y 2 de diciembre ULEAM.

Fuente: Elaboración propia.

Diariamente, en los días laborales, se aprecia un elevado incremento del consumo de energía en el campus a partir de las 6:30 AM, reportándose dos picos de máxima demanda uno en la mañana y alrededor de las 10:00 AM y otro en la tarde alrededor de las 3:30 PM. Ambos picos reportan valores cercanos a 1200 kW.

La figura 12 muestra los gráficos de carga diarios promedios para cada día de la semana. Resulta interesante el comportamiento a la hora del mediodía (almuerzo), donde el mínimo solo logra valores de 950 kW, los días martes, miércoles y jueves. En general la reducción del consumo al medio día se presenta alrededor de las 1:13 PM y representa apenas un 25 % del consumo de energía a pesar de que en ese período se reducen las clases y actividades docentes en general. La explicación a ello la encontramos en una deficiente política de ahorro energético y de gestión energética en el campus.

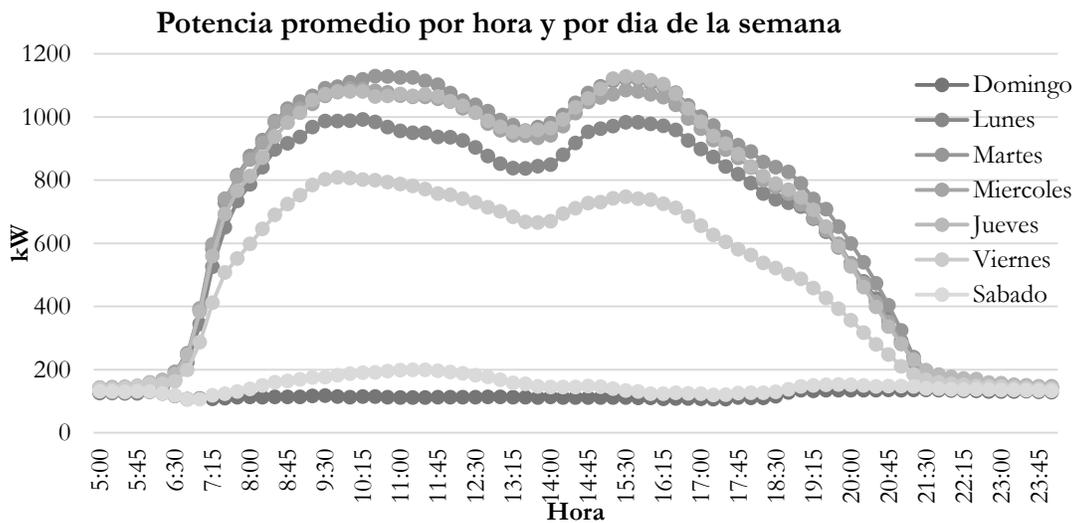


Figura 12.

Potencia demandada promedio por hora en cada día de la semana de trabajo normal de la ULEAM.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El consumo energético de la ULEAM se ha incrementado en los últimos años a razón de 28 569 kWh/año promedio hasta el año 2016 donde se reduce a consecuencia de la destrucción del terremoto. En el año 2017 se mantiene la tendencia al incremento del consumo de energía.

Los sistemas de acondicionamiento de aire representan el 61 % del consumo de energía eléctrica de la ULEAM y su uso no responde a medidas de ahorro ni eficiencia energética que permitan reducir su consumo y aumentar su vida útil.

El análisis de carga diario muestra poca relación entre el horario de clases y el consumo lo que es síntoma de un uso irracional de los sistemas y la no aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Para poder gestionar el uso de la energía en la ULEAM e incrementar la eficiencia energética es necesario un sistema de medición y control en tiempo real del consumo en las diferentes áreas y facultades.

Se justifica el desarrollo e implementación de un sistema de gestión energética en la Universidad, lo cual requiere el compromiso y apoyo de la máxima dirección de la misma.

Referencias

- Agencia Internacional de la energía, Highlights (2014). *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*. Recuperado de: <http://www.iea.org/publications/freepublication/publication/CO2EmissionsFromFuelCombustionHighlights2014.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (2017). *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035 (PLANEE)*
- Borroto N. A. (2007). *Gestión energética empresarial*. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos.
- Borroto N. A, Monteagudo Y. J., Guerra P.M., Montesino P. M., González P. F. (2007). *Eficiencia energética en sistemas termomecánicos*. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos.
- Borroto N. A, Percy V. F., De Armas T. M., Pérez A. I., Casas F. L. (2007). *Eficiencia energética en sistemas de suministros eléctricos*. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos.
- Campos A. J., Lora F. E., Meriño S. L., Tovar O. I. (2008). *Sistema de gestión integral de la energía. Guía para implementación*. Universidad Autónoma de Occidente.
- CNEL EP Consulta Planilla. Recuperado de <http://www.cnel.gob.ec/planillas/>
- Hernández P. A., Carmona V. G., Flores D. L., Sosa G. R. (2014). *Manual para la implementación de un sistema de gestión de la energía*. México, D.F.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable Ecuador. Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2014). *Guía práctica para la implementación de un sistema de gestión de la energía*.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (2016) *NC-ISO 50001. Diciembre 2011. Sistema de gestión de la energía requisitos con orientación para su uso. Proyecto emblemático*. Recuperado de www.energia.gob.ec
- Organización Latinoamericana de Energía OLADE (2017). *Anuario de estadísticas energéticas Presupuesto de Universidades Públicas*. Recuperado de: <http://www.elcomercio.com>

Aplicación Android para el control automático y remoto de una bomba centrífuga de un parque acuático.

Carlo Alonso Cano Gordillo

ULEAM

carloalonsocg@gmail.com

Enrique Aníbal Figueroa Soledispa

ULEAM

efigueroa1968@hotmail.com

Edwin Bernardo Ponce Minaya

ULEAM

edpomi3121@gmail.com

Resumen

El siguiente proyecto de investigación aplicativo fue desarrollado en un parque acuático ubicado en el cantón en la provincia de Manabí – Ecuador. Este artículo tiene como objetivo dinamizar tareas de supervisión, control y ganancia de tiempo, se describe los procesos y elementos controlados por un sistema automático electrónico para el control de una bomba centrífuga de una manera remota inalámbrica. El principal componente de este sistema es el módulo LOGO! 8, el cual se encarga del funcionamiento temporizado y programación de trabajo de la bomba a través de los mandos remotos desde una aplicación Android en un equipo móvil, de manera inalámbrica controlando los interruptores locales ubicados en el tablero de control mediante pulsadores. La programación del módulo controlador está basada en la exigencia y necesidad de la empresa que cuenta con el servicio, que contiene tres opciones de trabajo: filtración rápida, normal y continua, la misma que es controlada de manera remota a través de la aplicación Android. Con este sistema se optimiza el uso de la energía eléctrica gracias a los temporizadores programados para el funcionamiento de la bomba y sobretodo se gana tiempo hora/hombre, dando resultados favorables en las actividades diarias que antes eran manuales y gracias a este sistema automático el control de lectura y mando es virtual desde cualquier dispositivo electrónico móvil autorizado en tiempo real.

Palabras claves: Automatización, Electrónica, Inalámbrico

Abstract

The following application research project was developed in a water park located in the canton in the province of Manabí - Ecuador. The aim of this article is to dynamize supervisory, control and time-saving tasks, and describe the processes and elements controlled by an electronic automatic system for the control of a centrifugal pump in a remote wireless way. The main component of this system is the LOGO! 8, which is responsible for timed operation and working programming of the pump through the remote controls from an Android application on a mobile device, wirelessly controlling the local switches located on the control panel by pushbuttons. The programming of the controller module is based on the requirement and need of the company that has the service, which contains three work options: fast, normal and continuous filtering, which is controlled remotely through the Android application. With this system the use of electric power is optimized thanks to the timers programmed for the operation of the pump and above all man / hour time is

gained, giving favorable results in the daily activities that were previously manual and thanks to this automatic control system of reading and command is virtual from any authorized mobile electronic device in real time.

Keywords: Automation, Electronics, Wireless

Introducción

Los avances electrónicos se encuentran presentes en cualquier ámbito laboral, cada día existen avalanchas de sistemas de automatización combinados con programación, a ésta combinación se le denomina: “sistema embebido”, un sistema embebido es un sistema basado en microprocesador que es construido para controlar una o varias funciones y que no es diseñado para que sea programado por el usuario final en la misma manera que, por ejemplo, lo que es una Computadora Personal. (Cayssials, 2014, p.1).

La aplicación automática se implementó en un parque acuático ubicado en cantón El Carmen en la provincia de Manabí - Ecuador, el principal funcionamiento está en el control de apagado y encendido de las bombas que alimenta de agua las diferentes piscinas.

El presente estudio aplicativo se encarga en un diseño de ingeniería técnica para el control de unas bombas de manera automática y con mandos a distancia de manera inalámbrica, comunicándose con un tablero electrónico. El tablero electrónico contiene principalmente el dispositivo LOGO! 8. El LOGO! 8 es un controlador lógico programable. Este dispositivo tiene entradas analógicas y salidas digitales y sirve de enlace vía radiofrecuencia y el control de operaciones de las bombas.

El objetivo principal es el control de las bombas de manera inalámbrica mediante dispositivos eléctricos y electrónicos para automatizar, dinamizar y ganar tiempo de operación en la ejecución hombre-máquina. El tablero electrónico se encuentra instalado en un cuarto de control dentro parque acuático con las respectivas seguridades industriales, el cual tiene concurrencia de personas y se requiere equilibrio en la operación. Con este diseño se optimiza enormemente los recursos, de esta manera de gana en tiempo de vida de los equipos, tiempo de ejecución y por lo tanto ganancias económicas.

Se utiliza tareas programadas automáticas vía software y son monitoreadas con el personal del centro de control, los cuales llevan una bitácora del funcionamiento para conservar la estabilidad.

Importancia del Problema

Con la investigación aplicada del control técnico automático inalámbrico del encendido y apagado de las bombas de un parque acuático se logró estabilizar el funcionamiento de las mismas, y paralelamente la supervisión y el control en línea con los equipos involucrados. Para continuar con la investigación es importante analizar mediante transductores, es decir con sensores especializados que detecten la calidad del agua en las piscinas, puesto que es importante el tipo y calidad de químicos que existen en el agua que circula y alimenta en las piscinas y toboganes del centro de esparcimiento.

Metodología

La instrumentación electrónica es la parte de la electrónica que se ocupa de medir magnitudes de cualquier clase, eléctricas o no, utilizando para ello los recursos que ofrece la electrónica. Los acondicionadores de señal son circuitos que convierten los parámetros eléctricos de salida de los transductores en una señal eléctrica

(generalmente corriente, voltaje o frecuencia) que se puede medir fácilmente. (Granda, Miguel – Mediavilla, Elena. 2010 – C1, p.5-7).

El cerebro de esta investigación está basado en el LOGO! 8 que es un módulo lógico universal con una propia fuente de alimentación, controles de mando, interfaz vía ethernet, cuenta con terminales de entradas y salidas en estado análogo y digital. Éste módulo (Siemens, 2017) nos permite controlar el proceso desde un dispositivo móvil con una aplicación dedicada hacia el mando de fuerza de las bombas que alimentan el parque acuático. En la figura 1 se describe el LOGO! 8, son los parámetros técnicos que se seleccionaron para el desarrollo de la aplicación.

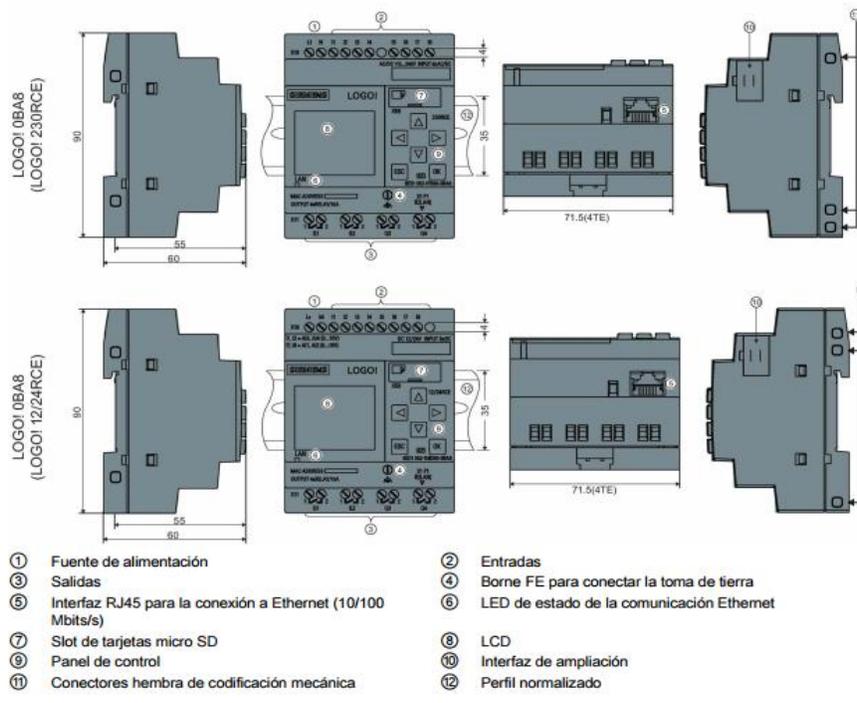


Figura 1.

Estructura del Logo

Fuente: LOGO! Siemens, 2017

Una vez determinado la base de funcionamiento de la operación, se realiza un diagrama de bloques como muestra la Diagrama 1, puesto que se pondrá en marcha y en operación continua para observar, analizar y concluir el sistema propuesto. Mediante este sistema de automatización el personal de planta agiliza, realiza y sobretodo optimiza las tareas de encendido, apagado y mantenimiento del cuarto de control de bombas y las piscinas del parque acuático.

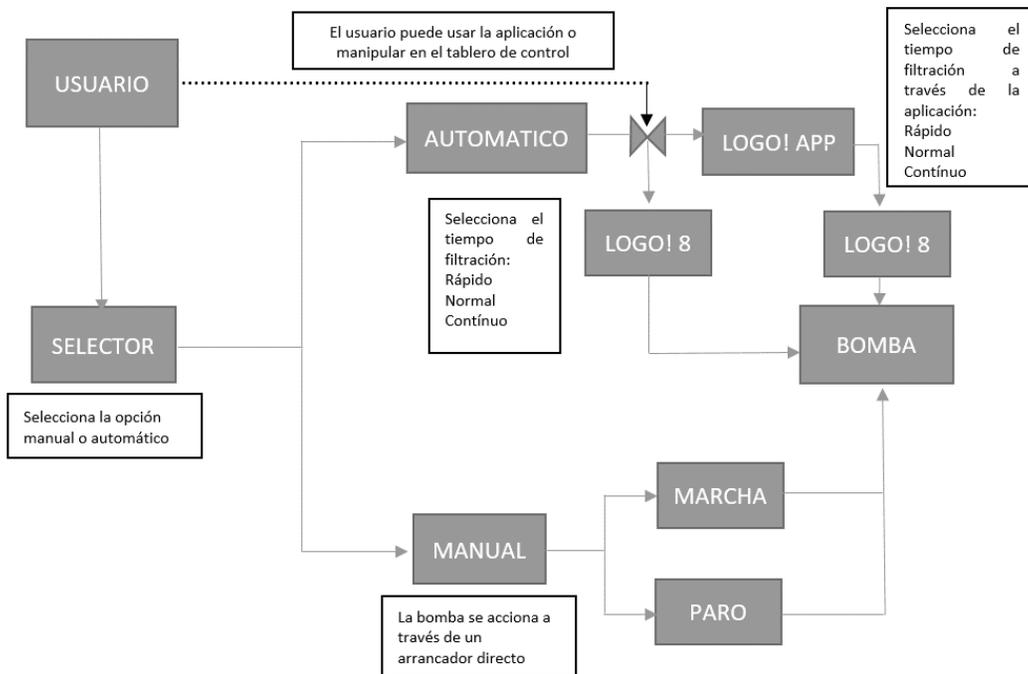


Diagrama 1.

Explicación de bloques general

Fuente: Autor, 2017

Con la elección y adquisición del hardware, se realiza la programación lógica a través del LOGO! Soft, con este software lógico se instruye, canaliza y determina las entradas y salidas de datos para los diferentes mandos ubicados en el tablero electrónico, a continuación, en las siguientes figuras se especifica el proceso lógico.

En la figura 2 observamos la programación para el temporizado de funcionamiento de la bomba, según la acción del personal de planta, ésta acción permite automatizar, manteniendo la estabilidad del parque acuático.

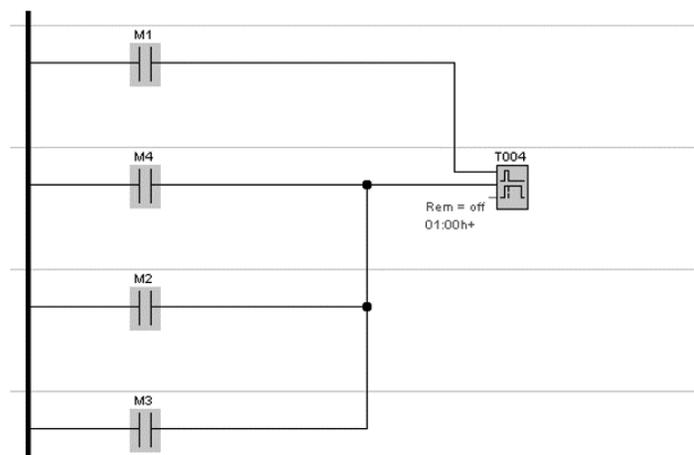


Figura 2.

Programación de temporización

Fuente: Autor, 2017

Luego, en la Figura 3 tenemos los anuncios, estos anuncios serán visualizados en la pantalla digital de un dispositivo Android, será una interfaz gráfica amigable y entendible para cualquier usuario, previa capacitación de funcionamiento. ¡El usuario puede controlar mediante el dispositivo móvil, el tablero electrónico ubicado en el centro del control interno en el cuarto de bombas, el LOGO! 8.

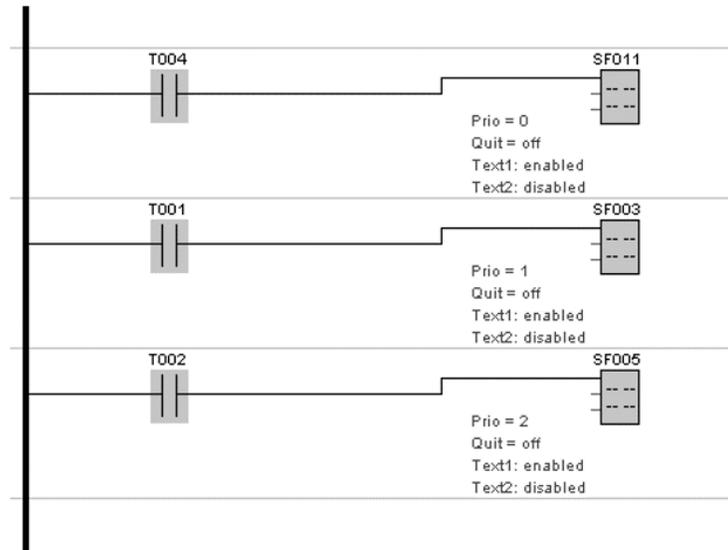


Figura 3.

Programación de anuncios de control

Fuente: Autor, 2017

Finalmente, en las figuras 4 se programa la dirección de internet protocolar (IP) para direccionar a través de una red local (LAN) en mando inalámbrico del control de las bombas del parque acuático.



Figura 4.

Programación de direccionamiento protocolar

Fuente: Siemens, 2017

Resultados y Discusión

El procesado de señales de forma discreta presenta una serie de ventajas frente a la alternativa analógica como son inmunidad frente al ruido, estabilidad frente a temperaturas, repetitividad, sin embargo, la mayoría de las señales que interesa procesar son de naturaleza analógica. (Colomer, Antonio – Ornedo, Valery y Prades, Joseph, 2009, C1-p1).

Con la implementación conjunta del hardware y la programación vía software se logró implementar el tablero electrónico en el centro recreacional “El Chapuzón de Mary” ubicando en el Cantón, provincia de Manabí en el Ecuador. Con este control inalámbrico mediante una aplicación en un dispositivo móvil se puede supervisar el apagado y encendido de las bombas de agua del parque acuático. La figura 5 muestra la distribución eléctrica y electrónica de los equipos pasivos y activos que realizan el trabajo automático del parque acuático.



Figura 5.

Tablero electrónico puesto en marcha

Fuente: El Chapuzón de Mary El Carmen, 2017

La aplicación móvil del LOGO! 8 (Siemens 2017) puede ser instalada en cualquier dispositivo móvil de 4G (cuarta generación) en adelante. El diagrama 2 muestra la accesibilidad, manejo, soporte y lo amigable que es el manejo digital para el control remoto inalámbrico de la bomba centrífuga desde cualquier punto al centro del control eléctrico.

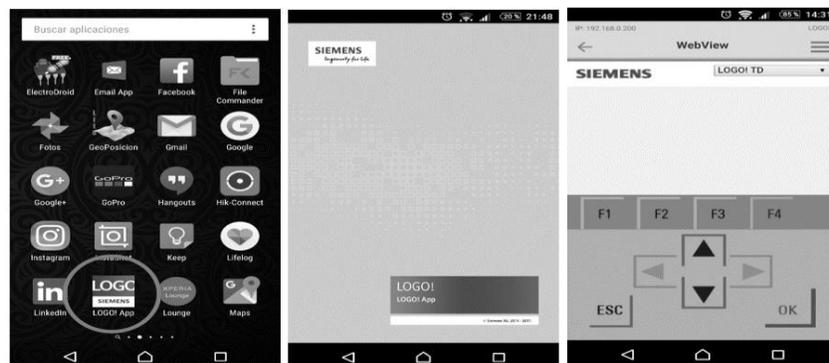


Diagrama 2.

Aplicación en dispositivo móvil inalámbrico

Fuente: Autor, 2017

Conclusión

Con este sistema automático mediante un tablero un tablero embebido que contiene electrónica + programación se pudo controlar de forma eficaz y dinámica los procesos de encendido y apagado de las bombas centrífugas del cuarto de control del parque acuático.

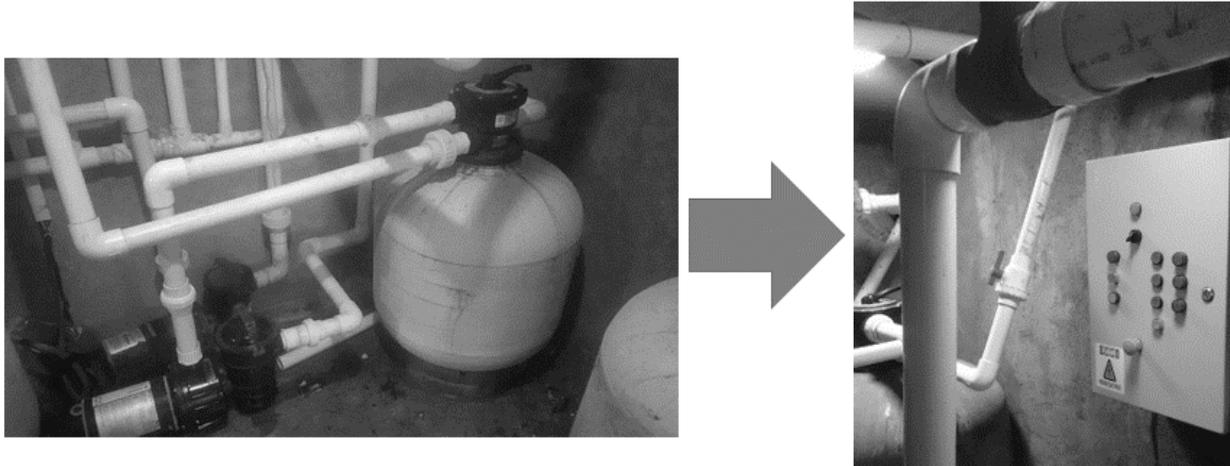


Diagrama 3.

Automatización electrónica inalámbrica

Fuente: El Chapuzón de Mary El Carmen, 2017

Con los controles automáticos de manera remota en tiempo real, se optimizó el tiempo de vida de los equipos involucrados, se supervisa y controla de manera efectiva y rápida los procesos y flujos de operación diaria. La operación hombre-máquina es más fluida y sobretodo las ganancias de tiempo de respuesta son acertadas. Todas las operaciones antes mencionadas llevan a una ganancia económica.



Figura 6.

Parque Acuático

Fuente: El Chapuzón de Mary El Carmen, 2017

Este tipo de aplicaciones, permiten actualizar y automatizar los centros de control de una manera efectiva, dinámica y a un costo no muy elevado, acorde con la realidad de la provincia. La evolución electrónica inalámbricas ha permitido desarrollar diferentes aplicaciones a través de dispositivos móviles, estos dispositivos están a la mano en el mercado local.

Los dispositivos móviles presentan pantallas digitales sociales y amigables para el usuario final, esto hace que el control de encendido, apagado y de temporización de la bomba centrífuga fácil manejo, pero con responsabilidad del personal de planta y teniendo la respectiva seguridad industrial de campo.

En el campo de aplicación existen más bombas ubicadas en el cuarto de control eléctrico, de diferentes cualidades que suministran agua y de las cuales es importante el control de nivel, flujo y calidad de agua. Estas aplicaciones electrónicas permitirán a futuro implementar este tipo de automatización.

Referencias

Instrumentación Electrónica: Transductores y Acondicionadores de Señal, Mercedes Granda y Elena Mediavilla, 2010, Universidad de Cantabria

Siemens. (2017). Siemens. Obtenido de https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/LOGO/Documents/logo_system_manual_es-ES_es-ES.pdf

Sistemas Embebidos en FPGA, Ricardo Cayssials, 2014, Alfaomega

Tratamiento Digital de la Señal, Teoría y Aplicaciones, Antonio Albiol, Valery Naranjo y Josep Prades, 2009, Universidad Politécnica de Valencia

Capítulo 2

Ergonomía y Seguridad Industrial



Riesgos ergonómicos realizadas por el personal de enfermería

Msc. Álvaro Danny Mendoza Cedeño

dmendoza@pucem.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Manabí

Msc. César Augusto Velásquez Giler

cvelasquez@pucem.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Manabí

Resumen

El objetivo de la actual investigación es identificar los riesgos ergonómicos presentes en las tareas de manipulación de pacientes realizadas por el personal de enfermería del Hospital IESS Chone. “Primero”, se les realizó una encuesta para conocer datos básicos, determinar las tareas de manipulación y el número de licencias de tipo músculo-esqueléticas asociadas al trabajo. “Luego”, a través del método REBA, se evaluaron las tareas habituales del personal estableciendo el riesgo asociado a éstas. El número de licencias fue corroborado con información estadística manejada en cada unidad. Sobre un total de 20 personas, “se analizaron” factores sociodemográficos como edad, sexo y capacitación en enfermería. La prevalencia de lumbalgias por exposición a riesgos ergonómicos fue superior en los expuestos, que en los no expuestos. Los enfermeros que realizan esfuerzos físicos y movimientos vigorosos presentan un riesgo relativo superior a 1, con respecto a los que no realizan éste tipo de actividades. “Se concluye, que las personas no toman medidas para evitar que los riesgos le causen daño y que de las 20 enfermeras, 15 manifestaron sufrir lumbalgias post-esfuerzos”.

Palabras claves: Condiciones ergonómicas, Salud laboral, Factores de riesgos, Personal de enfermería, Satisfacción laboral.

Abstract

The objective of the present investigation is to identify the ergonomic risks present in the patient handling tasks carried out by the nursing staff of the IESS Chone Hospital. "First", they were surveyed to know basic data, determine the tasks of manipulation and the number of musculoskeletal licenses associated with the work. "Then", through the REBA method, the usual tasks of the staff were evaluated, establishing the risk associated with them. The number of licenses was corroborated with statistical information handled in each unit. Out of a total of 20 people, "socio demographic factors such as age, sex and nursing training were analyzed. The prevalence of low back pain due to exposure to ergonomic risks was higher in those exposed, than in those not exposed. Nurses who perform physical efforts and vigorous movements have a relative risk greater than 1, with respect to those who do not perform this type of activity. "It is concluded, that people do not take measures to prevent risks from causing harm and that of the 20 nurses, 15 reported suffering post-”.

Keywords: Ergonomic conditions, Occupational health, Risk factors, Nursing staff, Job satisfaction.

Introducción

Durante la década del año 1930 comenzaron los estudios sobre la satisfacción laboral, fue así que Hoppock ⁽¹⁾, a través de sus resultados de investigación llegó a la conclusión que existen múltiples factores que podrían

ejercer influencia sobre la satisfacción laboral, dentro de los cuales hizo mención a la fatiga, condiciones de trabajo y supervisión

Los hospitales han sido clasificados como centro de trabajo de alto riesgo por el Instituto de Salud Ocupacional de los Estados Unidos de Norteamérica “por la multiplicidad de riesgos a los cuales se exponen los trabajadores”, “porque está demostrado que alrededor del 35 % de las enfermedades de difícil diagnóstico tienen su origen en el trabajo” (2).

Por otro lado “se estima que se producen en todo el mundo más de 1.000.000 de muertes cada año por causas asociadas al trabajo (accidentes de tránsito 990.000, conflictos bélicos 502.000, delincuencia 563.000, VIH/sida 312.000)” (3).

También “existen zonas de mayor riesgo laboral entre las cuales se pueden mencionar, el centro quirúrgico, al ser uno de los ambientes en el cual el personal de enfermería está expuesto a un mayor riesgo”, “así como el servicio de emergencia, laboratorio, central de esterilización y cuidados intensivos”. Por lo que el proceso productivo está determinado por el trabajo donde las exigencias laborales varían de acuerdo a los tipos de producción, condiciones y medio ambiente de trabajo los cuales el Estado tiene la obligación de garantizar la salud de los colaboradores” (4).

Entidades privadas y públicas “realizan grandes inversiones por mejorar sus sistemas de operación, incorporando equipos modernos o actualizando los que ya se tienen en operación, sin embargo, hay una parte importante que muchas de estas organizaciones que han pasado por alto: "la calidad de trabajar con equipos en un ambiente ergonómico apropiado" (5).

Importancia del Problema

Por otra parte, es importante considerar que el trabajo es una actividad finalizada, realizada de manera individual o colectiva en un tiempo dado, por un hombre o una mujer, situada en un contexto particular que fija las limitaciones inmediatas de la situación. Por lo tanto, esta actividad no es neutra, compromete y transforma, asimismo al que la realiza.

El personal de salud y sobre todo el de áreas críticas (quirófano, emergencia, unidad de cuidados intensivos, laboratorios), tanto públicos como privados está expuesto constantemente a riesgos laborales, que incluso puede ocasionar la muerte al personal que desconoce u omite la importancia de prevenir y evitar el contagio de enfermedades ocupacionales, ya sea por ignorancia o por no usar el equipo de protección apropiado para cada tarea específica (6).

Si se analiza de forma más detallada, se han realizado variados estudios que describen diferencias específicas relacionadas con la prevalencia de TME, pero aun es precaria la evidencia dentro del personal de ayudantes de enfermería y las distintas labores que realizan. Este estudio “entrega datos globales del personal e información del desarrollo de tareas de trabajo específicas en diferentes unidades de un hospital. La importancia de esto recae en la identificación de las variantes del trabajo de los ayudantes de enfermería y las posibles intervenciones que se pueden realizar, desde el punto de vista ergonómico o a través de la aplicación de métodos de trabajos rotacionales o multifuncionales (7).

Ergonomía

Evolución y concepto:

Cañas expresa que la Ergonomía es una disciplina con una larga historia en los países industrializados, aunque en nuestro país ha sido una gran desconocida para la mayoría de la población hasta que hace su aparición en el año 1995 en una ley, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. La ergonomía como ciencia o disciplina integrada surgió hace algunos decenios: “Sin embargo, empíricamente data de los tiempos de la sociedad primitiva ⁽⁸⁾·

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos, la primera referencia a la ergonomía aparece citada en el libro del polaco (Jastrzebowki 1857) titulado “Compendio de Ergonomía” o de la ciencia del trabajo basado en verdades tomadas de la naturaleza, que según la traducción de Pacaud (1974) dice: “para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo, no debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas, para que sea ciencia del trabajo, simultáneamente a nuestras facultades físicas, estéticas, racionales y morales” ⁽⁹⁾·

TME relacionados con el trabajo

“Trastornos Músculo esqueléticos relacionados con el trabajo” es un término colectivo y descriptivo para síntomas causados o agravados por el trabajo, caracterizado por la molestia, el daño o el dolor persistente de estructuras como los músculos, nervios, tendones, articulaciones, entre otras, asociados con la exposición a factores de riesgo laborales. Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada ⁽¹⁰⁾·

TME relacionados con el trabajo en personal de salud

Diferentes estudios han investigado los efectos de los distintos factores de riesgo y la prevalencia de los trastornos músculo-esqueléticos en profesionales del área de la salud. Un estudio transversal en 133 miembros del personal de enfermería de un hospital geriátrico en Estados Unidos, analizó la asociación entre el desempeño de éstos en tareas de manipulación y malestar músculo-esquelético. El 62% de los sujetos reportaron una prevalencia de malestar músculo-esquelético severo a moderado.

La mayor parte de los desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo encontrados se relacionaban con trastornos a nivel de espalda, aunque también incluyeron desordenes a nivel de cuello, hombro, brazo, muñeca y rodilla ⁽¹¹⁾·

Para el personal de enfermería, la manipulación manual de pacientes (mover o reposicionar a un paciente usando la fuerza del propio cuerpo) es la mayor causa de estos deterioros músculo-esqueléticos. Después de tal deterioro, muchos de los trabajadores en salud dejan el campo, de forma temporal o permanente ⁽¹²⁾·

Las enfermeras a menudo realizan actividades físicas de trabajo pesadas como el levantamiento de cargas, trabajo en posturas incómodas, transferencia de pacientes, operación de equipos riesgosos, etc. La profesión de enfermero está segunda en el ranking de carga de trabajo físico, después del trabajo industrial ⁽¹³⁾·

Por esto, el dolor de espalda baja es el TME relacionado con el trabajo que ocurre con mayor frecuencia en esta profesión, con una prevalencia a los 12 meses de entre un 30% a un 70%. Por otro lado, la tasa de

incidencia de dolor de espalda baja de los ayudantes de enfermería es más alta que en ocupaciones tradicionales que tienen las cargas físicas más elevadas, como es el caso de los trabajadores de la construcción y los recolectores de basura ⁽¹⁴⁾.

Otro estudio examinó el predominio de los desórdenes músculo-esqueléticos en el personal de enfermería en Corea. Los TME relacionados con el trabajo fueron definidos usando tres criterios, basados en la frecuencia, la duración y la intensidad del dolor. Los resultados mostraron que la prevalencia a los 12 meses de TME relacionados con el trabajo en al menos un sitio del cuerpo para los criterios mencionados anteriormente eran de 56.8%, el hombro era el más susceptible a generar un trastorno músculo-esquelético, seguido de la rodilla, espalda baja, mano/muñeca, cuello, tobillo/pies y dedos de la mano. “La prevalencia de TME relacionados con el trabajo” será mayor en la Unidad de Cuidados Intensivos, seguido de la sala quirúrgica y en tercer lugar se ubicó la sala de emergencia ⁽¹⁵⁾.

Fisiopatología de los TME relacionados con el trabajo

Los daños músculo-tendinosos resultan de la realización de tareas repetitivas y/o forzadas de sobre extensión repetida, compresión, fricción e isquemia, generando una respuesta inflamatoria. Cuando el tejido dañado es expuesto continuamente a la tarea nociva se genera un círculo vicioso de daño, inflamación crónica, fibrosis, y una posible falla del tejido. El resultado final es a menudo el dolor y la impotencia funcional ⁽¹⁶⁾.

Hirata, et al ⁽¹⁷⁾, realizaron un estudio donde se examinaron biopsias tenosinoviales de pacientes con engrosamiento tenosinovial “como consecuencia del síndrome de túnel carpiano. En los resultados se encontraron cambios edematosos en los pacientes con menos de 3 meses de evolución, en los pacientes entre los 4-7 meses, aumento de prostaglandina E2 y factor de crecimiento vascular endotelial (factores vasodilatadores y de proliferación endotelial vascular, respectivamente), mientras en los pacientes con una evolución mayor a los 7 meses se encontraron cambios fibróticos”.

Se realizaron otros estudios en biopsias de tejido muscular “músculo trapecio” de pacientes con síndromes crónicos por sobreuso, encontrándose luego de 12 meses de evolución cambios miopáticos de las fibras rojas tipo I, aumento de miofibrilla tipo II y miofibras atroficas coherentes con el daño muscular. En otros estudios realizados en el músculo interóseo dorsal en síndromes similares al anterior, se encontró, además de cambios miopáticos, un aumento de células inflamatorias. Esto propone que el lugar anatómico, como también la naturaleza de la tarea y el nivel de exposición generará diferentes respuestas en el tejido. Usando un modelo en ratas con trabajos de alargamiento muscular forzado, se observó que el estiramiento muscular repetitivo a altas velocidades con descansos cortos resultaba en miopatías e inflamación y a bajas velocidades de repetición se producían cambios compensatorios que se explican como posibles respuestas adaptativas ⁽¹⁸⁾.

Tabla 1.

Personal del Hospital IESS Chone por grupo de edad y sexo.

Edades	Sexo masculino		Sexo femenino	
	F	%	F	%
35 – 44	2	10,00	5	25,00
45 – 54	2	10,00	7	35,00
55 – 64	1	5,00	3	15,00
Total	5	25,00	15	75,00

Fuente: Hospital IESS Chone, 2017

Elaboración: Autores

Resultados

En la tabla 1, se presenta la población estudiada por grupo de edad y sexo. “De los 20 encuestados, el 25 % (n=5) eran varones y el 75 % (n=15) eran mujeres”.

Tabla 2.

Personal del Hospital Civil de Chone por media de edad.

Edades	F	%	x.m.	f.xm.
35 – 44	7	35,00	39,5	276,5
45 – 54	9	45,00	49,5	445,5
55 – 64	4	20,00	59,5	238,0

Fuente: Hospital IESS Chone, 2017

Elaboración: Autores

Resultados

En la tabla 2 se refleja la media de edad del grupo que fue de 48 años, con un intervalo de edad situado entre 45 años y 54 años.

Tabla 3.

Exposición a riesgos ergonómicos y/o riesgos relativos.

#	Tareas de riesgos en personas	Expuestos	Toma de medidas de control para evitar que el riesgo cause daño			
			Si	%	No	%
1	Movilización de pacientes.	20	2	10	18	90
2	Permanencia de pie más de 8 horas.	15	0	0	15	100
3	Diseño de sillas incómodas.	15	3	20	12	80
4	Inclinaciones o torsiones relacionadas con posturas al sentarse.	10	2	10	8	90
5	Mirar hacia abajo para ver los papeles que están en el escritorio	10	2	10	8	90

Fuente: Hospital IESS Chone, 2017

Elaboración: Autores

Resultados

En la tabla 3, exposición a riesgos ergonómicos, riesgos relativos y significancia, referente a “permanencia de pie más de 8 horas” se determina que un 100% de los colaboradores expuestos a este trabajo, están más de 8 horas de pie.

Metodología

Investigación de Campo

En la presente investigación se identificaron y relacionaron los principales riesgos ergonómicos en las tareas de manipulación de pacientes realizadas por el personal de enfermería del Hospital IESS Chone.

La institución seleccionada para la investigación “fue el Hospital IESS Chone” “contó con la autorización del Departamento de Investigación y Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Manabí”.

El total de colaboradores (n=200), se incluyeron 20 profesionales de enfermería que realizan atención directa al paciente internado; también “se incluyeron a los que no realizan atención a pacientes y se seleccionó entre la muestra a la mayoría que trabajan en otras áreas de salud, para poder establecer comparaciones sobre la existencia de medidas de prevención de los riesgos ergonómicos en las tareas de manipulación de pacientes realizadas por el personal de enfermería del Hospital IESS Chone”.

La presente investigación “fue bibliográfica porque se acudió a fuentes secundarias de datos para elaborar el marco teórico y de campo”, se recabó información en todo el hospital para identificar la realidad del problema, además “se diseñó una matriz para la evaluación general de riesgos, dicha matriz cuenta con cuatro subdivisiones delimitadas, a los que se expone con frecuencia el personal hospitalario: físicos, químicos biológicos y manuales, determinando para cada riesgo un valor”.

En cada tarea se especifican las de mayores riesgos, frecuencia de exposición, tomas de medidas de control y existencia o no de procedimientos escritos. El presente estudio está dirigido sólo a los riesgos ergonómicos, por lo tanto, se preguntó si el encuestado sufrió alguna enfermedad o accidente relacionado con el riesgo en cuestión y que especifique el tipo.

Se utilizó como instrumento de recolección de datos una “Matriz de evaluación de riesgos” creada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España, modificada y adaptada al sector salud. Las variables seleccionadas para los riesgos ergonómicos fueron:

1. Movilización de pacientes.
2. Permanencia de pie más de 8 horas.
3. Sillas incómodas.
4. Inclinationes o torsiones relacionadas con posturas al sentarse.
5. Mirar hacia abajo para ver los papeles que están en el escritorio

En caso de que el personal manifieste haber estado expuesto, se registró si toma alguna medida para evitar accidentes o enfermedades producto de esta exposición y si tuvo alguna enfermedad o accidente relacionado con este riesgo.

Para este tipo de riesgo “se registró si el personal del hospital manifiesta que en el lugar de trabajo existen procedimientos escritos para el accionar en caso de la exposición y simultáneamente que manifieste si se aplican las medidas pertinentes para evitar accidentes”.

Una vez recolectados los datos a través de la matriz de evaluación de riesgos, se agruparon los mismos por variables seleccionadas donde se determinó la cantidad de personal del hospital expuesto y no expuesto, así como la valoración del riesgo relativo o probabilidad de que aparezca un determinado daño en la salud.

Se determinó el número de personas que no toman medidas de control ante este riesgo y los factores de riesgos que no tienen procedimientos escritos de prevención. Los resultados obtenidos fueron ordenados y se presentan en forma sistemática donde se establecieron las valoraciones, cálculos de medidas y variables estadísticas.

Encuesta

También se utilizó el cuestionario de preguntas dirigida a los colaboradores del Hospital IESS Chone, para medir el grado de satisfacción laboral, donde se agregaron factores sociodemográficos. “Tales como: edad, sexo, antigüedad en el empleo y grado de capacitación académica en enfermería”.

Entrevista

Es un método de la investigación que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa, estará dirigida a la coordinadora de talento humano y al personal que sirvió para esta investigación del hospital, para conocer su opinión sobre los riesgos ergonómicos. Se hará uso del método inductivo en primera instancia, a fin de presentar y acentuar los conceptos básicos del tema, para luego paulatinamente obtener una serie de generalidades en cada una de los tópicos a estudiar.

Las características sociodemográficas y educacionales de los encuestados fueron analizadas descriptivamente en términos de frecuencias para datos categóricos y valores de medias para los datos continuos.

En el análisis sociodemográfico, los registros fueron clasificados en dos grupos de acuerdo al grado de capacitación: auxiliares de enfermería y enfermeros profesionales. En cada grupo se determinó la cantidad de personal de enfermería expuesto y no expuesto, valoración de riesgos relativos, riesgo atribuible porcentual y se establecieron los intervalos de confianza respectivos.

En forma consecutiva, se hace uso del método deductivo en la resolución del proyecto de investigación sobre riesgos ergonómicos que afectan al desarrollo del trabajo empresarial en el Hospital IESS Chone, haciendo uso de las generalidades obtenidas a la particularidad de cada uno de los problemas antes abarcados.

Se concentra exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes pueden mencionar antecedentes relacionados con la investigación como bibliografías, monografías, trabajos anteriores relacionados con el tema, folletos, páginas web de internet y otras fuentes a bien utilizar.

1.- Investigaciones de campos.

2.- Vivencias con la realidad.

Discusión

En la tarea n° 1, “movilización de pacientes” se determina que un 90% de los colaboradores expuestos a este trabajo, no toman medidas de control para evitar que el riesgo cause daño.

En la tarea n° 2, “permanencia de pie más de 8 horas”, expresa que el 100% del personal de enfermería del Hospital IESS Chone, no evitan medidas de bienestar laboral, por lo que varios de estos colaboradores sufren de hinchazones de pie y piernas.

En la tarea n° 3, “diseño de sillas incómodas”, manifiesta que el 80% del personal de enfermería, no tienen medidas de seguridad laboral para evitar el riesgo que causa daño la silla de trabajo, manifestando que no está

lo suficientemente diseñada ergonómicamente, por ende, el personal de enfermería tiende a sufrir molestias en la columna y espalda.

En la tarea n° 4, “inclinaciones o torsiones relacionadas con posturas al sentarse”, el 90% de los colaboradores expuestos no toma medida de control, la particularidad en esta tarea tiene que ver con la comodidad al sentarnos, por ejemplo: nos sentamos al filo de la silla con las piernas estiradas, en un inicio las dolencias no aparecen, pero con el tiempo las dolencias aparecerán, “se creará que es debido a la edad u otra particularidad, y terminamos con una lumbalgia”

En la tarea n° 5, “mirar hacia abajo para ver los papeles que están en el escritorio” en esta tarea de riesgos de personas, los colaboradores expresaron en un 90% no toman medidas de control para evitar riesgos ergonómicos, por ejemplo: si una secretaria no tiene la pantalla a la altura de sus ojos, con el tiempo esta persona va a sufrir de problemas en el cuello y hombros, lesiones músculo tendinosas “LMT”

En esta investigación un 85% porcentaje del personal de enfermería desconocen la existencia de procedimientos escritos de prevención de riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo.

Conclusiones

El personal de enfermería del Hospital IESS Chone está propenso a cualquier tipo de riesgo sea ergonómico, pero para nuestro estudio se estableció 5 apartados ergonómicos, es deber del centro hospitalario capacitar y dotar la implementación necesaria para disminuir el riesgo que pueda tener los colaboradores.

Los colaboradores de enfermería del Hospital están propensos a tener problemas ergonómicos por estar expuestos continuamente a realizar trabajos sin el debido cuidado. Por ejemplo, al estar en contacto con enfermedades infecto contagiosas puede adquirirlas en el caso de no tener la debida protección y el mal uso de instrumentos tecnológicos existentes en el lugar pueden ocasionar otra consecuencia perjudicial para la salud.

Los funcionarios que trabajan en instituciones con alto riesgos ergonómicos “como los hospitales” deben tener la indumentaria debida para evitar enfermedades o epidemias, por ende deben capacitarse al momento de contratar un nuevo colaborador para evitar accidentes ergonómicos, que pueden prevenirse con los debidos conocimientos.

Referencias

1. Hoppock. Estudios sobre la satisfacción laboral; 1935.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS); 2012.
3. Organización Internacional del Trabajo; 1999.
4. Roskam, E. Prevención de las lesiones y enfermedades profesionales a través de la ergonomía; 1997.
5. Asociación Uruguaya de Teletrabajo (AUT). Ergonomía cognitiva. Montevideo; 2005.
6. Castillo, F. Repercusión de las características físicas de una Unidad Quirúrgica con las manifestaciones de la columna vertebral de las enfermeras. Memorias de las VI Jornadas de Salud; 1977.
7. Verón. Lineamientos estratégicos. Buenos Aires; 2003.
8. Cañas, José. Ergonomía en los sistemas de trabajo. Granada: Grupo de Ergonomía Cognitiva; 2011.
9. El placer de trabajar. Rev Hig y Seg; 2002.
10. Instituto Navarro de Salud Laboral. Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. España: Gobierno de Navarra; 2007.

11. Daraiseh, N., A.M. Genaidy, W. Karwowski, L. S. Davis, J. Stambough, y R. L. Huston. Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: the effects of stressful and stimulating working conditions. 2003, 1178–1199.
12. Menzel, N. N., S. M. Brooks, T. E. Bernard, y A. Nelson. The physical workload of nursing personnel: association with musculoskeletal discomfort. 2004; p. 1859-1867.
13. Marras, W.S., K. G. Davis, B. C. Kirking, y P. K. Bertsche. A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. 1999; p. 904–926.
14. Kee, D., y S. R. Seo. Musculoskeletal disorders among nursing personnel in Korea. *Inter Jour of Ind Ergo*. 2007; p. 207-212.
15. Barbe, M. F., y A. E. Barr. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. 2006; p. 423-429.
16. Hirata H, M. Tsujii, T. Yoshida, K. I. Yoshida, A. Morita, N. Okuyama, et al. MMP-2 expression is associated with rapid proliferative arteriosclerosis in the flexor tenosynovium and pain severity in carpal. 2005; p. 443 - 450.
17. Barbe, M. F., y A. E. Barr. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. 2006; p. 423-429.

Validación y determinación de la incertidumbre de los métodos analíticos, para el control de calidad y confiabilidad de los resultados de ensayos cuantitativos.

Ing. Lucinda Leonor Vizuete Gaibor, MBA.
CESECCA-Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
leopio79@hotmail.com; leonor.vizuete@uleam.edu.ec

Ing. Angélica María Indacochea Vásquez, Mgs.
CESECCA-Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
anginka777@hotmail.com

Resumen

El estudio realizado a los Métodos analíticos del Centro de Servicios para el Control de la Calidad, laboratorio que da servicios a la comunidad conocido como CESECCA, se centra en el aseguramiento de la calidad de los ensayos para cumplir con éxitos los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025. En el aseguramiento de la calidad durante el desarrollo de los métodos analíticos cualitativos y cuantitativos, el objetivo principal es la interacción integral del proceso de validación y la determinación de la Incertidumbre, desarrollando un diseño experimental para la descripción y análisis de los resultados, habiéndose utilizado herramientas estadísticas como: Análisis de Varianza, Distribuciones Student, Análisis de Regresión y Correlación, permitiendo evaluar la precisión, linealidad, exactitud y especificidad. Además, se comprueban los procesos y competencia técnica con participación en rondas de intercomparaciones a nivel internacional, con resultados satisfactorios, determinándose con ello la efectividad del desarrollo del método analítico, lo que proporciona la confianza de los informes de análisis de ensayos que se emiten a los clientes que reciben los servicios del Laboratorio, que ha permitido su acreditación.

Palabras claves: Calidad, Métodos analíticos, Validación, Incertidumbre.

Abstract

The study performed on the analytical methods of the Service Center for Quality Control, laboratory that provides services to the community known as CESECCA, focuses on the assurance of the quality of the tests to meet with success the requirements established in ISO / IEC 17025. In the assurance of quality during the development of qualitative and quantitative analytical methods, the main objective is the integral interaction of the validation process and the determination of the uncertainty, developing an experimental design for the description and analysis of the results, having used statistical tools such as : Analysis of Variance, Student Distributions, Regression Analysis and Correlation, allowing to evaluate the accuracy, linearity, accuracy and specificity, in addition, the processes and technical competence are checked with participation in international proficiency testing, with satisfactory results, thus determining the effectiveness of development the analytical method, which provides the confidence of the analysis reports of tests that are issued to the clients that receive the services of the Laboratory, which has allowed their accreditation.

Keywords: Quality, Validation of analytical methods, Uncertainty

Introducción

Las exigencias al sector productivo alimenticio por los entes reguladores y por los clientes internacionales en el control de la inocuidad de los productos es evidente, debido a las nuevas regulaciones establecidas para garantizar la seguridad alimentaria en los procesos para obtener productos de calidad, por lo que la participación de los Laboratorios de ensayos de alimentos, como el Centro de Servicios para el Control de la Calidad al estar acreditados bajo la Norma NC-ISO/IEC 17025 (1) asumen una gran responsabilidad en los servicios de análisis al sector productivo, al confirmar que los productos son o no son inocuos, por lo que es necesario que los laboratorios cumplan con los requisitos técnicos establecidos en los criterios de la Guía CG 4 EURACHEM/CITC (2), para el aseguramiento de la calidad.

El presente estudio, tiene como propósito fortalecer los procesos de los métodos analíticos cuantitativos del Laboratorio CESECCA, considerando para este estudio la revalidación del parámetro de Proteína, por lo que se deberá seleccionar indicadores de validación de aplicación práctica, para el control interno y la determinación de la incertidumbre del método cuantitativo seleccionado, utilizando los estadísticos de acuerdo a los indicadores que permitan la acreditación del método, cuyos estudios, luego proporcionarán datos sobre el desempeño global y sobre la influencia de factores individuales que pueden aplicarse a la estimación de la incertidumbre asociada a los resultados del método utilizado normalmente. Se plantea la siguiente Hipótesis de acuerdo al Objetivo de validación: Con la validación y determinación de la incertidumbre que no sea mayor a 15% se mantendrá la acreditación del método analítico de Proteína. Tomando en consideración lo determinado en el procedimiento específico de Ensayo (3), Procedimiento General de Validación de Métodos Analíticos (4) y Procedimiento General de la estimación de Incertidumbre (5), siempre tomando en cuenta la ISO/IEC 17025 que en la versión del 2017 en el punto 7 (6), establece entre los requerimientos de los procesos: la competencia técnica del personal, evaluación de la incertidumbre, expresión de los resultados, manipulación de los ítems de calibración, validación de los métodos, con lo que se establece mayor exigencias en la gestión técnica del método analítico y el Laboratorio deberá revisar todos los proceso de validación de los métodos de ensayos acreditados y por acreditar para evidenciar la competencia técnica del servicio de análisis.

Importancia del Problema

El Laboratorio desde el inicio validó métodos analíticos habiendo logrado con ellos la acreditación manteniendo ese status hasta la fecha, tomando en consideración que con el transcurso del tiempo en los equipos ha variado la incertidumbre, incidiendo en las características de los procesos lo que puede afectar a los resultados que se emiten a los clientes, problemas que pueden dar lugar a la pérdida de confianza en los servicios de análisis que brinda el CESECCA, que debe ser atendido de forma inmediata, cambiando los equipos con tecnología de punta y de igual forma los instrumentos, por lo que es imprescindible revalidar los métodos acreditados, en cuyos procesos debe prevalecer la interacción integral de la validación, el aseguramiento de la calidad y la determinación de la incertidumbre, siendo necesario investigar y revisar los nuevos requisitos y criterios que se han determinado en las Guías Técnicas de Validación y determinación de Incertidumbre, y en la Norma ISO/IEC 17025 punto 5.4.2 y en la versión 2017 punto 7, en los que se ha incorporado mayores exigencias sobre todo en las competencias técnicas de los proceso de los métodos analíticos y de igual forma en el alcance de cada uno de los criterios para garantizar el aseguramiento de la calidad de los ensayos, más cuando la Norma ISO a la validación la define como la «Confirmación, a través de examen y aportación de evidencia objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto».

Metodología

Para realizar de una manera adecuada las distintas etapas que implican el proceso de validación, se deberá planificar y establecer el método analítico que satisfaga una demanda determinada, así como los responsables de ejecución y supervisión del proceso, la fijación de plazos, afinando el proceso del método en todos sus apartados, debiendo quedar registrado en los formatos respectivos, considerándose de manera especial los diversos parámetros instrumentales de aplicación (p.e. longitudes de onda, paso de celda, velocidad de aporte de muestra, temperaturas de horno, entre otros factores que incide en el proceso del ensayo).

Una vez definido y puesto a punto el método analítico, se fijan los objetivos que se establecen por la propia demanda que ha originado la necesidad analítica (demanda que está reglamentada y determinada por el método a utilizar, el límite de cuantificación máximo, la exactitud y precisión mínimas aceptables), esto será según el analito a validar, que para el estudio es el método de Proteína se fijando los siguientes parámetros y los objetivos:

Cuadro 1.

Fijación de Parámetros y Objetivos de Validación.

Parámetro	Objetivo establecido
Selectividad/Especificidad	De acuerdo a la experiencia el método se encuentra libre de posibles interferencias.
Límite de Detección del método	2,2 % Proteína
Límite de Cuantificación del método	5 % Proteína
Precisión (repetibilidad y /o reproducibilidad)	CVr: $\leq 5\%$; CVR: $\leq 10\%$
Incertidumbre	$\%U(K=2) \leq 15 \%$
Exactitud	$90\% < R < 110\%$
Intervalo de trabajo	5 - 80 % Proteína

Fuente: "Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018."

Fijados los objetivos se plantea el diseño experimental y el tratamiento estadístico a seguirse en la validación, partiendo del procesamiento a seguir de acuerdo al tipo de las muestras las que deben ser representativas, realizado de forma realista el número y rango de los efectos que se operarían durante la utilización del método, así, como el rango de concentración, determinando para el estudio cinco días de tratamiento, en condiciones de repetibilidad y reproducibilidad de cinco submuestras cada día, de acuerdo al diseño establecido, considerando los factores de variación representativa y que el parámetro de influencia debe llevar una distribución de valores para poder determinar la incertidumbre apropiada para el parámetro en estudio.

Durante el experimento, se requiere también de la variación sistemática de la temperatura ambiente, seguida de su ajuste para acceder a la distribución real de las temperaturas, investigando sistemáticamente, estudiando los efectos principales que puedan interactuar, para obtener información sobre la varianza y la covarianza.

Selectividad/especificidad

Está relacionada con el grado en el que un método responde únicamente al analito requerido, considerando que en el método analítico se encuentra libre de posibles interferencias en el tratamiento del blanco, como de las muestras fortificadas. Los resultados se utilizan normalmente para demostrar que los efectos en la práctica no son significativos.

Límite de Detección del método

Para el estudio se considera el blanco de reactivo para su determinación el mismo que se calcula de la siguiente forma.

$$\text{LD: Blanco} + 3\text{SR}$$

Y tiene un valor de: 2.2% Proteína.

Límite de Cuantificación del método

Se tomará como límite de cuantificación el menor valor de concentración con el cual se realizó la validación y que es estable según los objetivos planteados para la repetibilidad, reproducibilidad, exactitud e incertidumbre.

Y tiene un valor de: 5,00% Proteína.

Precisión (repetibilidad y/o reproducibilidad)

Está definida por Sr y SR, es un indicador que se utiliza en la determinación de incertidumbre del método, la misma que puede presentarse como un valor relativo, el indicador es %CV_r, %CVR.

Incertidumbre

La incertidumbre de medida comprende varios componentes a partir de la distribución estadística de los resultados de series de mediciones, y se caracteriza por sus Desviaciones estándar experimentales, en que los componentes de la incertidumbre provienen de efectos sistemáticos, como los componentes asociados a las correcciones y a los patrones de referencia que contribuyen a la dispersión que se describe en un Diagrama de Ishikawa (Anexo Gráfica 1), que según la Guía Expresión de la Incertidumbre de Medida en las Calibraciones (7) establecidas por el OAE actualmente SAE, las contribuciones Tipo A que son las desviaciones de los analistas y la contribución de las desviaciones de los equipos y material volumétrico, las correcciones no realizadas de los equipos, ambos son tomados del certificado de calibración, además de las no consideradas, como son el material de referencia interno, los resultados de las intercomparaciones o el material de referencia certificado.

$$u P = \sqrt{(CA * uA)^2 + (CB * uB)^2 + (CN * uN)^2 + (Cm * um)^2}$$

Para efecto de validar los resultados en el tratamiento de la muestra, se toma en cuenta adicionalmente los resultados de las rondas de intercomparaciones a nivel internacional y los materiales de referencia internos o materiales de referencia certificados, los que contribuyen a la determinación de la incertidumbre.

Para la Normalidad del ácido la contribución a la incertidumbre se determina de la siguiente forma:

$$N_{base} = \frac{1000 * m * P}{M * VT}$$

Para el cálculo de cada uno de los componentes que contribuyen a la Normalidad del ácido a la incertidumbre expandida U, se calcula usando un factor de cobertura k=2 lo que da un nivel de confianza de aproximadamente del 95%, el resultado= $(x \pm U)$ (unidades), obteniendo las siguientes contribuciones de la

Normalidad: $u (m \text{ Na}_2\text{CO}_3)/m \text{ Na}_2\text{CO}_3$; $u (M \text{ Na}_2\text{CO}_3)/M \text{ Na}_2\text{CO}_3$; $u (P \text{ Na}_2\text{CO}_3)/P \text{ Na}_2\text{CO}_3$; y, $u (VT)/VT$.

Exactitud

Estará en función de la recuperación y será función de la relación del valor observado/valor esperado por 100%. Para determinar si existen diferencias significativas entre los tipos de muestras procesadas durante la validación, y que se seleccionan de acuerdo a la demanda de análisis de los clientes, se realiza un análisis de efecto matriz, para establecer la similitud del analito en las muestras tratadas, con lo que se define el alcance de la acreditación del método de ensayo.

Intervalo de trabajo

Es el intervalo en el cual el método proporciona resultados con una incertidumbre aceptable. El extremo inferior del intervalo de trabajo está determinado por el límite de cuantificación, LC. El extremo superior del intervalo de trabajo está definido por las concentraciones a las cuales se observan anomalías significativas en la sensibilidad analítica.

El intervalo de trabajo validado está entre:

- Para Harina Vegetal de 5%.
- Para productos pesqueros de 5% a 25%.
- Para harina de pescado de 30% a 80%.

El tratamiento estadístico, aplicado para declarar la incertidumbre del método validado, consistió en Análisis de Varianza de ordenación simple, Distribución Student, Análisis de Regresión y Correlación, permitiendo evaluar la precisión, linealidad, exactitud y especificidad.

Resultados

De acuerdo a los protocolos de validación establecidos en el laboratorio se evaluaron cada una de las características de desempeño, los resultados obtenidos cumplieron con los objetivos de validación, evidenciándose una recuperación del analito donde se evidencia una recuperación mayor al 97%, obteniendo los valores de Coeficiente de Variación en valores relativos, tanto para la repetibilidad como para la reproducibilidad del método de Proteína, los que se muestran en el Cuadro 2, a continuación:

Cuadro 2.

Resumen del proceso de Validación

	MRI Harina Vegetal	MRI conserva	Interlaboratorio LGC/Ronda 259	MRI Harina de Pescado	MRI Harina de Pescado
Nivel:	5%	10%	23,39%	30%	80%
Media general	5,010	10,067	22,845	30,245	80,014
:					
DCMW:	0,020	0,044	0,004	0,063	0,495
DCMB:	0,021	0,015	0,000	0,094	0,319
SL2:	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Sr:	0,143	0,209	0,066	0,251	0,704
SR:	0,143	0,209	0,066	0,257	0,704
% CVr:	2,845	2,076	0,287	0,829	0,880
% CVR:	2,846	2,076	0,287	0,850	0,880
%R:	100,200	100,674	97,669	100,817	100,017
FA1,2	1,0090	0,3446		1,4971	0,6448
FTab. α5%=	2,1240	2,1240		2,1240	2,1240

LD:	0,1
LC:	5,00

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

Los resultados obtenidos en el Análisis de Varianza para establecer si existe diferencias significativas en el proceso de reproducibilidad, manifiestan no existir diferencias entre analista en las diferentes concentraciones de las muestras fortificadas en las matrices tratadas.

Para el cálculo de la incertidumbre del Método cuantitativo del ensayo de Proteína se ha tomado en consideración lo descrito en el Gráfico 1, en cuanto a las contribuciones de los equipos, material volumétrico, los CVr y CVR del analista, la exactitud del método y del material del interlaboratorio, justificando la contribución de cada factor, lo que se describe en el Cuadro 3, a continuación:

Cuadro 3.

Justificación de cada factor de contribución

Fuente:	m	A	B
u_{Cal}	0,00016	0,00150	0,00150
u_D	0,00115	-0,02136	-0,02136
u_T	Cuadro a1	Cuadro a2	Cuadro a3
u_{EMP}	Cuadro a1	No aplica	No aplica
u_s	0,00004	0,05400	0,05400
u_R	0,00006	0,00577	0,00577
u Criterio Operador medida	Incluido en el valor de SR	Incluido en el valor de SR	Incluido en el valor de SR

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

Los resultados de la Incertidumbre estándar obtenidos en el cálculo de la Normalidad son los siguientes:

Cuadro 4.

Incertidumbre estándar de la Normalidad

Detalle	N
u (m Na ₂ CO ₃)	0,007809
u (M Na ₂ CO ₃)	0,000007
u (P Na ₂ CO ₃)	0,000578
u (VT)	0,002246
u estándar relativa	0,008146
u estándar	0,000815

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

En lo referente a la contribución de las correcciones no realizadas es 0,02480, los datos obtenidos son los siguientes:

Cuadro 5.

Datos relativos a Correcciones no realizadas.

Equipos	valor	CC	CC Relativo
Balanza	1	0,00001	0,00001
Bureta	25	0,0370	0,00148
Exactitud Método (Interlaboratorio LGC/RONDA 259)	23,39	0,5452	0,02331
Total:			0,02480

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

La Incertidumbre estándar relativa de las concentraciones de las muestras tratadas y de las contribuciones no consideradas se suma, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 6.

Incertidumbre estándar y contribuciones no consideradas relativas e incertidumbre expandida Relativa.

Incertidumbre estándar y contribuciones no consideradas relativas					
	MRI Harina Vegetal	MRI conserva	Interlaboratorios	MRI Harina de Pescado	MRI Harina de Pescado
Niveles	5%	10%	23,39%	30%	80%
u estándar	0,033027	0,023453	0,009131	0,011979	0,012003
Incertidumbre Expandida relativa					
U Relativa Método:	0,0909	0,0717	0,0431	0,0488	0,0488
U % método	9,08544	7,17059	4,30629	4,87578	4,88059
U método Proteína (%)	0,45518	0,7219	0,98376	1,47433	3,90514

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

Estos datos, de acuerdo a los establecidos en la metodología del cálculo de la incertidumbre, son considerados para determinar la Incertidumbre Expandida relativa, la misma que se considera el mayor valor, de acuerdo a la matriz del analito, habiéndose determinado las siguientes Incertidumbres, para: Harina Vegetal es 9,085%, para Productos del Mar 7,171% y para Harina de Pescado 4,881%.

Discusión

Los resultados obtenidos con matrices de harina vegetal, productos del mar y harinas de pescado, utilizadas en este estudio, a diferencia de la matriz anterior, en la que no se utilizó la matriz de harina vegetal, se puede evidenciar que la incertidumbre en el nivel 5% es del 11,11% (Gráfico 2), habiéndose reducido al 9,08%, considerando que se debe al cambio de los equipos de Digestión y Destilación de Proteína, debido a que en el actual equipo, la destilación de los compuestos nitrogenados están estandarizados y tomando en consideración las temperaturas del proceso se obtienen en tres minutos para proceder luego a la titulación, lo que antes duraba 30 minutos. Sin embargo, la contribución de los otros equipos y materiales volumétricos que intervinieron en el proceso, no han sido cambiados, observándose en todos los informes de calibraciones un incremento de la incertidumbre de uso, no contribuyeron a incrementar significativamente al resultado final de la incertidumbre.

Conclusiones

- Con los resultados obtenidos, se puede concluir la importancia que representa revisar la validación y determinación de la incertidumbre en el método de ensayo, cuando transcurre el tiempo de puesta a punto inicial del método analítico ante los cambios de: analistas, equipos, materiales y matrices que se van reemplazando, para verificar si el método es confiable para el uso previsto.
- El estudio de la revalidación del método de Proteína, presenta adecuadas características de desempeño, habiéndose reducido la incertidumbre en 2 puntos en el nivel más bajo, demostrando eficiencia, con lo que se cumple la hipótesis planteada, en que la incertidumbre no sea mayor al 15%, permitiendo la acreditación del método.
- El proceso realizado puede servir de referencia para otros laboratorios que busquen la acreditación de métodos analíticos cuantitativos, que les permitiría reportar resultados confiables.

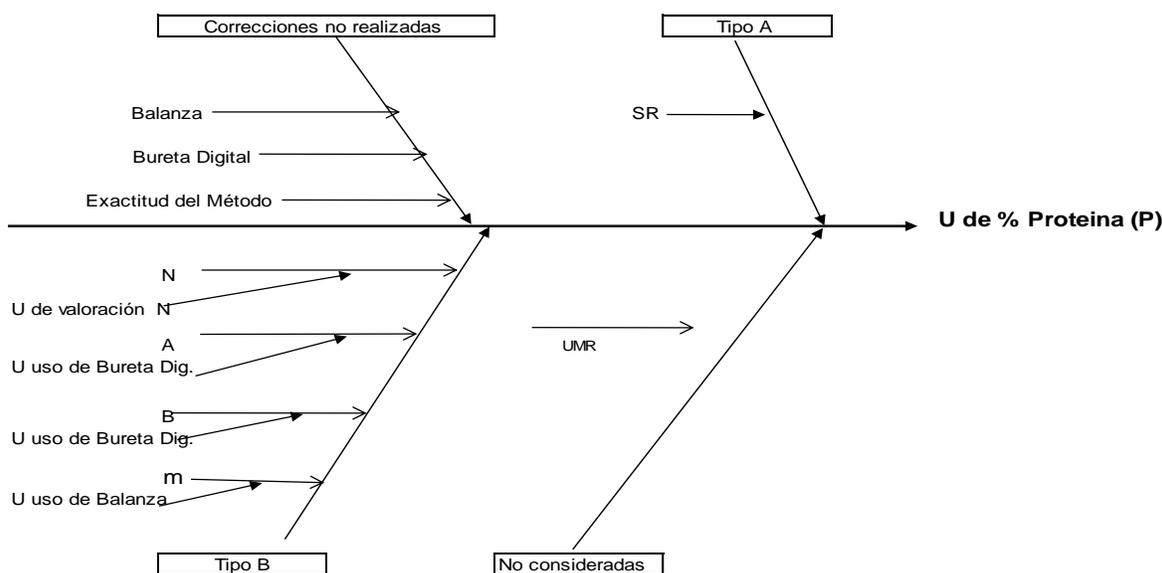


Gráfico 1.

Identificación de las contribuciones de la incertidumbre.

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

	MRI harina	MRI harina	MRI conserva	MRI conserva	Interlaboratorios
	80,00%	25,00%	25,00%	5,00%	9,19%
U %	2,18230	3,37184	6,32239	11,11306	4,71666
U Absoluta	1,75027	0,84425	1,60713	0,55650	0,43031

Gráfico 2.

Incertidumbre expandida Primera Validación Ensayo de Proteína.

Fuente: Laboratorio CESECCA, Ecuador, 2018.

Referencias

1. INEN. Norma NTE INEN- ISO/IEC 17025:2015. 1ra ed. Quito, Ecuador. 2006
2. Ellison (LGC, UK) A Williams (UK). Guía CG 4. CITAEURACHEM/CITAC Guide Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement 3ra ed. Barcelona, España: Editorial Euro Lab.. 2012
3. CESECCA. Procedimiento específico de ensayo de proteína. 10 ma ed. Manta, Ecuador. 2017
4. CESECCA. Procedimiento general de validación de métodos analíticos. 3ra ed. Manta. Ecuador. 2008
5. CESECCA. Procedimiento General de estimación de Incertidumbres. 2da ed. Manta, Ecuador. 2010
6. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. 6ta.Ed. Madrid, España. 2017
7. OAE. Guía expresión de la incertidumbre de medida en las calibraciones. 1era ed. Quito, Ecuador. 2014

Análisis de riesgo de reservorio de GLP – Una revisión sistemática

José Bermeo Reyes

josephber_17@hotmail.com

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Angel Moreira Romero

angelmoraira20@hotmail.com

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Raúl Quimis Reyes

raul.quimis@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Resumen

El almacenamiento en los reservorios de gas licuado de petróleo es un proceso común y de rutina para la industria petroquímica, por tanto el objetivo de este artículo es analizar cuáles son los riesgos asociados a los reservorios de gas licuado de petróleo (GLP) sean riesgos individuales y sociales. Para este estudio fue necesario utilizar el método prisma con su respectiva búsqueda sistemática en el portal Metalib para información en revistas y artículos científicos. Consideramos el análisis de datos reales y simulados que nos llevaron a la conclusión de que el riesgo para personas, instalaciones, medio envolvente en general existe y la distancia en su operación con GLP necesita de una técnica validada para reducir la incertidumbre en el análisis de riesgo.

Palabras Clave: Análisis de riesgo, Evaluación de riesgo, Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición, Tanque, Gas licuado de petróleo.

Abstract

The storage reservoirs LPG is a common and routine for the petrochemical process, so the aim of this article is to analyze what the risks associated with reservoirs of LPG are being individual and social risks. For this study was need to use the prism method with their respective systematic search Metalib portal for information in magazines and scientific articles. We consider the analysis of real and simulated data that led us to the conclusion that the risk to people, facilities, enveloping environment in general exists and distance in LPG operation needs a validated technique to reduce uncertainty in risk analysis.

Key Words: Risk analysis, Risk assessment, Bleve, Tank, Lpg.

Introducción

Gases licuados de petróleo son sustancias tales como propano y butano (Xian & Fang, 2011) como combustible limpio, adecuado para el medio ambiente, que como fuente de energía multipropósito ha jugado un papel importante en el mundo. Su consumo ha ido en constante aumento en la mayoría de países del mundo. Los GLP cuentan con más de 1.000 aplicaciones en la industria, química, comercial, residencial, refinería y transporte. Calefacción rural, alojamientos residenciales / comerciales, y la cocina son las aplicaciones importantes para el GLP.

Actualmente se adopta un concepto de "riesgo aceptable", y se utiliza un principio "predecir y prevenir". El análisis de riesgos (un componente significativo de la provisión de seguridad) se lleva a cabo con el fin de revelar las fuentes individuales de peligro y la evaluación de su potencial efecto sobre las personas, el medio ambiente y los objetos de la casa (F. Heymes, Canada, 2013)(Bolshakov & Zakharova, 2014).

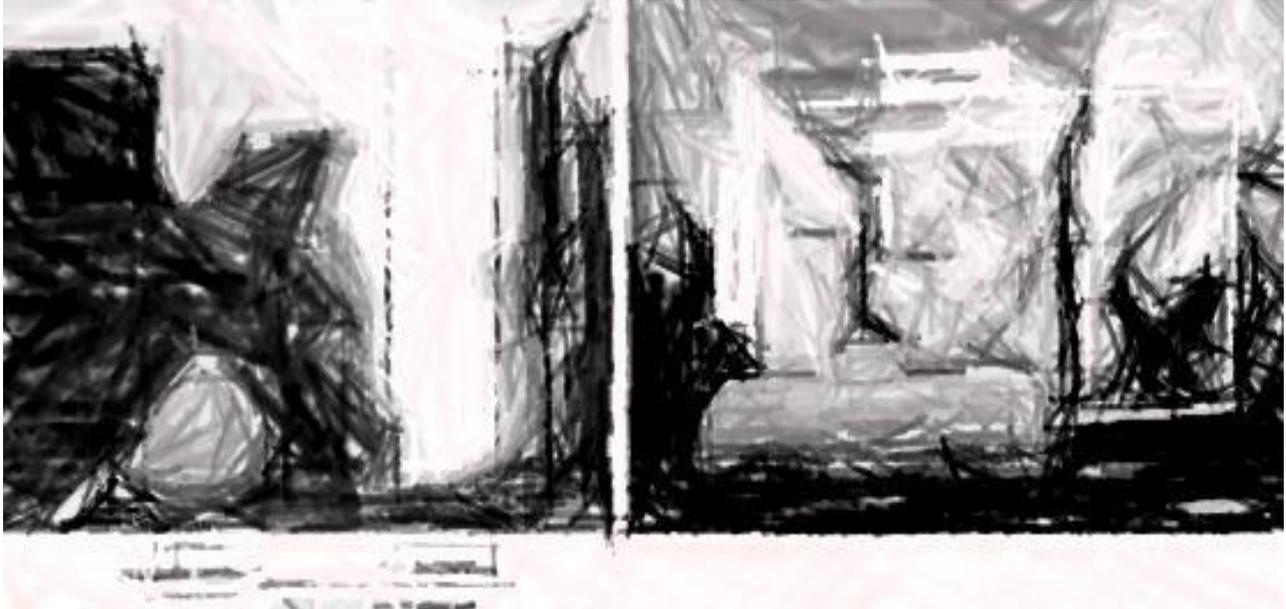


Gráfico 1.

Parámetros de Firewall

Fuente: F. Heymes, Canada, 2013

Exposición al fuego accidental de los recipientes a presión que sostienen mercancías peligrosas es un tema activo de investigación en todo el mundo (F. Heymes et al., 2013):

1.1 Origen de los gases licuados de petróleo (GLP)

La denominación de Gases Licuados del Petróleo se aplican a un pequeño número de hidrocarburos derivados del petróleo, que a temperatura ambiente y a la presión atmosférica se encuentran en estado gaseoso y tienen la propiedad de pasar al estado líquido al someterlos a una presión relativamente baja. Sus principales representantes son el Butano y Propano.

Como todas las formas de energía, el GLP es un combustible potencialmente peligroso si se manipula incorrectamente. El riesgo cero es una aspiración más que una certeza absoluta. Por ello el cuidado en la manipulación y en el uso del GLP puede ayudar a reducir el número de accidentes y sus consecuencias, permitiendo situarse dentro de los parámetros de riesgo social e individual aceptados en una sociedad moderna e industrializada.

Importancia del Problema

Aproximadamente, el 75% del consumo de GLP en el mundo se relaciona con aplicaciones residenciales / comerciales y químicas. GLP es un inflamable, no corrosivo, no tóxico, inodoro (Dormohammadi, Zarei, Delkhosh, & Gholami, 2014).

Dentro de la Unión Europea los diferentes países utilizan diferentes métodos de evaluación de riesgos para la planificación del uso del suelo y de la concesión de licencias de empresas SEVESO II con materiales peligrosos. La pregunta es si los diferentes enfoques también llevan a diferentes distancias de seguridad (Gooijer, Cornil, & Lenoble, 2012), es necesario considerar la revisión sistemática para estudios posteriores en riesgos individuales y sociales asociados al GLP.

Metodología

La fuente de conocimiento incluido en este trabajo es resultado de una revisión sistemática en las bases de datos electrónicas: Compendex, IEEE Xplore, ScienceDirect, Web of Science, Wiley Online Library y presenta los artículos más importantes relacionados con el tema. Los términos de búsqueda (palabras claves) fueron los mismos en todos los recursos utilizados: “risk analysis”, “risk assessment”, bleve, tank y lpg. El número de artículos que se encuentran en las bases de datos utilizadas era consistente con las expectativas. Sólo los artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad se utilizaron en esta revisión.

Los artículos identificados fueron seleccionados por fecha, títulos y resúmenes de todas las referencias recuperadas. La búsqueda se limitó a artículos escritos en inglés, desde 2006 hasta la actualidad considerando criterio de exclusión e inclusión. También se identificaron las copias electrónicas de los artículos. Los artículos recuperados para esta revisión de las bases de datos electrónicas se cumplieron los siguientes criterios de inclusión: datos reales y simulados, relación entre distancia; riesgo individual, social con modelos validados para el fin del estudio.

Para permitir una comparación directa de los datos a través de los estudios mencionados en los artículos recuperados, la extracción de datos se realizó de acuerdo a los siguientes criterios: autor, año de publicación, objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

Resultados

Desde el proceso de selección de artículo, se encontraron 3254 artículos. Después de la eliminación de los artículos duplicados ($n = 1261$), publicados antes de 2006 ($n = 974$) y los artículos de revisión ($n = 81$), 1993 artículos fueron seleccionados. Los artículos abstractos se leen y se excluyeron los artículos que no cumplían con los criterios de inclusión. Por lo tanto, 1019 artículos completos fueron evaluados para la elegibilidad y 13 estudios fueron incluidos en esta revisión sistemática (Ver figura 2).

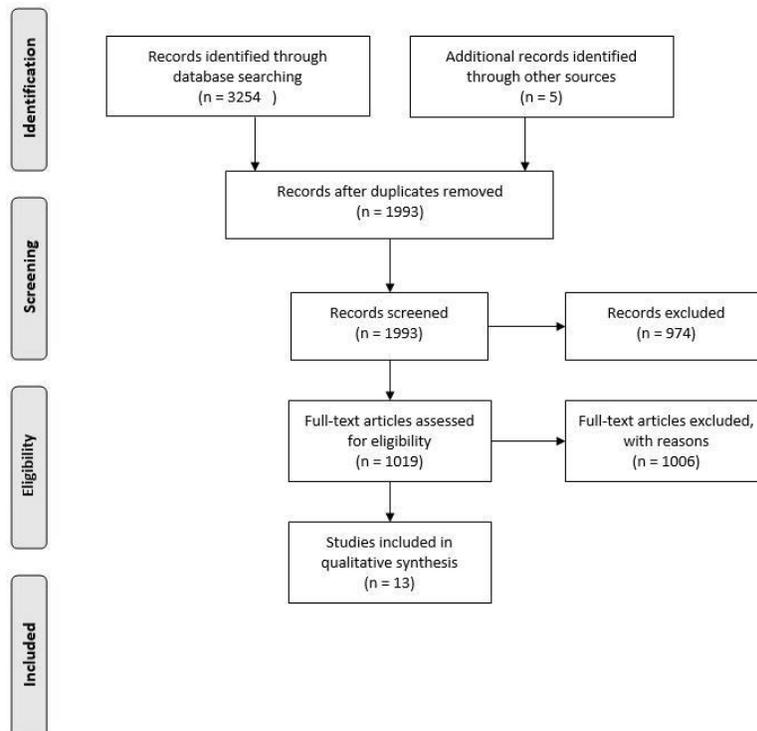


Gráfico 2.

Diagrama de flujo en búsquedas de revisión, con base en PRISMA.

Fuente: Bermeo, Ecuador, 2016

De los 13 estudios finales y de alta calidad incluidos en la revisión se enunció lo más relevante a considerar en el análisis de estudio con el fin de identificar objetivos, test, muestra, año, país, conclusiones (ver tabla 1 en anexo).

Discusión

La identificación del peligro es una etapa crítica en el análisis de riesgo, ya que el peligro sino se revela en esta etapa quedará desatendido. Si es necesario, después de identificar el peligro de pasar a la siguiente etapa, es decir, la evaluación del riesgo, en el que los peligros identificados deben ser evaluados sobre la base de criterios de riesgo aceptables, con el objetivo de separar el peligro con un nivel de riesgo aceptable. Esta etapa es fundamental para el desarrollo de recomendaciones y medidas para reducir el peligro (Bolshakov & Zakharova, 2014).

Las distancias de seguridad pertinentes (valor guía, valor límite) calculados por el INERIS, HSE, RIVM y FPMS son entre 200 y 280 m para las casas y entre 250 y 380 m de los objetos, como escuelas y hospitales. Eso significa que las distancias de seguridad son de iguales dimensiones. Debido a los enfoques y de efectos diferentes cálculos, la similitud en las distancias de seguridad calculados es sorprendente (Gooijer et al., 2012).

Las diferencias entre los resultados de casos de simulación sobre los efectos físicos y las consecuencias son pequeñas, teniendo en cuenta las diferencias en la cantidad de gas propano en el BLEVE. Se encontró una diferencia significativa entre la simulación y los valores observados en relación con la estimación de distancias

de propagación sobrepresión utilizando el modelo de la explosión de presión. El análisis de estos resultados se puede concluir que los resultados de los modelos estáticos se sobreestimaron (se encontraron demasiado grandes distancias para los diferentes niveles de preocupación), debido a que la radiación térmica se considera que es constante a lo largo de la duración de la bola de fuego (Török, Ajtai, Turcu, & Ozunu, 2011).

Un estudio paramétrico propone la distancia de seguridad para un depósito de gas en áreas forestales, dependiendo de la altura y la longitud de fuego, y la distancia entre las llamas y la pared del tanque. En algunos casos, una distancia de seguridad de 30 m debe ser suficiente para evitar BLEVE.

Aunque las distancias daños se calculan en función del nivel de radiación térmica, el grado de lesión depende también de la duración de la exposición. Pero vale la pena mencionar en este contexto que los seres humanos también son vulnerables a la exposición prolongada a niveles bajos de flujo de calor o radiaciones térmicas. El diámetro de la bola de fuego en caso de un BLEVE, calculado con la ayuda del software de CHARM (Complejo peligrosa liberación de aire Modelo), resulta ser de aproximadamente 0,58 kilómetros. La distancia daño aproximado de flujos de calor y la bola de fuego diferentes puede tener una duración de alrededor de 1,98 min. Puede haber 100% de mortalidad en las proximidades de bola de fuego dentro de un radio de 612 m. En la banda restante, daños por incendio quemaduras de diversos grados puede ser consecuencia de las radiaciones térmicas (Ruj, Rehman, & Bandyopadhyaya, 2006).

Conclusiones

Esta búsqueda sistemática considera que mientras que una evaluación cuantitativa del riesgo es una herramienta invaluable para la toma de decisiones, otros factores deben ser considerados que pueden influir directamente a los cálculos de riesgo. Es importante disponer desde el inicio en el montaje de buenas instalaciones de almacenamiento de GLP y un plan de prevención que funcione directamente con los organismos pertinentes de socorro.

Debido a los enfoques y efectos de diferentes cálculos, la similitud en las distancias de riesgo calculados (para casas de entre 200 y 280 m) es de alarmarse.

No se recomienda el uso de modelos estáticos en el cálculo de radiación térmica de un BLEVE. A medida que nos encontramos, para el cálculo de los efectos BLEVE el modelo dinámico es más adecuada, ya que utiliza los niveles de carga de calor.

La conclusión del estudio en un escenario forestal es que, de acuerdo con las hipótesis iniciales analizadas de la publicación de (Frederic Heymes , 2013), no hay peligro de BLEVE si ocurriese un incendio forestal y se mantiene a una distancia de 50 m del tanque

El riesgo para personas, instalaciones, medio envolvente en general existe y la distancia en su operación con GLP necesita de una técnica validada para reducir la incertidumbre en el análisis de riesgos.

Tabla 1.
Tabla de resultados de búsqueda sistemática.

Año	País	Autor	Título	Objetivos	Técnica	Muestra	Materiales	Norma	Tipo de Test	Conclusiones
2006	Canada	A.M., Birk.	On the response of 500 gal propane tanks to a 25% engulfing fire	Estudiar sistemas de protección termica, coches de propano lleno	25% inmersión de fuego	2 tanques 500 gal de propano	Cilindros de acero horizontales con soldadura longitudinal	ASME código 1890 L	Dados reales	Los diferentes fallos proporcionan una gama de resultados realistas para el depósito de materia y condición de incendio.
2014	Iran	Ali Dormohammadi	Risk analysis by means of a QRA approach on a LPG cylinder filling installation	Evaluar riesgos individuales y sociales al personal de instalación	HAZID / Árbol de fallas	17 escenarios	Tubería / Fuego	QRA	Dados simulados	El Índice Riesgo de los escenarios estima que para el personal, los clientes y terceros son inaceptables.
2013	Spain	Bernechea, Esteban J. Arnaldos Viger, Josep	Design optimization of hazardous substance storage facilities to minimize project risk	Optimizar el diseño de plantas de almacenamiento y reducir al mínimo el riesgo mediante el cálculo del número ideal de los tanques	Arboles de eventos / Efecto dominante	Propano 48843Kg / Butano 105123 Kg	Tanques presurizados Efectos 8,1 y 7,6 Riskcurves	QRA	Dados simulados	El método propuesto puede ser utilizado como una herramienta de toma de decisiones basado en el análisis de riesgos, mejorar el diseño de una instalación de almacenamiento y reducir el riesgo asociado
2006	India	Ruj, Biswajit Rehman, Imranur Bandyopadhyaya, A. K.	Off-site emergency scenario, a case study from a LPG Bottling Plant	Instar a un desarrollo paso a paso de los modelos analíticos para estos planes de emergencia	CHARM	HS lleno de propano 1400 MT	Tanque de GLP	OIT 1990	Dados simulados	Seguido por los preparativos del plan de emergencia, simulacros de ejercicios regulares pueden proveer suficiente preparación necesaria para evitar una crisis mayor.
2014	Russian	Bolshakov, A. M. Zakharova,	Scientific and Technical Bases of Risk Analysis for	Analizar Razones de ocurrencia de accidentes en gas	Árboles de	T < de - 50 °C (fatiga	Tanques y tuberías	Ley Sobre SI de Materiales	Dados simulado	Identificación de peligro y evaluación de riesgo son fundamentales para

Año	País	Autor	Título	Objetivos	Técnica	Muestra	Materiales	Norma	Tipo de Test	Conclusiones
		M. I.	Petrochemistry Objects in the Arctic Zone	objetos complejos	eventos	(de material)		Peligrosos	s	emitir recomendaciones.
2013	United State	Carpenter, Andrew R.	Risk assessment of a propane storage sphere: Maintain or decommission?	Identificar un conjunto de escenarios de riesgo para la esfera de almacenamiento de gas propano	v6.6 Phast software	6-in. tubería de diámetro	Tubería	NFPA 59	Dados simulados	En el análisis final, el sistema de reserva de propano ofrece poco beneficio para compensar sus riesgos.
2014	Italy	D'Aulisa, Arianna	CFD Modeling of LPG Vessels Under Fire Exposure Conditions	Evaluar el tiempo esperado de la acumulación de presión en diferentes escenarios de incendio	Dinámica de fluidos computacional)	Capacidad nominal de 125 m ³	Carro tanque (Auto tanque)	DOT 112A340 W	Dados simulados	Los resultados mostraron la importancia de la estratificación de líquido y la expansión térmica de líquido en el aumento de la presión interna de un recipiente expuesto a un fuego exterior.
2013	Canada	F.HeymesL AprinA.M.Bir kP.Slangen]. B.JarryH.Fra nçoisG.Duss erre	An experimental study of an LPG tank at low filling level heated by a remote wall fire	Obtener flujos de calor fuego muy realistas en la superficie del tanque.	Modelado por ordenador	2300L recipientes capacidad 15%	Tanque	Acero A48P1	Dados reales y Datos simulados	Fue posible predecir la respuesta del tanque con una precisión razonable usando modelos simples que dan cuenta de la radiación del fuego, convección externa, la convección interna y la radiación, y la energía y conservación de la masa.
2013	France	Frederic, Heymes	Impact of a distant wildland fire on an LPG tank	Analizar el impacto de un gran fuego de copas en un tanque de GLP a 50 m de distancia	Transferencia de calor	2 m ³ cúbicos al 15%	Tanque	Incendios Forestales	Dados reales	De acuerdo con las hipótesis iniciales de esta investigación, no hay peligro de BLEVE puede producirse si el incendio forestal se mantiene a 50 m del tanque.
2012	Netherlands	Gooijer, L. Cornil, N. Lenoble, C.	An international comparison of four quantitative risk assessment	Determinar los riesgos de terceros de una planta de GLP utilizado por los	Matriz	2500 m ³ cub de propano 700 m	Tanque, Tubería, Bombas,	Uso de suelo / Licencias de	Dados simulados	Las distancias de seguridad en los Países Bajos y Francia se utilizan como valores límite, mientras que en Bélgica y el Reino Unido que se

Año	País	Autor	Título	Objetivos	Técnica	Muestra	Materiales	Norma	Tipo de Test	Conclusiones
		L.	approaches-A benchmark study based on a fictitious LPG plant	cuatro socios		cub de butano	compresor	materiales peligrosos UE		utilizan para dar un consejo.
2012	Portugal	Patricio, P. Baptista, J. D. Bateira, C.	BLEVE of a road tanker LPG - A Short Review	Extraer algunas conclusiones sobre el estado de esta técnica en esta área	Revisión Sistemática	MetaLib @ Google Scholar	Camion cisterna	Prisma	Datos simulados	La probabilidad de ocurrencia de tal accidente es baja. Sin embargo, esta probabilidad aumenta cuando los dispositivos de presión están instalados en los dispositivos móviles.
2011	China	Xian, Tan / Fang, Li	HAZARDS and Prevention of BLEVE	Analizar el mecanismo, condiciones, características y daños involucrados en accidentes BLEVE	Modelo matemático BLEVE	50 % del volumen del tanque	Tanque de GLP	OIT	Datos simulados	Estimar la gravedad y el alcance perjudicial
2011	Romania	Zoltán, Török	Comparative consequence analysis of the BLEVE phenomena in the context on Land Use Planning; Case study: The Feyzin accident	Comparar las consecuencias medidas del accidente Feyzin (Francia)	Modelo matemática BLEVE	Tres casos reales	Reservorio de GLP Valores de umbral	LUP	Datos simulados	Enfatizar el hecho de que las instalaciones de almacenamiento de GLP deben construirse lejos de las plantas de proceso, otras instalaciones de almacenamiento, carreteras, edificios públicos o zonas residenciales.

Referencias

- Bernechea, E. J., & Arnaldos Viger, J. (2013). Design optimization of hazardous substance storage facilities to minimize project risk. *Safety Science*, 51(1), 49-62. doi:10.1016/j.ssci.2012.06.007
- Birk, A. M., Poirier, D., & Davison, C. (2006a). On the response of 500gal propane tanks to a 25% engulfing fire. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 19(6), 527-541. doi:10.1016/j.jlp.2005.12.008
- Bolshakov, A. M., & Zakharova, M. I. (2014). Scientific and Technical Bases of Risk Analysis for Petrochemistry Objects in the Arctic Zone. *Chemical and Petroleum Engineering*, 50(5-6), 396-401. doi:10.1007/s10556-014-9914-x
- Carpenter, A. R., Ogle, R. A., & Ramirez, J. C. (2013). Risk assessment of a propane storage sphere: Maintain or decommission? *Process Safety Progress*, 32(2), 131-135. doi:10.1002/prs.11581
- D'Aulisa, A., Tugnoli, A., Cozzani, V., Landucci, G., & Birk, A. M. (2014). CFD modeling of LPG vessels under fire exposure conditions. *AIChE Journal*, 60(12), 4292-4305. doi:10.1002/aic.14599
- Dormohammadi, A., Zarei, E., Delkhosh, M. B., & Gholami, A. (2014). Risk analysis by means of a QRA approach on a LPG cylinder filling installation. *Process Safety Progress*, 33(1), 77-84. doi:10.1002/prs.11623
- Gooijer, L., Cornil, N., & Lenoble, C. L. (2012). An international comparison of four quantitative risk assessment approaches—A benchmark study based on a fictitious LPG plant. *Process Safety and Environmental Protection*, 90(2), 101-107. doi:10.1016/j.psep.2011.05.002
- Heymes, F., Aprin, L., Birk, A. M., Slangen, P., Jarry, J. B., François, H., & Dusserre, G. (2013). An experimental study of an LPG tank at low filling level heated by a remote wall fire. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26(6), 1484-1491. doi:10.1016/j.jlp.2013.09.015
- Heymes, F., Aprin, L., Forestier, S., Slangen, P., Baptiste Jarry, J., François, H., & Dusserre, G. (2013). Impact of a distant wildland fire on an LPG tank. *Fire Safety Journal*, 61, 100-107. doi:10.1016/j.firesaf.2013.08.003
- Patricio, P., Baptista, J. D., & Bateira, C. (2012). BLEVE of a road tanker LPG - A Short Review. *Sbo 2012: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*, 433-437. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000320994300073
- Ruj, B., Rehman, I., & Bandyopadhyaya, A. K. (2006). Off-site emergency scenario, a case study from a LPG Bottling Plant. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 19(6), 645-647. doi:10.1016/j.jlp.2006.03.003
- Török, Z., Ajtai, N., Turcu, A.-T., & Ozunu, A. (2011). Comparative consequence analysis of the BLEVE phenomena in the context on Land Use Planning; Case study: The Feyzin accident. *Process Safety and Environmental Protection*, 89(1), 1-7. doi:10.1016/j.psep.2010.08.003
- Xian, T., & Fang, L. (2011). HAZARDS and Prevention of BLEVE. *Second International Conference on Innovations in Bio-inspired Computing and Applications*, 261-263. doi:10.1109/ibica.2011.68

Capítulo 3

Procesos Industriales y Desarrollo
de Productos



Alternativas de operación de un acueducto en la satisfacción de las necesidades del complejo petroquímico y social de la región empleando Aspen Hysys

Ángel Fabián Moreira Romero

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industrial
angelmoreira20@hotmail.com

José Tranquilino Bermeo Reyes

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industrial
josephber_17@hotmail.com

Resumen

El estudio fue orientado a determinar las alternativas de operación de un acueducto, en la satisfacción de las necesidades del complejo petroquímico y social de la región, aplicando las fórmulas que gobiernan la mecánica de fluidos. La topografía fue fundamental para determinar qué tipo de consideraciones hidrodinámica se deben realizar, por lo tanto se pudo simular el acueducto en varios escenarios partiendo de la topografía del mismo, pudiendo conocer cuáles son las condiciones de operación que tendrá el acueducto antes estos escenarios. Se utilizó la herramienta informática Aspen Hysys, que nos permitió establecer, las diferentes alternativas operación, como conclusión se pudo determinar que, en las condiciones de funcionamiento entre la esperanza, la refinería y la distribución de agua a las ciudades Jaramijó, Manta y Montecristi les permitirá tener una disponibilidad de agua ideal y evitar desabastecimientos, por lo tanto, el acueducto tendrá la presión suficiente para su funcionamiento.

Palabras clave: Acueducto, Sistema de distribución de agua, Flujo en tubería, Topografía, Hidrodinámica

Abstract

The study was oriented to determine the alternatives of operation of an aqueduct, in the satisfaction of the needs of the petrochemical and social complex of the region, applying the formulas that govern the fluid mechanics. The topography was fundamental to determine what kind of hydrodynamic considerations should be made, for it the aqueduct was simulated in several scenarios starting from the topography of the same, and then we were able to know what are the operating conditions that the aqueduct will have before these scenarios. We used the Aspen Hysys computer tool, which allowed us to establish the different operation alternatives, as a conclusion it was determined that, in the operating conditions between the hope, the refinery and the water distribution to the cities Jaramijó, Manta and Montecristi will allow to have an ideal water availability and to avoid stock-outs, therefore, the aqueduct will have enough pressure for its operation

Keywords: Water Distribution System, Pipe flow, Topography, Hydrodynamics.

Introducción

La palabra acueducto como la conocemos tiene su origen, en el antiguo imperio romano, Aquaeductus (*Aquaeductus*) era la forma habitual con la que se designaba a un conducto que transportara agua, no importando si era a través de un canal, un puente, una galería o de una cañería. Más en la antigua Grecia la “conducción de agua” era llamada Hidráulica, de (Hydor, agua y aulos, tubo o conducción) (Netto, 2005).

En el año de 145 aC, el pretor, Marcio, construyo el primer acueducto Romano que transportara agua al nivel del suelo, el Aqua Marcia, este tenía la no despreciable longitud de 90 Km. Para el año 70 a.C. la complejidad de los acueductos era tan grande (más de 10 acueductos y un caudal de 135.000 metros cúbicos de agua por día), que fue necesario designaron Superintendente de Aguas de Roma o Curator Aquarum (León, 2004).

Refinería del Pacífico Eloy Alfaro CEM (RDP) requiere de una fuente de agua dulce cruda que permita su operación. Los estudios realizados por RDP determinaron que la fuente más idónea es la represa La Esperanza, siendo necesario contar con un sistema de bombeo y un sistema de conducción (acueducto).

El agua que se transportará por el acueducto se tomará directamente de la represa La Esperanza ubicada a 69 m. sobre el nivel del mar (msnm), por medio de un sistema de seis bombas verticales con motores eléctricos (cinco bombas en operación y una bomba como respaldo), que se instalarán sobre una plataforma dentro del embalse, a la cual se tendrá acceso a través de un muelle de 200 m de longitud sobre una estructura metálica.

Importancia del Problema

El ducto partirá desde la Estación de Bombeo La Esperanza, tiene una extensión de aproximadamente 93 km y llegará al sitio denominado A2 cerca de la población El Aromo, ubicado a 295 msnm.

El ducto está completamente enterrado y tiene un diámetro nominal de 1219 mm. El tipo de material seleccionado es acero al carbono API 5L X60 PSL2.

El acueducto dispone de instalaciones de conexión para el suministro de agua cruda a las ciudades de Jaramijó, Montecristi y Manta.

Por lo tanto, determinar cuáles son las condiciones de operación del acueducto es importante y evaluar los parámetros de funcionamiento ante diferentes escenarios, es de vital importancia para satisfacer las necesidades de la refinería del pacifico y de las ciudades por donde atraviesa.

Metodología

Ecuaciones para el transporte de fluido en tubería

Ecuación para la conservación de masa

La conservación de la masa flujo significa que la masa que ingresa, menos la masa que sale de un volumen de control debe ser igual a la masa acumulada en el volumen de control (Perry, 2008).

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial L} = 0; (1)$$

Dónde:

ρ = Densidad del fluido (Kg/m³)

v = Velocidad del fluido (m/s)

t = Tiempo (s)

L = Longitud de la tubería (m)

Ecuación para la conservación de momentum

Sobre la base de la segunda ley de Newton aplicada para el flujo de fluido en un segmento de tubería, la velocidad de cambio de impulso en el volumen de control es igual a la suma de todas las fuerzas en el fluido entonces la ecuación de conservación de momentum lineal para el segmento de tubo se puede expresar como (Perry, 2008).

$$\frac{\partial(\rho v)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v)^2}{\partial L} = \frac{\partial p}{\partial L} - \tau \frac{\pi d}{A} - \rho g \sin \theta ; (2)$$

Donde:

$$\frac{\partial p}{\partial L} = \text{Gradiente de presión (Kpa/m)}$$

$$\tau \frac{\pi d}{A} = \text{Fuerza de la superficie (Pa)}$$

$$\rho g \sin \theta = \text{Fuerza del cuerpo (Newton)}$$

Ecuación general de la energía

La ecuación de la energía es una expansión de la ecuación de Bernoulli donde presenta pérdidas y adiciones de energía (Mott, 1996).

Partiendo de la ecuación de la energía en un ducto:

$$\frac{p_1}{\rho} + \frac{V_1^2}{2} + gz_1 = \frac{p_2}{\rho} + \frac{V_2^2}{2} + gz_2 + gH_p;$$

Donde:

p : es la presión en la entrada o salida del ducto o tubería $\left[\frac{N}{m^2} \right]$

$\frac{V_1^2}{2}$ = Cabeza de Velocidad

ρ : es la densidad a la entrada $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

g : es la aceleración de la gravedad, $9.8 \left[\frac{m}{s^2} \right]$

z : es la altura con respecto al nivel de referencia $[m]$

H_p : representa a las pérdidas de energía debido al rozamiento y accesorios $[m]$

Se asume que el valor de la densidad no varía entre el estado del punto 1 y del punto 2.

Fricción del fluido

Un fluido en movimiento ofrecer una resistencia de fricción al flujo. Parte de la energía del sistema se convierte en energía térmica (calor) la cual se disipa a través de las paredes del conducto en el que el fluido se desplaza (Perry, 2008).

Las pérdidas de energía del fluido, asociadas con el rozamiento, se determinan a partir de la ecuación:

$$H_p = f \frac{L V^2}{D 2g}; [m]; (4)$$

Donde

f : es el factor de fricción (adimensional).

Correlación de Hazen Williams

Factor de fricción solo para agua tenemos:

$$f = \frac{1}{192} \left(\frac{150}{v_m} \right)^{0,15} d^{-0,17}; \quad (3)$$

Donde:

f = es el factor de fricción (adimensional)

v_m = es el volumen (m^3)

d = es el diámetro de la tubería (mm)

Número de Reynolds

El número de Reynolds es una relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas. Un número de Reynolds crítico distingue entre los diferentes regímenes de flujo, tales como laminar o turbulento en tuberías, en la capa límite o alrededor de los objetos sumergidos (Streeter Victor, 2000).

Re: es el número de Reynolds, adimensional. Se obtiene de la siguiente relación:

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu}; \quad (5)$$

Donde:

μ es la viscosidad dinámica [$Pa \cdot s$]

L: es la longitud total de la tubería [m]

D: es el diámetro interior de la tubería [m]

g: es la aceleración de la gravedad, $9.8 \left[\frac{m}{s^2} \right]$

V: es la velocidad promedio del flujo $\left[\frac{m}{s} \right]$

Las pérdidas de energía en la tubería, como se puede observar en la ecuación 4, dependen proporcionalmente de la longitud de la tubería L. Para el caso de cualquier posición x.

Simulación

Es importante conocer con exactitud el comportamiento hidráulico que mantiene el flujo a lo largo de todo su recorrido por la tubería, con el fin de garantizar la recepción del flujo de un punto a otro en cualquier tramo del conducto.

Para el caso de los acueductos desde el depósito o embalse hasta el usuario final, el flujo se ve afectado por el cambio de fase del fluido debido a una caída de presión en el sistema. Por lo que la simulación dinámica mediante el uso de modelos matemáticos desarrollados en software, es el método de análisis hidráulico más apropiado debido a que es complicado predecir el comportamiento de un sistema de transporte de fluidos en el cual se tiene diferentes fases fluidas (Himmelblau, 1997).

El software nos permitirá alcanzar los objetivos de esta investigación es el HYSYS que nos admitirá ingresar información a través del Hysys Environments para simular cada unidad del proceso de una manera independiente y todo el proceso.

Resultados y discusión

Primer escenario

Escenario de transportación de agua desde la presa la esperanza hasta la refinería del pacifico, sin distribución de agua para Manta, Jaramijó y Montecristi esto permite determinar el gradiente hidráulico de acueducto.

Teniendo como Datos las condiciones normales de operación:

- PL1: tubería de 1219 mm.
- Longitud: 93 km
- Presa la esperanza
- Temperatura del agua: 28,02 °C
- Presión de bombeo: 46,67 kg/cm²
- Caudal: 5500 m³/h
- E1 Refinería del Pacífico
- Presión de llegada 18,55 kg/cm²
- Ver gráfico 2
- Con la topografía del recorrido de la tubería podemos determinar el Perfil de elevaciones del Acueducto
- Ver gráfico 3

Segundo Escenario

En este escenario se analiza el funcionamiento del acueducto con la distribución de Agua para las Ciudades de Jaramijó, Manta, Montecristi y la Refinería del Pacifico, es decir el funcionamiento del 100% del Acueducto

Teniendo como resultado los siguiente:

- Presa la esperanza
- Temperatura del agua: 28,02 °C
- Presión de bombeo: 46,67 kg/cm²
- Caudal: 5500 m³

Jaramijó

- Temperatura del agua: 28,05 °C
- Presión de llegada: 37,05 kg/cm²
- Caudal: 900 m³/h

Manta

- Temperatura del agua: 28,06 °C
- Presión de llegada: 42,55 kg/cm²
- Caudal: 500 m³/h

Montecristi

- Temperatura del agua: 28,06 °C
- Presión de llegada: 35,52 kg/cm²
- Caudal: 600 m³/h

El Aromo

- Temperatura del agua: 28,0 °C
- Presión de llegada: 18,55 kg/cm²
- Caudal: 3500 m³/h
- Ver gráfico 4

Gradiente hidráulico

- Como resultado podemos observar el gradiente hidráulico del acueducto en las condiciones de máxima de operación.
- Ver gráfico 5

Perfil de presiones

- Como resultado podemos observar como es el comportamiento de las presiones en la tubería cuan el acueducto funciona al 100 %
- Ver gráfico 6

Conclusiones

Se puede concluir que, en las condiciones de funcionamiento entre la esperanza, la refinería y la distribución de agua a las ciudades contempladas, el acueducto tiene la presión suficiente para su funcionamiento.

Según como se observa en el segundo escenario las presiones de llegada, a cada uno de los puntos de abastecimiento cuentan con la presión suficiente para la distribución a las ciudades y funcionamiento de la refinería.

En el gradiente hidráulico como se muestra en el tercer escenario observamos que se podría considerar en aumentar las presiones en algún momento de su funcionamiento.

El cuarto escenario que son los perfiles de presiones afirma los resultados del segundo escenario, y garantizan un abastecimiento de agua constante.

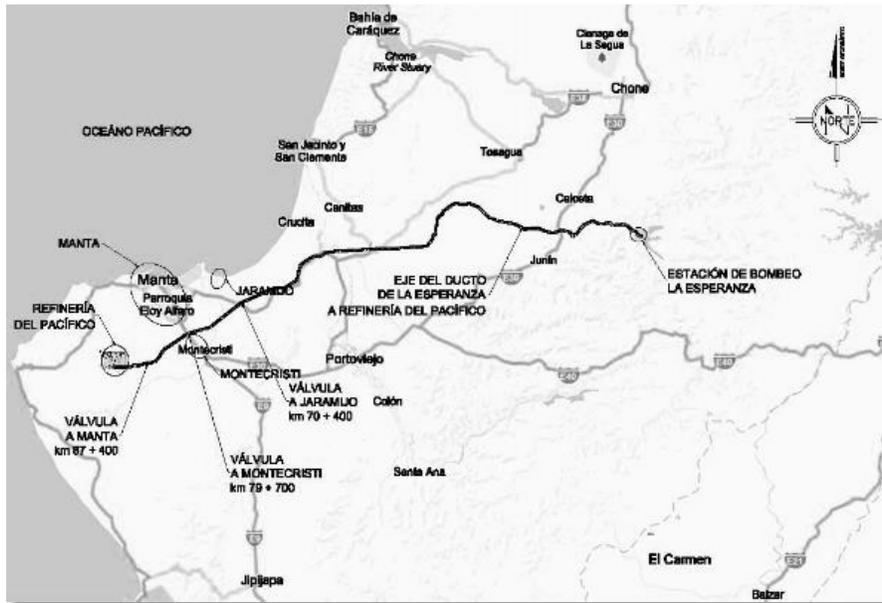


Gráfico 1.

Recorrido de la tubería desde la presa la Esperanza hasta la Refinería

Fuente: Autor, Ecuador, 2017

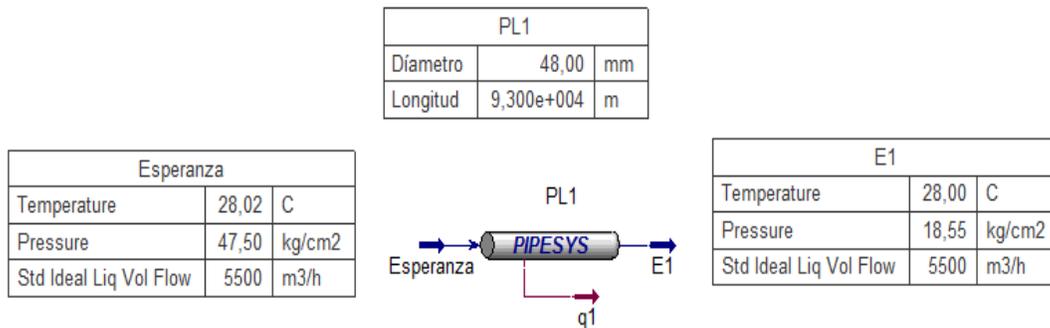


Gráfico 2.

Datos Principales

Fuente: Autor, Ecuador, 2017

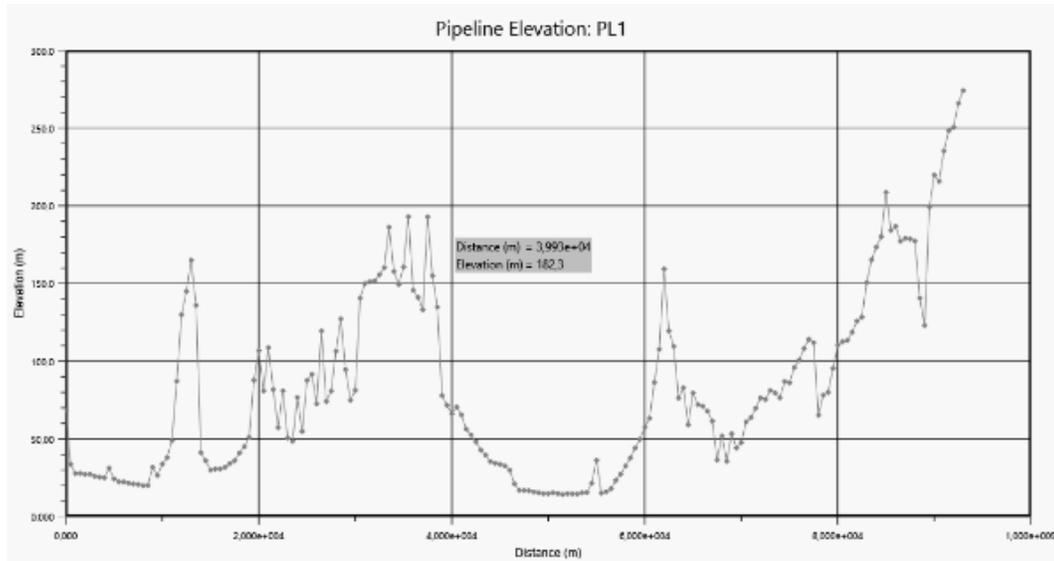


Gráfico 3.

Perfil de elevación

Fuente: Autor, Ecuador, 2017

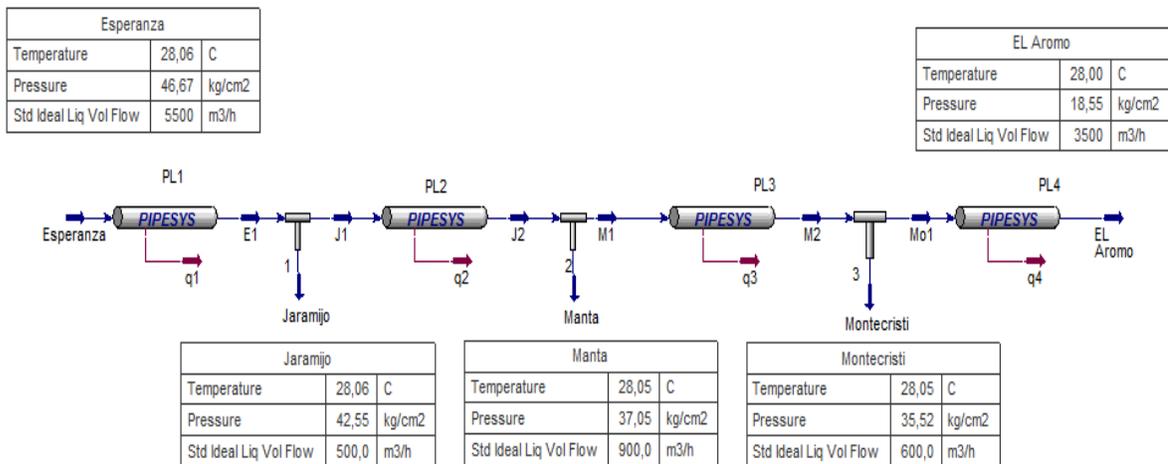


Gráfico 4.

Distribución del Agua al 100%

Fuente: Autor, Ecuador, 2017

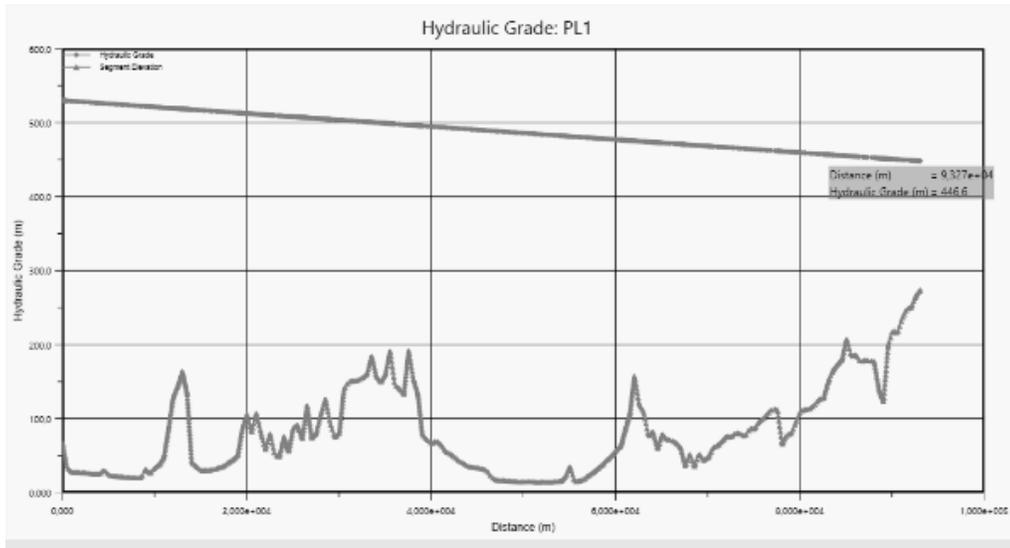


Gráfico 5.
Gradiente Hidráulico
Fuente: Autor, Ecuador, 2017

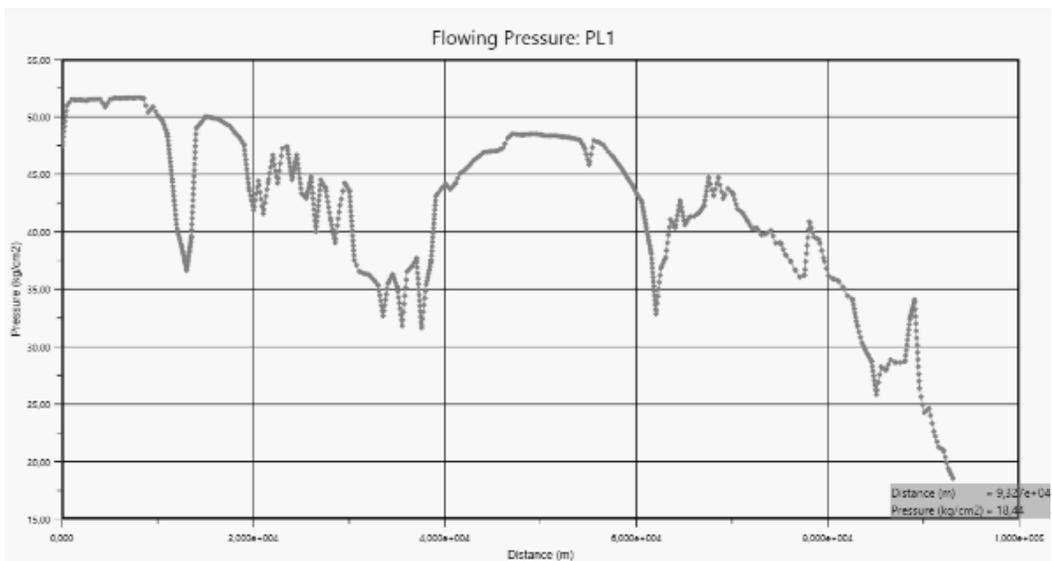


Gráfico 6.
Perfil de Presiones
Fuente: Autor, Ecuador, 2017

Referencias

- Himmelblau, D. M. (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. En *D. M. Himmelblau, Principios básicos y cálculos en ingeniería química*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall PTR. pp. 2-63
- León, I. (2004). *Apartes de la historia de los acueductos*. *Aguas latinoamericana*, 4, (3), pp. 22-23.
- Mott, R. L. (1996). *Mecánica de fluidos aplicada*. México, México: Pearson Educación.
- Netto, A. (2005). *Manual de hidráulica*. Sau Paulo, Brasil: Edgar Blucher.
- Perry, R. H. (2008). *Perry's Chemical Engineers Handbook*. En R. H. Perry, *Perry's Chemical Engineers Handbook*. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill. pp. 4-56.
- Streeter Victor, L. W. (2000). *Mecánica de los fluidos*. México, México: McGraw Hill.

Capítulo 4

Gestión de Calidad y Ambiente



La problemática de los agros combustibles en Ecuador en el año 2016

Mgr. Nicolay Alexander Hernández Saltos
Universidad Estatal del Sur de Manabí - Unesum
hernandez-nicolay@unesum.edu.ec

Mgr. Estefanía Monserrate Vélez Moreira
Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Puce) Sede Manabí
emvelez@puce.edu.ec

Resumen

Esta investigación matiza el efecto de la producción de los agros combustibles en el Ecuador, la procedencia vegetal y sus variantes que provienen de oleaginosas y ciertas gramíneas. La metodología utilizada es la descriptiva y exploratoria, tomando como instrumento principal la entrevista. Los agros combustibles han originado varias distorsiones, ya que, a mayor superficie dedicada al cultivo de productos para elaboración de biocombustibles, menor fue la de los suelos para producir el resto de alimentos poniendo en riesgo la seguridad alimentaria aun cuando Ecuador incorporó políticas públicas en el año 2007. Se evidencia, que la Ley de Tierras no regula el precio, ni define el latifundio, ni la concentración de tierra y no incorpora lo establecido en la ley de soberanía alimentaria, en relación a la función social y ambiental, por lo que es recomendable establecer a futuro investigaciones encaminadas a determinar la pertinencia de la utilización de los subproductos y residuos dentro del contexto nutricional. Ecuador apunta a la proliferación de monocultivos para la generación de agro-combustibles, generando un alto consumo de agua y uso de maquinarias, plaguicidas y fertilizantes, es por ello que esta investigación explica que su uso no soluciona los problemas ambientales y de soberanía alimentaria.

Palabras claves: Biocombustible, Soberanía alimentaria, Ambiente, Seguridad, Pobreza

Abstract

This research qualifies the effect of the production of fuel crops in Ecuador, the plant origin and its variants that come from oilseeds and certain grasses. The methodology used is descriptive and exploratory, using the interview as the main instrument. Combustible agrofuels have caused several distortions, since the larger area devoted to the cultivation of products for biofuel production, the smaller was the soil to produce the rest of food putting food security at risk even though Ecuador incorporated public policies in the year 2007. It is evident that the Land Law does not regulate the price, nor defines the latifundio, nor the concentration of land and does not incorporate what is established in the law of food sovereignty, in relation to the social and environmental function, which is why It is advisable to establish future research aimed at determining the pertinence of the use of by-products and waste within the nutritional context. Ecuador points to the proliferation of monocultures for the generation of agro-fuels, generating a high consumption of water and use of machinery, pesticides and fertilizers, which is why this research explains that its use does not solve environmental problems and food sovereignty.

Keywords: Biofuel, Food sovereignty, Environment, Security, Poverty

Introducción

Es conocido que en el mundo se vive toda una carrera por la fabricación de combustibles alternativos al petróleo, y no son pocas las razones para buscar un reemplazo energético a la industria, dado que esta fuente de energía fósil, es altamente contaminante (Coviello, 2003) y ha incidido en el calentamiento global del planeta (Coviello, 2011). Todo esto ha conllevado a las empresas a buscar alternativas que cubran las necesidades en cuanto a la demanda de energía y conservación del medio ambiente.

Los agros combustibles son considerados en la actualidad como la alternativa para producir agro energía, donde las empresas e industrias creadoras y defensoras, señalan que favorecen al equilibrio del medio ambiente y se considera como una solución para disminuir la dependencia de los combustibles fósiles (Rabinovich, 2009), que han generado problemas de calentamiento global. Pero la realidad señala otra cosa, en la cual se evidencia muchos riesgos ambientales tales como la presión sobre las áreas agrícolas que pone en riesgo la seguridad alimentaria de una nación, la destrucción de bosques (Rabinovich, 2009) entre otros.

Entre las alternativas establecidas de esta problemática mundial se ubican a los biocombustibles, debatida por parte de las transnacionales, organizaciones sociales, estados y entidades encargadas de transferir la agricultura comunitaria en industrial, que se encuentra en incremento con la implementación de monocultivos con propiedades energéticas para la elaboración de biocombustibles, sacrificando las fronteras agrícolas y al mismo tiempo la soberanía alimentaria (Bravo & Bonilla, 2011).

Es por ello que se vislumbra la posibilidad de crear fuentes de energía menos contaminantes, que sean renovables como es el caso de la energía de biomasa conocida como biocombustible, cuya base productiva son residuos o productos agrícolas y forestales entre los cuales sobresalen la caña de azúcar entre los más rentables dado sus costos de producción se encuentra el piñón y la palma africana (IICA., 2007). Con estos productos, se pueden elaborar algunos tipos de biocombustibles, pero los que comúnmente se producen son el bioetanol y el biodiesel, que proceden habitualmente del azúcar, oleaginosas.

Los biocombustibles son considerados energía renovable y de emisión CO₂ neutro, debido a que es importante tener en cuenta que el carbono, no se crea ni se destruye y todo lo emitido en la quema de un biocombustible, anteriormente fue absorbido por una planta y es lo que denomina efecto neutro o balance cero (Bravo & Bonilla, 2011), el cual es llevado a cabo mediante el proceso de la fotosíntesis en las plantas, donde la energía de la luz es transformar un sustrato inorgánico en materia rica en energía.

Por tal razón al ser emitido a la atmósfera, es absorbido por otras plantas produciendo un proceso de ciclo cerrado, contrariamente a los combustibles que los combustibles fósiles provocan y viene a raíz de la problemática mundial que es el calentamiento global provocado por la emisión de gases de efecto invernadero como consecuencia del desarrollo industrial en los países desarrollados como Estados Unidos y la Unión Europea.

Existiendo visiones marcadas (IICA, 2011), ya sea como pueblos originarios tienen su propia vivencia y filosofía en cuanto a concebir un proceso de vida sana partiendo de que el único recurso en el que se encuentra la tierra y sus recursos naturales indispensables para la vida es considerada sagrada mas no objeto de explotación y comercialización, es por ello su tipo de explotación es meramente racional, lo necesario rodeada de prácticas míticas filosóficas propias.

Mientras que la agricultura industrial empresarial tiene la visión explotadora con carácter monetario (BM, 2008) lo que rompe el esquema filosófico ancestral de nuestros pueblos, destruyendo toda la diversidad productiva e implementando el monocultivo como una alternativa a la solución del cambio climático, pero en sí directamente afectando a los patrones culturales, ambientales y especialmente sociales puesto que para ello en la mayoría de los casos los pobladores de los sectores rurales han sido despojados de sus territorios por no poder ampararse en ningún instrumento legal especialmente de tenencia de tierras. Por lo que esta apremiante preocupación ha permitido acogerse a cualquier oferta organizativa como es el presente caso de decidir a producir productos energéticos como la palma africana, la caña de azúcar, la soya en los lugares tropicales del país.

Importancia del problema

Los agros combustibles son una problemática que expone una dicotomía a la necesidad de crear fuentes de energía renovables, para tener otro recurso energético, en relación al petróleo, del cual depende el presupuesto general del Estado del Ecuador. Pero es importante también mantener los recursos naturales como eje y patrimonio de la soberanía alimentaria del país, el cual garantiza el buen vivir que va en armonía con la naturaleza y el ser humano (CCB, 2012), es por ello que los impactos ambientales de los sembradíos dependen de la escala de producción, así como de otras causas como el manejo de suelos durante sus períodos de sembrado y cosecha.

A lo expuesto, se consideró importante, necesario y justificable el poder realizar un análisis sistemático de la problemática existente de los agros combustibles en el país, el cual, en base a la recopilación de bibliografía actualizada, servirá de fuente de consulta, para poder analizar y consolidar un mejor manejo de estas fuentes de energía y al mismo tiempo de prolongación para otras investigaciones con esta finalidad que ayuden a solucionar o disminuir los problemas ambientales y de soberanía alimentaria por el uso de agro combustibles, revisiones de la literatura, así como artículos teóricos y metodológicos, también indicar claramente las razones por las que el contenido informado es importante y cómo el artículo se ajusta a la comprensión acumulada del campo.

Metodología

El estudio fue realizado en las provincias de Esmeraldas, Orellana, Sto. Domingo de Tsáchilas, Santa Elena, Los Ríos, Guayas, Chimborazo y Cañar; se tomaron en cuenta estas provincias por su mayor proyección de siembra de caña de azúcar y palma africana.

Para la investigación, la técnica utilizada fue descriptiva y exploratoria, utilizando como instrumento principal la entrevista, que permitió recoger información de todas aquellas organizaciones empresariales que procuran diversificar la matriz energética y al mismo tiempo lograr una mayor soberanía en este ámbito.

Para la realización de este trabajo investigativo se utilizaron:

- Fuentes primarias: Recopilación de datos que se obtuvo a través de una entrevista con las organizaciones que apoyan esta iniciativa: la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA), Ministerio de Hidrocarburos, Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador (APALE), Federación de Azucareros del Ecuador (FENAZUCAR), Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador.
- Investigación Descriptiva - Exploratoria: utilizando los métodos de la observación.
- Casual: utilizando el método de la entrevista personal.

- Investigación Bibliográfica: Permitió obtener datos de diversas fuentes (primarias y secundarias) para fundamentar y desarrollar la investigación.

Análisis estadístico: Para tal efecto, se aplica la fórmula:

$$n=Z^2.P.Q.+(N) (e)$$

El significado de cada uno de los términos es:

n = Tamaño de la muestra.

Z = Percentil de la distribución normal para una confiabilidad del 95 % = 1.96

P= Probabilidad de ocurrencia (0.5)

Q = Probabilidad de no ocurrencia (0.5)

N = Tamaño de la población = 50

e = Error de muestreo 5% = 0.05

Resultados

Para esta investigación se realizaron encuestas con las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su opinión sobre la producción de cultivos destinados a la obtención de biocombustibles?
Los encuestados coinciden en que se debe establecer zonas específicas para este tipo de cultivos y no disminuir drásticamente la frontera agrícola.
2. ¿Cuál es su opinión sobre el calentamiento climático y la utilización de biocombustibles?
Las personas encuestadas manifiestan que es bueno utilizar fuentes de energías renovables siempre y cuando no afecte a la provisión de alimentos en una sociedad.
3. ¿Qué opina sobre la seguridad alimentaria y la producción de biocombustibles?
Los encuestados exteriorizan que el acceso a los alimentos debe ser un derecho y los excedentes se los debe aprovechar para producir biocombustibles.
4. ¿Considera Ud. que la producción de biocombustibles atenta contra la seguridad alimentaria de un estado?
Los encuestados declaran que depende de la zona en donde se realice la producción de cultivos.
5. Cree Ud. que el uso de agro combustibles ayudará a frenar los efectos del cambio climático en el Ecuador.
Las personas encuestadas exponen que depende del grado de tecnología que se utiliza en la producción.
6. Considera que el estado debería proporcionar mayor información sobre los biocombustibles.
Sí porque estos temas donde afectan intereses alimenticios deben socializarse de manera horizontal con todos los actores involucrados en la cadena de producción.

Acorde a las encuestas realizadas y la investigación en sí se determina que las superficies, volúmenes de siembra de cultivos energéticos y precios en el Ecuador, muestran a la caña de azúcar y sus derivados como el etanol, con 1.014.18.000 m² cultivadas en el 2014 y una producción de 8.501.552 ton, se evidenció un crecimiento entre 9,53% a 41,29%. La superficie de siembra y al cultivo de palma aceitera con 912.660.000 m² cultivadas y una producción de 685.388 ton, se observa que las áreas de siembra han disminuido como consecuencia de la enfermedad de la pudrición del cogollo, registrando una oscilación descendente de 1.013.390.000 a 912.660.000 m² entre los años 2005 al 2016 y con un crecimiento entre el 9,10% al 28,35%.

Discusión

En el Ecuador la generación de biocombustibles supera los costos de producción con relación a la gasolina (BM, 2008) sumándose la no existencia de ningún tipo de subsidio destinado a la producción del mismo, por lo que esta actividad carece de viabilidad económica en nuestro país. Entre las desventajas a nivel agrícola, por la siembra de especies destinadas para la producción de biocombustibles, estaría la competencia generada por los recursos naturales, en lo referente a tierra y agua. Así como la suplantación de cultivos alimenticios por los de fines energéticos y por el aumento de la frontera agrícola, debido a que existirá una mayor deforestación por la implementación intensiva de monocultivos, así como la aplicación de pesticidas en gran escala. Al establecer el efecto de la producción de los agro combustibles en América Latina y en el Ecuador, se determinó que son de procedencia vegetal y se obtiene variantes de ellos, como el etanol, bioetanol y aceites vegetales, que proceden de la caña de azúcar, trigo, maíz, palma africana y su uso engloba el 92% del consumo global, siendo el país pionero en la producción de etanol Brasil.

Se pudo determinar que los biocombustibles no se enfrentan a objeciones, más que todo en lo relacionado a sus formas de aprovechamiento. Sin embargo, su producción, origina varias distorsiones, ya que, a mayor superficie dedicada al cultivo de productos para elaborarlos, menor será la de los suelos para producir el resto de alimentos.

Desde el Estado, la discusión de la posibilidad de producir y utilizar biocombustibles sólidos y líquidos en nuestro país, es procurar diversificar la matriz energética y lograr mayor soberanía energética, con el apoyo de entidades que apoyan esta iniciativa.

Las superficies, volúmenes de siembra de cultivos energéticos y precios en el Ecuador, se muestra a la caña de azúcar y sus derivados el etanol, se encuentran ubicados en su mayoría en la cuenca baja del Río Guayas que agrupa a las provincias de Guayas, Cañar y Los Ríos, donde se encuentran los ingenios de más producción con 1.014.180.000 m² cultivadas en el 2014 y una producción de 8.501.552 ton y aceite de palma aceitera 9.126.600.000 m² con 685.388 ton, lo cual evidencia que existe un oligopolio y de relación vertical en producir alcohol y aceite de palma.

La implantación de los cultivos energéticos en relación a la utilización de los recursos naturales requiere de mayores superficies de tierra y cantidades de agua para riego, siendo visto en algunos países como una nueva fuente de ingresos, más que todo en las áreas rurales, donde la población vive bajo las líneas de la pobreza.

Conclusiones

Es necesario indicar que, en países como el Ecuador, con menor dotación de tierras su tenencia es menos concentrada, y predominan las explotaciones de menor tamaño, y la oportunidad de cultivos para biocombustibles pasará por la asociatividad, seguido por menores niveles tecnológicos y menor capacitación, lo cual da una ventaja competitiva a las explotaciones de mayor tamaño, en cultivos, como caña de azúcar, palma aceitera.

La implementación de cultivos energéticos afectaría a la frontera agrícola e incidiendo en la soberanía alimentaria que se vería afectada por la escasez de alimentos y elevados precios. Por ello esta situación merece ser analizada, más que todo en nuestro país, que es rico en recursos naturales, pero de bajo desarrollo industrial.

El país en materia de biocombustibles se incorporó en el ámbito de políticas nacionales, en el año 2007, estableciendo la creación del Consejo Nacional de combustibles y por representante de varias instituciones públicas y privadas. Sin embargo, no existe una ley específica sobre los biocombustibles, más bien estos actores tienen que ver con definir políticas, aprobar planes, programas y proyectos relacionados con esta actividad y serán quienes den el respectivo apoyo a los sectores agrícolas y agroindustrial, ya que regularán el precio del biocombustible.

Las falencias en este sector, están dadas porque no existe una asignación definida de responsabilidades, para una adecuada planificación energética, lo que da como resultado un reducido nivel de coordinación, ya que es manejo en forma separada, para la energía eléctrica, el petróleo y el gas, sin tomar en cuenta el desarrollo de fuentes de energía renovables.

La Ley de Tierras, aprobada no regula el precio de la tierra, no define el latifundio, ni la concentración de tierra, lo cual es un agravante y no incorpora lo establecido en la ley de soberanía alimentaria, que es la función social y ambiental de la tierra, en lo que refiere a la redistribución del ingreso como función de la tierra y busca desarrollar la producción de biocombustibles, siempre y cuando no afecte a la soberanía alimentaria del país ni expanda sus fronteras agrícolas con monocultivos, a pesar de existir tierras sin uso agrícola, pero estas se puede trabajar para mejorar la calidad alimentaria.

Referencias

- Acosta (2009). *La maldición de la abundancia*. Quito, Ecuador: Editorial Abya-Yala.
- AGRENEB. (2013). *Situación y perspectivas de biocombustibles en Colombia*. USA: Agreneb Consultoría Ltda.
- Asamblea-Constituyente (2015). *Aprobación de la Ley de Tierras en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador.
- Balladares (2009). *Estrategia de la Unión Europea para los biocarburantes*. Bruselas, Bélgica: Comisión de las Comunidades Europeas.
- Baudron (2009). *Los asalariados agropecuarios en Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones PROINDER.
- BID. (2006). *La fórmula mágica para las economías rurales del ALC*. USA: Banco Interamericano de Desarrollo.
- BM. (2008). *Informe sobre el desarrollo mundial. Agricultura para el desarrollo*. Washington, USA: Banco Mundial.
- Bravo, E., & Bonilla, N. (2011). Las nuevas políticas de agrocombustibles en el Ecuador. *Agrocombustibles: Energía que extingue a la pachamama*, 9.
- Buitrón (2012). *Biocombustibles, cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina*. Quito, Ecuador: Editorial Acción Ecológica.
- Carpio (2009). *Sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe*. USA: CEPAL.
- Carvajal (2016). *La ley de tierras y sus diversificación en el país*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente.

- CCB. (2012). *La importancia de los agrocombustibles en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Consejo Cultivo de Biocombustible y proyecto ERGAL.
- CEPAL. (2013). *Biocombustibles en América Latina. Situación actual y perspectivas*. Santiago de Chile, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Coviello (2011). *Sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe. El aporte de las fuentes renovables*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL.
- Coviello, M. (2003). Fuentes renovables de energía: análisis del entorno internacional y propuestas para su penetración sostenida en los países de América Latina y el Caribe.
- CSP. (2010). *El biocombustible Ecopaís*. Quito, Ecuador: Consejo Sectorial de la Producción.
- Díaz (2011). *Ethanol as fuel. Balances and ecological footprint*. USA: Ediciones BioScience.
- Dufey (2011). *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable*. Quito, Ecuador: Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED).
- Fauguenbaum (2010). *Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.
- FAO. (2008). *El estado mundial de la agricultura y alimentación*. Roma, Italia: Agriculture Organization of the United Nations.
- García (2011). *Biocarburantes líquidos y gaseosos. Informe de Vigilancia tecnológica*. Madrid, España: Fundación para el conocimiento.
- Gomelsky (2010). *Política nacional de biocombustibles en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Proyecto Red Productiva-USAID.
- Greenpeace (2007). *Bionergía. Oportunidades y riesgos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Mimeo.
- Hernández (2013). *Los problemas de los biocombustibles en la sociedad*. Quito, Ecuador: Oveja Negra.
- Horta (2010). *Perspectivas de los programas d biocombustibles en América Central*. Turrialba, Costa Rica: Proyecto de uso sustentable de energías renovables.
- Houtart (2011). *El escándolo de los agrocombustibles para el Sur*. Quito, Ecuador: Ediciones La Tierra y Ruth Casa Editorial.
- IICA. (2011). *Perspectivas de los biocombustibles en Argentina y en Brasil*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- IICA. (2007). *Atlas de agroenergía de los biocombustibles en las Américas*. San José, Costa Rica: Sede Central del IICA.

- Jank (2009). *Agricultura y los biocombustibles. Temas de importancia nacional*. Sao Paulo, Brasil: Editorial Icone.
- Laborda (2011). *Biocombustibles líquidos: biodiesel y etanol*. Madrid, España: Fundación para el Conocimiento.
- Lacoste (2006). *Desarrollo de proyectos en biocombustibles. Presentación en el seminario sobre energías alternativas organizado por el gobierno de la Provincia de Buenos Aires*. Mar del Plata, Argentina: Editorial Interamericano.
- Leal (2008). *Diagnósticos de los aspectos agrícolas para la producción de etanol y biodiesel en América Latina*. México D.F., México: CEPAL.
- Leventon (2010). *Los residuos de los biocombustibles una alternativa para ampliar la diversificación energética*. México D.F., México: Ediciones Trillas Hermanos.
- MAGAP. (2014). *La caña de azúcar y el aceite de palma africana con fines energéticos. Empresa La Fabril*. Portoviejo, Manabí, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- MEER. (2008). *Políticas energéticas del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
- MIPRO. (2014). *La producción de aceite de palma africana: Biodiesel*. Quito, Ecuador: Ministerio de Industrias y Productividad.
- Molina (2007). *Biocombustibles. Disertación en expoagro realizada en Junín, provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina: Expoagro.
- OLADE. (2013). *Aspectos legales de la producción de Biocombustibles en América Latina*. Quito, Ecuador: Organización Latinoamericana de Energía.
- Pfaumann (2009). *Biocombustibles. La fórmula mágica para el desarrollo rural*. México D.F., México: Editorial BID.
- Rabinovich (2009). *Caracterización de los síndromes de sostenibilidad del desarrollo de los biocombustibles, caso Argentina*. Santiago de Chile: Editorial CEPAL.
- Rothkopf (2011). *Un modelo de energía limpia para las Américas*. México: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Santo. (2006). *La agroenergía en la matriz energética*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- SAyDS. (2008). *El avance de la frontera agropecuaria y sus consecuencias*. Buenos Aires, Argentina: Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- SENPLADES. (2010). *Guía para la formulación de políticas públicas sectoriales. Evaluación de impactos*. Quito, Ecuador: Plan Nacional del Buen Vivir.
- SIPAE. (2011). *Atlas de la tenencia de la tierra en el Ecuador*. Quito, Ecuador: SIPAE.

Aplicación de un sistema pirolítico compacto para el tratamiento de desechos urbanos

Jouber Antonio Azua Alvia

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Jazua15@yahoo.es

Roldan Hernández Jhonsi

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
jhonx_rolan@hotmail.com.ar

Resumen

a preocupación por la creciente acumulación de desechos provenientes de las áreas urbanas, así como la necesidad de utilizar energías renovables, ha generado gran interés por encontrar alternativas tecnológicas que mejoren las condiciones ambientales y permitan a la sociedad disponer de recursos energéticos que difieren de los combustibles fósiles. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se propone el desarrollo de un prototipo a escala para aplicar el proceso de pirólisis a los desechos comúnmente generados en los hogares. El desarrollo del proyecto incluyó la investigación bibliográfica y de fuentes secundarias, el diseño e implementación de dicho prototipo, así como su puesta en práctica en el ámbito de la experimentación de campo. Se evaluaron los resultados mediante varios ensayos que posibilitaron adoptar el sistema más adecuado en correspondencia con los objetivos. La propuesta permite constatar un sistema compacto que genera como resultado del pirólisis de los desechos urbanos: líquidos pesados (alquitrán), líquidos ligeros (bioaceites), residuos sólidos (char y cenizas) y gases (combustibles no condensables). Estos productos pueden ser utilizados de manera directa en la generación de energía o ser refinados para obtener compuestos combustibles tales como metano, propano, diésel y coque, entre otros.

Palabras claves: Desechos Urbanos, Pirólisis, Combustible, Craqueo.

Abstract

The concern for the growing accumulation of waste from urban areas as well as the need to make use of renewable energies has generated great interest to find technological alternatives that improve environmental conditions and allow society to have energetic resources different from the fossil fuel. Taking into account these considerations it is proposed the development of a prototype at scale, to apply the process of pyrolysis to the wastes commonly generated in homes. The development of the project included the bibliographic research and secondary sources, the design and implementation of such prototype as well as the practice in the context of field experimentation. The results were evaluated through several trials which made possible to adopt the appropriate system in correspondence with the objectives. The proposal allow to verify the development of a compact system capable of generating as a result of the pyrolysis of urban wastes: heavy liquids (tar), light liquids (bio-oils), solid wastes (char and ashes) and gases (non-condensable fuels). These products can be used directly in the energy generation or to be refined in order to obtain combustible compounds such as methane, propane, diesel, coke and others

Keywords: Urban waste, Pyrolysis, Fuel, Cracking.

Introducción

La producción en serie y el consumismo en la sociedad contemporánea generan muchos desechos que pueden ser aprovechados nuevamente. Sin embargo, los residuos sólidos urbanos van a parar generalmente a botaderos municipales en los cuales ocurren procesos de lixiviación de la mezcla de todos los elementos orgánicos. Ello constituye una especie de bomba de tiempo ante el peligro de la acumulación desmedida de tales residuos y el consiguiente aumento de la probabilidad de fallo en los sistemas de contención. Una falla en tales sistemas implica la filtración del lixiviado en las capas freáticas del subsuelo y la contaminación de los cuerpos de agua subterráneos. Por otra parte, la estancia de residuos urbanos en los botaderos constituye la causa por la cual se generan gases que contaminan el aire y afectan el medio ambiente.

Según la publicación del Banco Mundial, *What a Waste a Global Review of Solid Waste Management* (Bhada y Hoorngweg, 2012), los niveles de generación de residuos sólidos urbanos (RSU) a escala mundial en el 2012 “llegaban aproximadamente a los 1300 millones de toneladas por año”. Según se infiere también del mismo, se espera que dicha generación aumente a aproximadamente a 2200 millones de toneladas anuales para el año 2025. Esta proyección representa un aumento significativo en las tasas de generación de desechos per cápita de 1,2 a 1,42 kg por persona por día”.

Mientras tanto, la publicación de la UNEP e ISWA, *Global Waste Management Outlook* afirmó “tener una mejor estimación de la magnitud mundial de residuos sólidos urbanos (RSU), estando el valor alrededor de los 2000 millones de toneladas por año”. En tal publicación se constata que “una amplia agrupación de desechos urbanos, incluidos los RSU, residuos comerciales e industriales y los residuos de construcción y demolición, se estima estar alrededor de 7000 a 10000 millones de toneladas anuales” (Newman y Steiner, 2015).

El Telégrafo en la publicación del 21 de enero del 2016 dio a conocer que en el país se generan más de 4 millones de toneladas de basura anualmente, de las cuales cerca de la mitad (43%) proviene de Quito y Guayaquil. En tanto, una investigación de diversas organizaciones ecológicas (Quito, 2016) constató que cada ecuatoriano produce 0,67 kilogramos de basura diaria promedio. En algunas ciudades como Quito, tal cantidad alcanza valores de hasta un kilogramo por persona. Otros datos estadísticos procedentes de un estudio realizado por la empresa Elite Consultor C.ltda Eliconsul mostró al Gobierno Provincial de Manabí que en el año 2011 se generaron alrededor de 830 toneladas de basura diariamente en dicha provincia. De ellas, la cantidad superó las 200 toneladas por día, particularmente en el cantón Manta (Elite, 2011).

Ante la realidad preocupante que representa el creciente y considerable nivel en la generación de basura, se evidencia la necesidad de identificar tecnologías, metodologías y procesos que permitan aprovechar los residuos urbanos, con el fin de que estos no se conviertan en un problema para la naturaleza y las generaciones futuras y con ello se contribuya a los objetivos de sostenibilidad ambiental. A raíz de los adelantos de la ciencia y la tecnología, se identifican técnicas que convierten la materia orgánica en combustible y/o energía. El proceso de su mejoramiento continuo y adaptación a las condiciones propias del país o la implementación de otras, constituye un imperativo ante el aumento acelerado de los residuos y el impacto de la carga contaminante. No obstante, se detectan carencias asociadas al mejor uso y aprovechamiento de los residuos crecientes, lo cual posibilita enunciar el siguiente problema científico:

¿Cómo aprovechar los desechos urbanos con el fin de minimizar su impacto y mitiguen el problema que representan para la naturaleza y la existencia de generaciones futuras?

En aras de resolver el problema enunciado, se plantea el siguiente objetivo general: implementar un sistema compacto basado en el proceso de pirólisis en función de la gestión de los residuos sólidos urbanos.

En línea con lo declarado, la investigación constituye un primer acercamiento de este tipo de tecnología a las condiciones del país con los siguientes objetivos específicos: establecer las condiciones de operación que favorezcan la conversión de desechos urbanos en combustibles y/o energía; determinar la manera en que los resultados del prototipo de pirólisis son afectados, al variar los niveles de la variable temperatura máxima de operación; desarrollar un prototipo a escala que sirva como base para el diseño y construcción de plantas industriales pirolíticas o para la fabricación en masa de este equipo compacto con el fin de que sea utilizado en la generación energética o de combustibles en los hogares de las comunidades rurales más alejadas que no cuentan con suministros básicos tales como el gas y la electricidad.

La metodología empleada tuvo como punto de partida una recopilación documental (Ander-Egg, 2010) con el fin de obtener la información relevante acerca de: estudios de factibilidad del proceso de pirólisis de desechos sólidos urbanos, características del proceso y su clasificación y tipo de reactores entre otras particularidades (Turpina, 2014); las perspectivas de la basura como recurso energético (Arvizu, 2010); particularidades del diseño de unidades pirolíticas (Fajardo, 2011), proyectos diversos y el estado de la gestión de desechos urbanos (Pozo, 2016) y las necesidades tecnológicas para la generación de energías (ENT, 2012), entre otros tópicos de interés. Teniendo en cuenta la revisión de tal magnitud y la consecuente investigación bibliográfica, se emplearon métodos teóricos de análisis y síntesis que posibilitaron esclarecer los procesos de pirólisis y sus características, así como determinar el más apropiado de acuerdo al objetivo propuesto. Del nivel empírico fueron empleado la observación, el experimento y la medición en aras de implementar el prototipo de sistema pirolítico. El método estadístico facilitó la declaración de variables para caracterizar la muestra de desechos doméstico, así como procesar los resultados mediante medidas simples para resumir variables cualitativas como el porcentaje.

Importancia del problema

La gestión de desechos urbanos capaz de contemplar el empleo de un sistema pirolítico, viabiliza el manejo de los residuos urbanos que se generan en cantidad creciente. El hecho de que la pirólisis constituya un método con posibilidades de convertir parte de la basura en combustible susceptible de almacenarse y transportarse, ofrece la alternativa de mitigar en parte la necesidad de energía en diferentes procesos, que de otra manera tendrían que satisfacerse accediendo a los combustibles fósiles que constituyen fuentes tradicionales. El proceso con autosuficiencia de energía, facilita el control de la contaminación del aire, la reducción del volumen de basura de entrada, así como la producción de residuo estéril lo que se traduce en una reducción de los impactos directos de los residuos sólidos en el medio ambiente. Por otra parte, disponer de un sistema con su respectiva metodología incrementa posibilidad de empleo de subproductos en rellenos sanitarios de mayor calidad con respecto a los residuos no tratados.

Desarrollo

El petróleo, combustible fósil por excelencia, constituye un recurso no renovable cuyas reservas son limitadas y por ende, se acabarán más temprano que tarde. Así, aquellas regiones que hayan conservado sus reservas intactas podrán mantener sus sociedades abastecidas de los productos derivados del petróleo, aunque por poco tiempo. Ello generará cambios económicos globales, conflictos y variaciones en la geopolítica. Estos pueden considerarse una de las razones por las cuales las sociedades deben interesarse por tecnologías que hagan uso de fuentes alternativas de energías, incluyendo la fabricación de combustibles sintéticos.

Tales tecnologías deberán ser amigables con el medio ambiente en la medida de lo posible, incorporar el concepto de reciclaje en aras de ahorrar recursos y minimizar la generación de desperdicios indeseables. Un ejemplo del proceso de utilidad al que podrían asociarse más las tecnologías, es la descomposición de materia orgánica para producir metano (biogás). En la misma, el material residual lo constituye el abono, utilizado nuevamente en cultivos. Otros procesos están vinculados con la generación de biocombustibles a partir de las microalgas que captan el dióxido de carbono y lo transforman en aceites y carbohidratos mediante la fotosíntesis, en aceites y carbohidratos. No obstante, un proceso a tener en cuenta es el de pirólisis que la materia orgánica como por ejemplo algunos residuos sólidos urbanos, en combustible líquido, gas comburente o en carbón utilizable.

A partir de la revisión realizada, se identifican dos técnicas como posibles alternativas para dar solución al problema planteado:

- La incineración de los desechos urbanos que permite el funcionamiento de un sistema de generación de energía eléctrica
- La pirólisis de los desechos urbanos con la finalidad de obtener combustible sintético.

El análisis de varias fuentes permitió caracterizar a las mismas, así como sintetizar las particularidades distintivas de las mismas, las ventajas y desventajas.

Incineración

El término por su etimología procede del Latín *incinerāre*, y significa ‘incinerar’. El proceso consiste en la combustión de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas. Tiene la finalidad de reducir la razón volumen/masa de residuos sólidos, comúnmente denominados basura, mientras el calor liberado en la reacción química que ocurre, puede ser utilizado en un sistema de generación de energía eléctrica. La combustión se realiza en presencia de oxígeno en exceso y altas temperaturas en aras de hacer más eficiente el proceso.

La incineración, a pesar de reducir de manera considerable el volumen de residuo sólido y de ser una alternativa de tratamiento para la basura, libera durante la combustión (sobre todo cuando es incompleta), gran cantidad de gases tóxicos como furanos, dioxinas, óxidos nitrosos, gases ácidos, hidrocarburos aromáticos policíclicos y dióxido de azufre, entre otros. Estos compuestos pueden liberarse al ambiente como gases de chimenea o por emisiones fugitivas. Algunas de las plantas que realizan la incineración de los desechos no cuentan con sistemas apropiados para el tratamiento de estas emisiones gaseosas. Aquellas que tienen filtros o mecanismos de retención, no ofrecen garantías para que cierta cantidad de estos componentes como es el caso de las partículas ultrafinas, no pasen al ambiente.

Otra cuestión desventajosa reside en que las plantas que utilizan dispositivos de lavado de gases, generan efluentes cargados de contaminantes tóxicos que posteriormente necesitan un tratamiento adecuado. Si aquellos escapan o son esparcidos hacia el ambiente, constituyen fuentes de contaminación. Por otro lado, las cenizas recolectadas al final del proceso, contienen metales pesados tóxicos (plomo, cadmio, mercurio, etc.) para cualquier forma de vida y deberían ser tratados de una manera especial. Normalmente estos son depositados en vertederos, lo que podría acarrear lixiviados y así causar grave contaminación al suelo y constituir un peligro para la salud de las personas.

La pirólisis, que por su etimología proviene del griego piro que significa 'fuego' y lisis, 'rotura', consiste en la descomposición química de una sustancia por la acción del calor en ausencia de oxígeno. Esta descomposición se produce mediante reacciones químicas complejas y de procesos simultáneos de transferencia de sustancia y calor. La pirólisis también conocida como craqueo o cracking se denomina pirólisis térmica (cracking térmico), cuando interviene únicamente el calor, pero en el caso en el que se adiciona un catalizador, adopta el nombre de pirólisis catalítica (cracking catalítico).

En la industria de los combustibles fósiles se entiende por craqueo a los procedimientos con intervención del calor y parámetros termodinámicos como la presión, que transforman a los hidrocarburos de alto peso molecular y punto de ebullición elevado, en hidrocarburos de menor peso molecular y punto de ebullición más bajos. Actualmente durante el craqueo, es adicionado un tipo de catalizador para poder operar a temperaturas más bajas, aumentar la velocidad de reacción y lograr mayor selectividad de los productos. Durante el proceso, el petróleo crudo que contiene componentes de cadenas largas de carbón e hidrógeno, comienza a experimentar la escisión de estas estructuras moleculares para convertirse en cadenas más cortas. Estas, de acuerdo a su conformación y configuración, se convertirán en los diversos productos llamados derivados del petróleo y que van desde combustibles hasta cosméticos y asfalto.

En los residuos sólidos urbanos al igual que en el petróleo crudo, se encuentra una gran cantidad de compuestos de cadenas de carbón e hidrógeno. En la Figura 1, se presentan diferentes ejemplos de tales compuestos polímeros, comunes en la basura de los hogares de las zonas urbanas. Estos productos son fabricados a partir de la unión de monómero durante una reacción química conocida como isomerización, permitiendo la formación de cadenas largas denominadas polímeros.

Teniendo en cuenta el análisis de ambos procesos, se constata la posibilidad de aplicación de la pirólisis a los residuos sólidos urbanos que contiene estos compuestos y otros de estructura molecular similar y con presencia de cadenas de carbono e hidrógeno, siempre que se separen los residuos que contengan metales, vidrios y cerámicas. Al aplicar la pirólisis por temperatura a estos componentes, tiene lugar la ruptura de los enlaces y los primeros compuesto que aparecen son los más livianos que se volatilizan inmediatamente. A medida que el proceso evoluciona, algunos de los componentes con bajo punto de ebullición reaccionan con el poco o casi nada oxígeno presente, contribuyendo a la generación de más calor. Con ello, se inicia una serie de reacciones complejas en cadena formando nuevos compuestos, muchos de los cuales tienen estructuras y configuraciones iguales a los derivados del petróleo.

Una diferencia básica entre la pirólisis y la incineración es que en la primera, el proceso de descomposición térmica de la materia orgánica se desarrolla en un ambiente con deficiencia o ausencia de aire. El proceso responde a reacciones complejas con absorción de calor. En las mismas, un mecanismo es el encargado de la transmisión calorífica al contenedor de los desechos urbanos. Durante este proceso, la materia orgánica de poco valor se transforma en productos de alto contenido energético tales como carbón, alquitrán, gases de hidrógeno, nitrógeno y alcanos de tipo metano, etano, propano, butano y pentano, que pueden ser utilizados como combustibles. La transformación incluye también la generación de aceites ligeros como cetonas, ácido acético, compuestos aromáticos y mezclas de benceno, tolueno, xileno y otras fracciones más pesadas. Se identifican además residuos de sales y metales reducidos que se pueden usar como materia prima en otros procesos (SEDESOL, 2001).

Los resultados del proceso de pirólisis en relación a la distribución entre las fases (gas, líquido y sólido) así como los distintos compuestos que la conforman, dependen de diversas variables a considerar en el diseño y la operación de las plantas. Estas variables son: velocidad de calentamiento, tiempo de residencia, temperatura de operación, presión de operación, tipo de reactor y estructura y composición de la materia que será alimentada al sistema (SEDESOL, 2001)

Considerando estas variables de operación y el diseño, se han especificado distintos tipos de procesos de pirólisis (Tabla 1), algunos de los cuales son descritos a continuación:

- 1) Pirólisis lenta o carbonización. Se maximiza el rendimiento a residuo carbonoso (char) con temperaturas inferiores a los 400 °C, velocidades de calentamiento bajas y largos tiempos de residencia que pueden ser incluso de varios días.
- 2) Pirólisis convencional. Se lleva a cabo con temperaturas entre 500 a 600 °C, bajas velocidades de calentamiento y tiempos de residencia de entre 5 y 30 minutos. Se obtienen cantidades parecidas de sólido, líquido y gas.
- 3) Pirólisis rápida. Es el proceso por el cual el material se calienta rápidamente en ausencia de oxígeno junto con un enfriamiento rápido y a temperaturas de 650 °C. En estas condiciones se obtiene sobre todo bioaceites en comparación con la pirólisis convencional.
- 4) Pirólisis rápida o "flash" a temperaturas moderadas. Se maximiza el rendimiento a líquido con temperaturas próximas a los 500 °C pero que no superen los 650 °C, velocidades de calentamiento altas y cortos tiempos de residencia. La conversión de la materia en bioaceites puede llegar a rendir hasta un 70%.
- 5) Pirólisis rápida o "flash" a altas temperaturas. Se maximiza el rendimiento a gas con altas temperaturas (mayores de 650 °C), con velocidades de calentamiento altas y cortos tiempos de residencia.
- 6) Pirólisis ultra. El calentamiento es muy rápido y la operación se lleva a cabo a temperaturas elevadas cerca de los 1000°C, los tiempos de residencia son aún más cortos que los métodos anteriores, lo que permite tener un mayor rendimiento en la producción de gas.
- 7) Pirólisis al vacío. Principalmente este proceso se opera a presiones menores a 0,1 bar, temperaturas moderadas de 400°C, tiempos de residencia que van de 2 a 30 segundos, permitiendo la obtención en su mayoría de productos líquidos.

Existen diversos diseños de plantas pirolíticas en escala piloto. El componente principal de todas lo constituye el reactor que consta de una retorta (cámara) hermética y revestida con una chaqueta aislante. En ciertos diseños dicha retorta gira lentamente y tiene una pequeña inclinación en el sentido de alimentación hacia la descarga. Los residuos son alimentados a través de un sello que abre intermitentemente y son sometidos a temperaturas desde 400 hasta 1000°C en una atmósfera deficiente o libre de oxígeno (Castells, 2005).

Los diferentes criterios analizados permiten resumir las principales ventajas y desventajas del uso de la pirólisis en el tratamiento de residuos.

Ventajas

- No genera gases contaminantes como óxidos de nitrógeno y azufre, los que se producen en la incineración. Se generan formas residuales de sustancias con nitrógeno gaseoso y azufre sólido. El cloro y el flúor se reducen a cloruros y fluoruros que se pueden precipitar con calcio.
- Se maneja todo tipo de material orgánico con alto valor calórico, incluyendo mezclas de lodos activos, residuos domésticos, hospitalarios e industriales peligrosos.

- Los residuos se transforman en una fuente de energía. Una pequeña proporción de esta energía mantiene el sistema funcionando, por lo que el proceso resulta autosuficiente, mientras que la restante es utilizada en otras tecnologías complementarias o almacenada como combustible.
- Los residuos se pueden transformar, en algunos casos, en materia prima para otros procesos (subproductos).
- Permite tratar los lodos de las plantas de tratamiento y suelos contaminados con hidrocarburos u otros compuestos orgánicos y así ser transformados en ladrillos útiles para el hombre.
- Permite generar productos específicos de acuerdo a las condiciones de operación.
- Reducción de emisiones a la atmósfera al ser un proceso cerrado.
- Admite como combustible (alimentación) material residual de otros procesos.

Desventajas

- Este proceso aparentemente no presenta ninguna desventaja técnica, ya que se trata de un sistema cerrado que no genera emisiones a la atmósfera y en el que básicamente todos los subproductos obtenidos pueden ser reutilizados, ya sea como combustible o materias primas para diferentes procesos industriales. Sin embargo, la inversión requerida para la instalación de una planta pirolítica es alta, aunque este gasto puede recuperarse por la utilización de los subproductos, particularmente como combustibles en generación de vapor y/o electricidad.
- Se debe tener cuidado en la operación para no obtener productos no deseados.
- La alimentación requiere pre-tratamiento con el fin de introducir material homogéneo y con humedad adecuada que no afecte al rendimiento. Requiere de más energía si se tratan residuos con altos porcentajes de humedad.
- El residuo carbonoso (char) tiene un PCI bajo y debe ser gestionado.
- Los hidrocarburos líquidos deben ser sometidos a un proceso de refinado.
- Menor rendimiento de los combustibles derivados de la biomasa respecto de los combustibles fósiles.
- La reducción de volumen en la pirólisis es menor a la que se obtiene por combustión directa.
- Costos altos de los hornos pirolíticos.
- Requiere operaciones de mantenimiento para las cenizas

Todo proceso pirolítico en general y en su manera más simple consta de las siguientes partes: reactor batch. Este consiste básicamente en un cilindro cerrado (cámara), con una entrada que permite la alimentación de los residuos sólidos que han de ser procesados y una salida para los gases de pirólisis; condensador en húmedo, el cual recibe los gases del reactor de pirólisis con agua que se encuentra a temperatura ambiente, permitiendo la condensación en húmedo del aceite pirolítico, extraído por decantación; conducto de evacuación, que ofrece la posibilidad de salida del gas pirolítico del condensador para ser almacenado o derivado como combustible en la generación de calor para el funcionamiento del sistema (Mesa y Ortiz, 2016).

Algunos procesos pirolíticos son complejos e incluso implementados y diseñados a escala industrial como es el caso del sistema Pyrovac, desarrollado en Canadá. El mismo se basa en un proceso en el cual la pirólisis tiene lugar al vacío, de manera que los gases resultantes son rápidamente retirados de la zona caliente del reactor. El proceso puede pirolizar un amplio rango de desechos, incluidos los desechos sólidos urbanos, los desechos de biomasa, los lodos de depuradora, los desechos neumáticos, los desechos biomédicos y los residuos de petróleo. El proceso implica una etapa de secado, seguido de pirólisis al vacío a -15 kPa y 500 °C.

En este caso los desechos se transportan a través del reactor sobre placas horizontales calentadas por sales fundidas (KNO_3 , $NaNO_2$ y $NaNO_3$) hasta la temperatura de proceso de 500 °C. Los gases del producto se eliminan mediante una bomba de vacío y se condensan para producir un aceite de pirólisis. Los gases del producto no condensables se queman para producir energía (Williams, 2005).

La pirólisis con aplicaciones industriales constituye un proceso que ha sido diseñado y utilizado básicamente en los países desarrollados como Estados Unidos, Japón, Alemania, España y otros para el tratamiento de desechos industriales, sólidos y líquidos. En gran parte del planeta, el tratamiento de los desechos urbanos usando la pirólisis a nivel comercial, aún se encuentra en la etapa de desarrollo, muy posiblemente debido a la complejidad de los procesos a una escala industrial. A ello se adiciona la variabilidad de los componentes de los desechos que se encuentra en la basura común de las ciudades los cuales dificultan el éxito de este tipo de proyecto si no se realizan todos los estudios pertinentes (SEDESOL, 2001). Por tales motivos se ha considerado el montaje de un prototipo a escala que se ajuste a los desechos de la ciudad y que permita hacer las pruebas necesarias a nivel de la academia y la comunidad, de tal forma que la tecnología asociada sea potenciada y aprovechada de la mejor manera, logrando un uso eficiente de los residuos.

El tipo de proceso considerado para la realización del prototipo compacto se basa en el principio de la pirólisis convencional, considerando las pequeñas variaciones que pudiesen existir en el diseño, montaje y operación. Los datos del diseño del prototipo se detallan a continuación.

El reactor empleado tiene forma cilíndrica y las dimensiones: 17cm de diámetro por 30 cm de largo y un espesor de 6 mm correspondiente a la cédula 40 para el acero, con dos bridas de 25 cm de diámetro por 6mm de espesor, una soldada en un extremo del cilindro y la otra suelta (en forma de tapa). Ambas bridas están preparadas para ser unidas con seis pernos de $\frac{1}{4}$ pulgada de diámetro por una pulgada de largo y con las respectivas juntas sellantes y resistentes al calor. La energía calorífica necesaria para la ocurrencia de la reacción pirolítica procede de un sistema de quemador alimentado por gas fósil o gas producto de la pirólisis según se observa en la Figura 2.

El primer separador y el segundo constituyen cilindros de acero; tienen las mismas dimensiones y están conectados entre sí y al interior del reactor por una tubería de media pulgada. Las dimensiones de estos separadores son 10 cm de diámetro por 25 cm de alto y 6 mm de espesor. En el primer separador la tubería proveniente del reactor ingresa por la parte superior y baja 6 cm. El ángulo de curvatura que forma la tubería favorece el choque del vapor de la pirólisis contra las paredes del cilindro de forma axial, provocando la precipitación del material sólido a través del ciclón interno de este separador.

El vapor de la pirólisis una vez libre del arrastre de los sólidos sube por la tubería que conecta con el segundo separador, introduciendo esta de manera vertical 20 cm dentro del segundo cilindro. Ello permite la condensación de líquidos pesados, mientras que la fracción de vapor de pirólisis más liviana sube y asciende por otra línea de tubería de media pulgada dirigida hacia el condensador. El diseño permite que tanto los líquidos pesados como los sólidos, sean recolectados por unas válvulas en la base de los cilindros como se puede observar en la Figura 2 donde además se señala el primer y segundo separador.

El condensador representa el tercer cilindro de acero del sistema con dimensiones: 10 cm de diámetro por 30 cm de alto y 6 mm de espesor. En su interior se deposita previamente agua hasta la altura de 20 cm, proceso que es controlado mediante el medidor de nivel correspondiente. La tubería procedente del segundo separador

tiene acoplada una válvula unidireccional (válvula check) para garantizar la seguridad del sistema y de los productos. Esta tubería que transporta vapor de pirólisis, se introduce 25 cm en el condensador, en el que por diferencia de temperatura entre el agua y el vapor, se condensan los líquidos más ligeros productos de la pirólisis (Figura 3). Por su parte, el gas resultante del proceso se direcciona hacia el acumulador a través de una línea de tubería de media pulgada que contiene una válvula unidireccional, dos válvulas de compuerta y un nudo roscable. El diseño referido no admite el retorno de los gases productos de la separación y además permite separar por completo el tanque acumulador. El líquido ligero producto de la pirólisis en el interior del condensador, se separa del agua y con densidad diferente a esta y puede ser extraído mediante una válvula recolectora de líquidos livianos.

El gas de pirólisis es almacenado en un cilindro (acumulador) de 10 cm de diámetro por 40 cm de alto y 6 mm de espesor que cuenta con un manómetro para el control de la presión durante la operación. El inicio el sistema comienza operando a la presión ambiente y a medida que se van generando los vapores de la pirólisis y pasando a través de las etapas de separación, se va generando vacío en la cámara del reactor; al mismo tiempo el gas pirolítico que llega al acumulador incrementa la presión en el interior de este reservorio. Además, el sistema permite evacuar el gas por medio de una línea con válvula de cierre rápido y que también puede ser conectada al mismo sistema pirolítico para la generación de calor del reactor, según se observa en la Figura 2 donde indica válvula de compuerta y sistema de recirculación.

Metodología

Se evaluó el funcionamiento del prototipo compacto, verificando la obtención de combustibles en las diferentes fases (líquida, sólida y gaseosa) así como las condiciones de operación. Los productos de la pirólisis fueron sometidos a pruebas de combustión. Se realizó un experimento comparativo simple para probar el efecto de la pirólisis con diferentes tratamientos sobre los resultados. Por tanto el diseño contempló un factor con dos niveles. Se estableció como factor, la temperatura máxima de operación mientras que los dos niveles fueron los valores de 400°C y 700°C. La variable dependiente o función respuesta para este caso, fue la asociada a los rendimientos de los productos pirolíticos resultantes de las corridas.

Por otra parte se procesaron siete corridas en el prototipo a escala de las cuales se realizaron: cinco réplicas (n=5, C1, C2, C3, C4, y C5) para el tratamiento con temperatura máxima de operación de 700°C. También dos réplicas fueron realizadas para el tratamiento con temperatura máxima de operación de 400°C (C6 y C7). Además se estableció la condición del factor temperatura máxima de operación al nivel de 700°C, como el primer tratamiento y sus resultados se consideran para la caracterizar del funcionamiento del prototipo a escala.

Un paso previo consistió en la realización de pruebas en las que se tomó una muestra de treinta hogares de las parroquias Manta y Tarqui, con el fin de caracterizar la composición de los desechos urbanos de la ciudad. De los desechos, se separaron los elementos que contenían componentes inorgánicos tales como metales y vidrios principalmente. A la masa resultante se la clasificó en tres grupos: polímeros sintéticos, desechos alimenticios y otros. Una vez tabulados los datos se obtuvo que la basura común (descontados los residuos inorgánicos) de los hogares de la ciudad de Manta, se compone de un 76% de desechos alimenticios, 22% de polímeros sintéticos y un 2% para otros compuestos presentes (Tabla 2).

El estudio se desarrolló teniendo como base un peso de alimentación de siete mil gramos para todas las cargas del reactor en las diferentes pruebas. Cada una de las corridas se procesó separando los desechos urbanos de

los residuos que contenían metales y vidrio y preparando cada una de las muestras de acuerdo a la caracterización realizada de la basura de la ciudad. Además, los desechos fueron troceados, cortados y reducidos al menor tamaño posible en aras de minimizar la existencia de aire una vez ubicados dentro de la cámara del reactor.

La medición de las temperaturas de operación del reactor y combustión de los productos de la pirólisis fue realizada con ayuda de un termómetro laser, con rango de mediada de -50 a 1000 °C y resolución de 0,1°C. Para pesar las muestras del experimento, al igual que los productos resultantes de la pirólisis, se utilizó una balanza de plataforma de capacidad máxima de 15000 g y resolución de 1,0 g.

Una vez concluido todo el proceso de pirólisis en el caso de cada una de las corridas, incluido el enfriamiento del sistema y en especial del reactor, se pesaron los diferentes productos colectados. Los rendimientos se evaluaron, considerando la siguiente ecuación:

$$R_{frc}(\%) = \frac{\omega_{frc}}{\omega} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

R_{frc} (%): Rendimiento del ensayo de pirólisis respecto a la fracción producida (sólido, líquido o gas), en porcentaje.

ω : Peso de los desechos urbanos cargados en el reactor, en kilogramo.

ω_{frc} : Peso de la fracción producida (sólidos, líquido o gas colectados), en kilogramos.

En el procesamiento de los datos se hicieron cálculos básicos de estadística y se utilizó como método gráfico el diagrama de barras para comparar los dos tratamientos planteados en el experimento.

Resultados

En la Tabla 3, aparecen resumidos los valores de las temperaturas alcanzadas en el interior del reactor y en función del tiempo, lo que permite trazar el perfil de tales magnitudes. Se observa que el valor de 600 °C en las muestras se alcanza, una vez que transcurren más de 50 minutos. Dicha temperatura es relevante para el proceso de pirólisis convencional. Las velocidades de calentamiento entre 15 y 55 minutos, varían entre 7.85 °C/min para la muestra C4 y 7.96 °C/min para la muestra C1.

Se tiene en cuenta que tal tipo de pirólisis puede efectuarse a baja temperatura pues son procesos que ocurren a valores inferiores a 550 °C y favorecen la producción de aceites y alquitranes. Los procesos a temperatura media transcurren entre 550-800 °C y son propicios para la producción de metano e hidrocarburos superiores (Turpina, 2014). Por ende, la temperatura en el reactor se incrementó hasta los 700 °C aproximadamente. En este caso el sistema es controlado en aras de mantener dicha temperatura hasta la terminación del proceso de pirólisis. En tal situación el tiempo de operación se extiende hasta los 74 minutos.

Los datos de los productos colectados en las diferentes fracciones generadas por el proceso de pirólisis llevado a cabo bajo las condiciones del primer tratamiento (temperatura máxima de operación de 700 °C), se presentan en la Tabla 4. Como resultado del sistema pirolítico, se producen líquidos pesados (como el alquitrán) con un rendimiento que oscila entre el 6 y 8 %, líquidos ligeros (bioaceites) con un rendimiento que oscila entre un 2 y 4 %, residuos sólidos (char y cenizas) con un rendimiento que oscila entre un 9 y 11 % y gases (combustibles no condensables) con un rendimiento oscilante entre el 79 y 81 %. Se puede apreciar

como resultado de la implementación del sistema pirolítico que, del total de los productos, los aceites ligeros que clasifican como combustibles livianos se obtuvieron en menor cuantía. Sin embargo, la mayor fracción correspondió a los gases combustibles que constituyen una mezcla de varios compuestos volátiles que hacen de tal producto un gas pobre. El resultado obtenido es ilustrativo de que la pirólisis de unos materiales genera fracciones gaseosas en mayor porcentaje que otra, lo cual puede estar dado por la diferencia de densidades (Turpina, 2014).

Las dos pruebas llevadas a cabo a temperaturas cercana a los 400 °C (segundo tratamiento), evidencian un comportamiento diferente en cuanto a los resultados del proceso pirolítico, según se puede observar en la Tabla 5. Se evidencia la producción de una mayor cantidad de combustible líquido y una disminución de gas pirolítico a diferencia de las pruebas realizadas a 700°C, lo cual se representa en el gráfico de la Figura 4.

La Figura 5 muestra la realización de las pruebas de combustión. El líquido liviano ardió en diferentes etapas, empezando a consumirse primero los elementos más livianos hasta terminar con los más pesados. El producto sólido no hizo combustión tan fácilmente; se tuvo que realizar un calentamiento prolongado para provocar su ignición. Esta misma situación también fue observada en el condesado de crudo pesado, el cual es una sustancia de viscosidad media que se puede aprovechar en un proceso de gasificación. La temperatura de la flama de los productos líquidos y sólidos superó fácilmente los 1000°C. El gas de pirólisis fue capaz de mantener el sistema funcionando aunque también se observó la salida de gases no combustibles a través del quemador; siendo la mayor temperatura registrada en la flama del orden de los 798°C.

Los datos de las diferentes corridas permiten calcular los porcentajes de distintos productos recuperados. Se observa que su suma no constituye un 100%. Ello se debe a que el reactor trabaja de forma intermitente y una pequeña cantidad de materiales se queda en el interior del sistema cuando se recogen las fracciones líquida, sólida y gaseosa. Dicha cantidad puede ser retirada cuando se realiza un lavado interno del equipo.

Discusión

Durante el proceso se observaron algunos fenómenos que corroboran la teoría que sustenta la pirólisis.

Se apreció que a distintas temperaturas, la producción de combustible en sus diferentes fracciones sólida, líquida y gaseosa varía notablemente. Por tanto en la medida en que se incrementa la temperatura, el proceso de generación gaseosa se favorece más, mientras que las fracciones líquida y sólida disminuyen. Ello ha sido observado en varios estudios (Urien, 2013), (Arteaga, Arenas, López, Sánchez y Zapata, 2012).

Existe una diferencia entre la combustión del gas pirolítico de 400 °C y el gas pirolítico de 700 °C de modo que este último tiene mayor poder calorífico. En general, dicho poder depender de los gases combustibles presentes y se conoce que para temperaturas iguales o inferiores a 700 grados se obtiene un gas rico en hidrocarburos con un poder calorífico más elevado, entre 14 y 19 MJ/Nm³ (Williams, 1994) lo cual corrobora los resultados obtenido.

Las fracciones obtenidas concuerdan con los resultados generales para el caso de pirólisis convencional y temperaturas cercanas a los 700 °C. La obtención de combustibles comerciales es posible en caso de poder separar los componentes de cada una de las fracciones resultantes a partir de ensayos de laboratorio y según la caracterización de los productos obtenidos. De acuerdo a la composición porcentual de los desechos

investigados en Manta, el 22% corresponde a polímeros sintéticos. Estos han sido hábilmente reciclados para la producción de diésel u otros combustibles (Karad y Havalammanavar, 2017).

Conclusiones

La elaboración de una metodología para el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y que contribuye en gran medida a su gestión como a la generación de energía, incorpora los conceptos de reciclaje y sostenibilidad así como constituye una alternativa viable y factible que corrobora los resultados alcanzados en otros escenarios (Lee y Shin, 2003), (Steinvorth, 2014). La misma posibilita mitigar el problema que representa la generación creciente de desechos ante los imperativos de la urbanización y la presión demográfica.

En correspondencia con la metodología referida, se ha diseñado e implementado un prototipo de sistema pirolítico que funciona como planta piloto. Entre los resultados tangibles se identifica la obtención de combustibles en estado sólido, líquido y gaseoso tales como el metano, etano, hidrógeno, propano, butano, coque, entre otros reportados por la literatura sobre el tema (Turpina, 2014), (Onyango y Kaluli, 2014) y que son de gran valor en la generación de energía.

La metodología aparejada al sistema pirolítico implementado, posibilita así hacer una gestión más integral de la basura, que se ha convertido en un problema que requiere inmediata solución. La obtención de productos con poder energético, como resultado de la pirólisis coadyuva a la solución de otro de los grandes problemas actuales de la sociedad contemporánea: la demanda y la obtención de la energía. La utilización de residuos sólidos urbanos con tales fines, será de esta forma, una vía para su tratamiento y eliminación, con ventajas medioambientales y socioeconómicas, de modo que la pirólisis se erige como una importante y prometedora opción de tecnología para el futuro inmediato.

Anexos

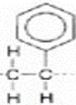
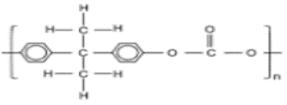
ESTRUCTURA QUIMICA	APLICACIONES
 <p>Policloruro de vinilo</p>	<p>Tuberías, juntas, depósitos, carpintería, suelo sintético, mangueras, guantes, impermeables, bolsas, hules</p>
 <p>Poliestireno</p>	<p>Envases con brillo superficial y transparencia, cosméticos, componentes para escritorio, etc. Artículos de uso doméstico: cubiertos y vajillas desechables, juguetes, bisutería, etc.</p>
 <p>Policarbonato</p>	<p>Usos ópticos, partes de microscopios, gafas, vajillas, discos compactos, fusibles, biberones, lunas, etc.</p>

Figura 1.

Estructura molecular de algunos polímeros presentes en los desechos urbanos.

Fuente: Basado en Barroso, Gil y Camacho (2010).

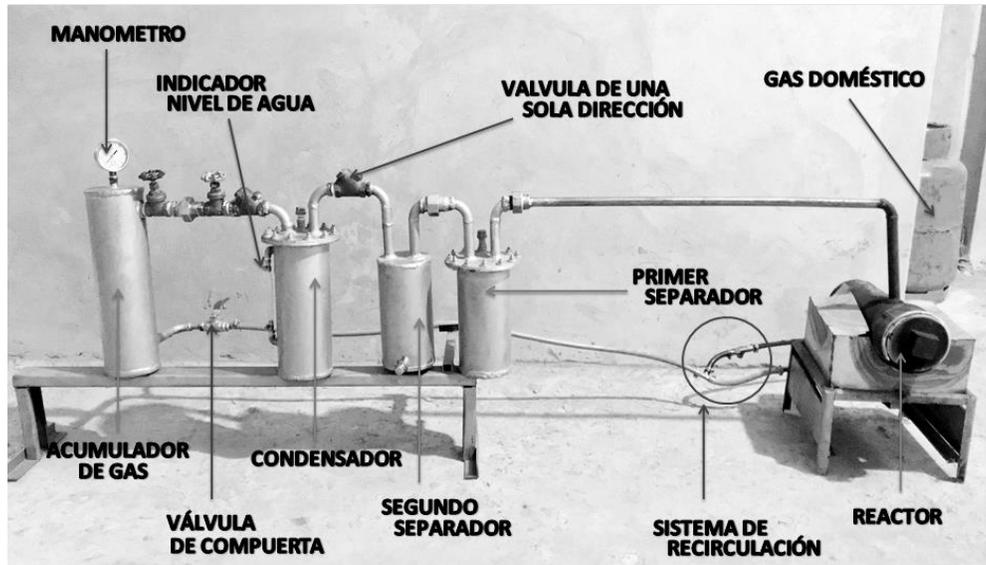


Figura 2.

Prototipo compacto para la aplicación de pirolisis a los desechos urbanos.

Fuente: Elaboración propia.

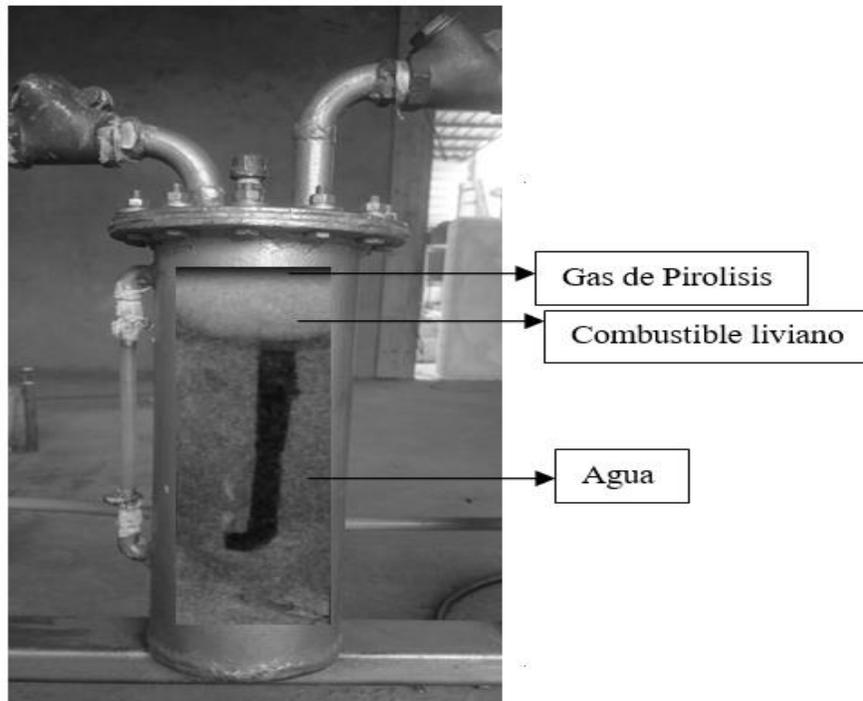


Figura 3.

Condensador del sistema de pirolisis. En su interior se separa el líquido ligero y el gas por la acción física que ejerce la trampa de agua.

Fuente: Elaboración propia.

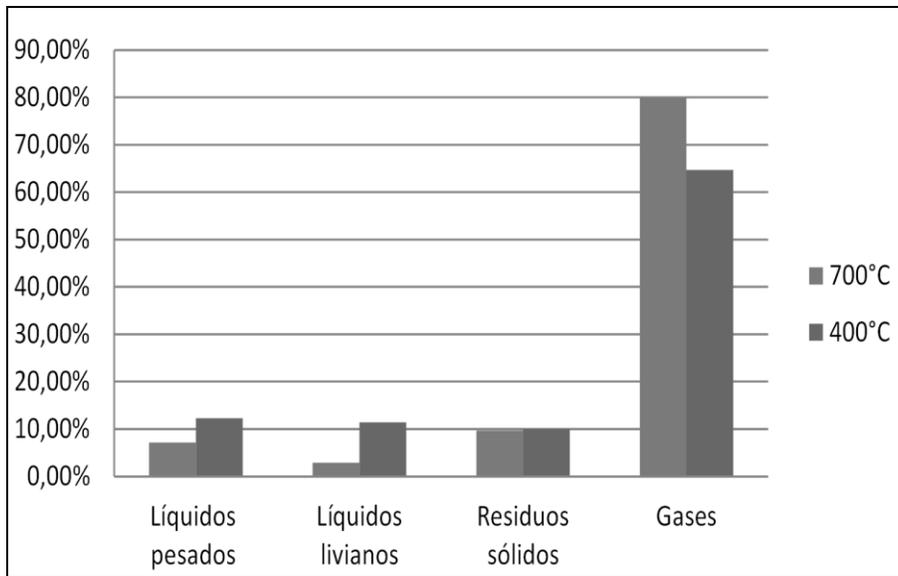


Figura 4.

Rendimiento para diferentes temperaturas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.

Pruebas de combustión del aceite ligero y residuo carbonoso.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.

Datos relevantes de los diferentes tipos de pirólisis.

Pirólisis	Tiempo de residencia	Velocidad de calentamiento	Temperatura (°C max)	Presión (bar)	Producto Principal
Carbonización	días	muy lenta	400	1	bio-char
Convencional	5-30 min	lenta	600	1	gas, líquido y bio-char
Rápida	0,5 – 5 seg	muy rápida	650	1	bioaceites
Flash (líquido)	< 1 seg	rápida	< 650	1	bioaceites
Flash (gas)	< 1 seg	rápida	>650	1	químicos y gas
Ultra rápida	< 0,5 seg	muy rápido	1000	1	químicos y gas
Vacío	2-30 seg	media	400	< 0,1	bioaceites
Hidropirólisis	< 10 seg	rápida	< 500	~ 20	bioaceites
Metanopirólisis	< 10 seg	rápida	< 700	~ 3	químicos

Nota. La proporción de los productos resultantes de la pirólisis varía claramente en función de las variables de operación. Adaptado de (Montalvo y Martínez, 1980) citado por (Turpina, 2014).

Tabla 2.

Caracterización de los desechos urbanos de la ciudad.

	Manta	Tarqui	Suman	Distribución
Nº de hogares muestreados	15	15	30	-
Desechos Alimenticios (kg)	33,412	39,223	72,635	76%
Polímeros (kg)	12,616	8,410	21,026	22%
Otros (kg)	1,338	0,573	1,911	2%
Suman (kg)	47,365	48,207	95,572	100%

Nota. El estudio se realizó considerando las dos parroquias principales y de mayor población de la ciudad de Manta. Elaboración propia.

Tabla 3.

Datos de las temperaturas observadas en el experimento de pirólisis aplicada a los desechos urbanos.

Tiempo (minutos)	Temperatura (°C)					Promedio
	C6	C7	C8	C9	C10	
15	289,5	295,2	305,4	302,2	309,1	300,28
40	440,4	446,5	453,7	459,0	452,1	450,34
55	607,8	611,5	620,5	616,3	623,5	615,92
74	697,4	701,1	699,1	702,6	701,4	700,32

Nota. Se registraron los valores de temperatura en función del tiempo de operación del sistema a escala de pirólisis. Elaboración propia.

Tabla 4.

Datos de los rendimientos resultantes del primer tratamiento (temperatura máxima de operación 700°C)

Muestras	Productos de la pirólisis							
	Líquidos pesados		Líquidos livianos		Residuos sólidos		Gases	
	Peso (g)	R _{fric} %	Peso (g)	R _{fric} %	Peso (g)	R _{fric} %	Peso (g)	R _{fric} %
C6	476	6,8	184	2,6	746	10,7	5561	79,4
C7	489	7,0	190	2,7	687	9,8	5579	79,7
C8	505	7,2	224	3,2	645	9,2	5601	80,0
C9	520	7,4	205	2,9	651	9,3	5594	79,9
C10	511	7,3	199	2,8	662	9,5	5639	80,6
R _{fric} promedio	-	7,15	-	2,86	-	9,69	-	79,93

Nota. Se presenta los rendimientos por cada una de las muestras, así como el promedio por cada uno de los productos de la pirólisis. Elaboración propia.

Tabla 5.

Datos de los rendimientos resultantes del segundo tratamiento (temperatura máxima de operación 400°C)

Muestras	Productos de Pirólisis (g)			
	Líquidos pesados	Líquidos livianos	Residuo Solido	Gases
C4	976	838	598	4473
C5	745	765	806	4580
Promedio	860,5	801,5	702	4526,5
Rendimiento	12,29%	11,45%	10,03%	64,66%

Nota. Se presenta los rendimientos por cada una de las muestras, así como el promedio por cada uno de los productos de la pirólisis. Elaboración propia.

Referencias

- Ander-Egg, E. (2010). *Métodos y Técnicas de investigación social, Vol. III: Cómo organizar el trabajo de investigación*. Madrid, España: Lumen.
- Araujo A., (13 de mayo del 2015). *Ecuador importó 33% menos de combustibles el primer trimestre del 2015*. El Comercio. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-importaciones-combustibles-economia.html>
- Arteaga C. J., Arenas E. C., López A. D., Sánchez M. C. y Zapata Z. B., (2012). Obtención de biocombustibles producto de la pirolisis rápida de residuos de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Jul-Dic 10 (2) pp. 144 - 151. ISSN 1909-9959.
- Arvizu Fernández, J.L. (2010) La basura como recurso energético. Situación actual y prospectiva en México. *Revista de Ingeniería Civil*, (496), agosto, <https://www.ineel.mx/boletin012011/inves.pdf>
- Barroso H. S., Gil B. JR. y Camacho L. A.M. (2010). *Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones*. Universidad de Educación a Distancia. ISBN: 978-84-362-6189-9.
- Bhada-Tata, P. y Hoornweg, D. (2012). *What a waste /A Global Review of Solid Waste Management*. Washington, USA: Copyright © World Bank. Recuperado de: http://siteresources.worldbank.org/inturbandevelopment/Resources/3363871334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf
- Castells X. E., (2005). *Tratamiento y valorización energética de residuos*. Madrid, España: Edigrafos. ISBN: 9788479786946.
- Elite Consultor C.ltda Eliconsul. (2011). *Estudios de diagnóstico y pre factibilidad de alternativas para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos en los veintidós cantones de la provincia de Manabí*. Gobierno Provincia de Manabí. Recuperado de: https://issuu.com/consejoprovincialdemanabi/docs/presentaci_n_final_Enero_2012.p_desechos_s_lidos
- ENT/MAE/URC/GEF, (2012). *Ecuador: Evaluación de necesidades tecnológicas para el cambio climático. sector energía*. Quito, Ecuador. Recuperado de: www.tech-action.org/.../EvaluacionNecesidadesTecnologicas-Mitigacion_EnergiaResi
- Fajardo Villaquirán, A.J. (2011). *Diseño y construcción de una unidad de investigación en pirólisis continua de biomasa*. Universidad del Valle. Tesis de grado para optar al título de ingeniero mecánico. Facultad de Ingeniería Mecánica, Santiago de Cali, Febrero de 2011. Recuperado: <https://www.bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4139/4/CB-0439074.pdf>
- Karad, R.T.; Havalammanavar, S. (2017). Waste plastic to fuel-Petrol, diesel, kerosene. *International Journal of Engineering Development and Research*, 5, Issue 3 | ISSN: 2321-9939.
- Lee KH. y Shin D.H. (2003). Thermal degradation of waste polyolefin polymers using spent FCC catalysts with various experimental variables. *Korean journal of chemical engineering*.

- Newman, D. y Steiner, A. (2015). *Global waste management outlook*. Nairobi; Kenya: UNEP / ISWA. ISBN: 978-92-807-3479-9
- Mesa, M. y Ortiz, C. (2016). *Evaluación del proceso de pirolisis para la producción de diésel a nivel laboratorio a partir de residuos plásticos de industrias de alimentos*. (Tesis de pregrado). Fundación Universidad de América, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/477/1/1026289265-2016-2-IQ.pdf>
- Pozo García, M. (2016). *Análisis de los beneficios de una adecuada gestión de manejo de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito*. Disertación previa a la obtención del título de economista. Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Quito, junio, 2016. Recuperado de: www.repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/.../Tesis%20Mauricio%20Pozo.pdf
- 15000 personas trabajan en reciclaje, (26 de noviembre del 2011). El Comercio. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/15-000-personas-reciclaje.html>
- Quito y Guayaquil lideran la producción de residuos, (21 de enero del 2016). El telégrafo, p 26. Versión digital Recuperado de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/residuos-quito-guayaquil>
- Onyango, D. O. y Kaluli, J.W. (2014). *Pyrolysis: an alternative technology for municipal solid waste management. University of Kenia*. Recuperado de: www.nswai.com/waste.../technologies/.../pyrolysis%20an%20
- SEDESOL, (2001). *Manual técnico – administrativo para el servicio de limpia municipal*. México D.F., México. Recuperado de <http://search.bvsalud.org/cvsp/resource/en/rep-38920>
- Steinvorth Á. A. (2014). Aprovechamiento energético de residuos sólidos municipales mediante el uso de tratamientos térmicos de avanzada. *CEGESTI, Éxito Empresarial*, 53, pp.1-4.
- Turpina M, S.J. (2014). *Estudio de factibilidad técnica y económica de una planta de pirolisis para la valorización energética de residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal*. México, DF. Recuperado de: http://energia.azc.uam.mx/images/PDF/ProyecINVES/Tec_Sust/Estudio-de-Factibilidad-Tcnica-y-Econmica-de-una-Planta-de-Pirolisis.pdf
- Uriel P. A. (2013). *Obtención de biocarbones y biocombustibles mediante pirólisis de biomasa residual*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Departamento de Ciencias Analíticas. Madrid, España.
- Williams, P.T. (1994). Pollutants from incineration: An overview. In: *Waste incineration and the environment, issues in environmental science and technology*. Ed. R.E. Hester and R.M. Harrison. Royal Society of chemistry, pp. 27-52.
- Williams, P. (2005). *Waste treatment and disposal*. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 0-470-84912-6. Recuperado de: <http://www.znrfak.ni.ac.rs/serbian/010-studije/oas-3-2/predmeti/iii%20godina/316komunalni%20sistemi%20i%20zivotna%20sredina/seminarski%20radovi/2014/s105%20-%20s150.pdf>

Capítulo 5

Gestión de Proyectos y Procesos
Empresariales



Comunicación Estratégica: Mucho más que un Recurso

Mg. Karen Estefanía Zambrano Roldán

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Facultad de Ingeniería Industrial
karen.zambrano@uleam.edu.ec

Lic. Rosa Roldán Zambrano

Unidad Educativa Fiscal Bahía de Manta
rosaroldan@gmail.com

Resumen

En un mundo tan competitivo y vanguardista a nivel empresarial, se hace necesario e imprescindible crear medios de conexión directa y concreta con el fin último que es el *Consumidor*, tomando en consideración factores asociados a ellos como la satisfacción de sus necesidades y deseos, como los agentes económicos que le dan vida al sector comercial. A partir de este planteamiento, se consideró necesario realizar en primer lugar una investigación bibliográfica sobre las diversas metodologías que aplican las empresas para ser exitosas, logrando determinar a la *Comunicación Estratégica* como un proceso participativo que permitirá trazar una línea de propósitos que establece el cómo se pretenden lograr los objetivos en las organizaciones de la ciudad. Posteriormente se decidió hacer una encuesta dirigida a los consumidores de la localidad de Mantas a fines de comparar si existe coincidencias entre las necesidades del público beneficiado y lo que ofrece la comunicación estratégica como alternativa para crear empresas competitivas en el mercado. La metodología empleada fue una encuesta y la técnica de recolección de información empleada un muestreo aleatorio simple, el cual nos permitió obtener como resultados que el 80% de las opiniones de los consumidores coinciden con los factores que ataca la comunicación estratégica para captar y mantener satisfecha a la población objeto de estudio, así como el buen funcionamiento de la empresa a lo interno para prestar sus servicios.

Palabras claves: Comunicación Estratégica, Mercado, Consumidores, Estrategia Competitiva.

Abstract

In such a competitive and avant-garde world at the business level, it is necessary and essential to create means of direct and concrete connection with the ultimate goal that is the Consumer, taking into account factors associated with them such as the satisfaction of their needs and desires, such as economic agents that give life to the commercial sector. Based on this approach, it was considered necessary to carry out first a bibliographic research on the different methodologies applied by the companies to be successful, achieving the Strategic Communication as a participative process that will allow to draw a line of purposes that establishes the way in which They aim to achieve the objectives in the organization of the city. Subsequently, it was decided to conduct a survey aimed at consumers in the town of Mantas in order to compare if there are coincidences between the needs of the benefited public and what strategic communication offers as an alternative to create competitive companies in the market, the methodology used was a The survey and the information collection technique used was a simple random sampling, which allowed us to obtain as a result that 80% of the opinions of consumers coincide with the factors that strategic communication attacks to capture and keep the target population satisfied. of study, as well as the proper functioning of the company internally to provide its services.

Keywords: Strategic Communication, Market, Consumers, Competitive Strategy.

Introducción

Según Argenti, Paul en su libro *Comunicación Estratégica y Su Contribución a la Reputación*, comenta que “Las especificidades del mercado en conjunto con las nuevas dinámicas que se dan dentro del mismo han conllevado a que se den cambios evolutivos a lo que respecta la comunicación que tienen las empresas dentro de un mercado en sí o cómo las empresas llegan al consumidor con su producto. La globalización y los nuevos mecanismos que se dan dentro del mercado día a día han provocado que se dé un giro del entorno empresarial con relación a la comunicación que se debe de tener en el mercado”.

Ahora bien, con el paso del tiempo dentro del mercado se ha podido evidenciar que la comunicación debe ir de la mano con la planeación estratégica que se tenga dentro de la organización, en este sentido y de cara al análisis que se realizó a nivel local que es donde se ha llevado el análisis investigativo, una pregunta surge: ¿Cómo están captando las empresas la atención de la sociedad? ¿Es realmente efectivo el mecanismo utilizado por las empresas para hacerles llegar sus productos y servicios al consumidor final?

Es por ello que en una etapa inicial se plantea en primer lugar realizar una investigación exhaustiva documental sobre las mejores prácticas de las empresas exitosas en el mercado y a partir de allí se logra identificar el modelo de la Comunicación Estratégica en las empresas, seguidamente se realizará una encuesta dirigida a la población de Manta a fines de identificar la posición de los consumidores de esa región ante el abordaje de las empresas para satisfacer sus necesidades comerciales, para ello se utiliza como método de recolección de información un segmento representativo de los habitantes de la ciudad a través de un muestro aleatorio simple con un 95% de confianza, llevado a cabo a través de un instrumento aplicado a los consumidores que consta de 9 preguntas cerradas relacionadas con el tema comercial.

Para finalizar se hace una comparación entre los resultados obtenidos a partir de la encuesta a los consumidores finales y las características más relevantes que la Comunicación Estratégica empresarial determina que realicen todas las organizaciones del sector comercial.

Desarrollo de la Investigación

Para iniciar este trabajo de investigación se considera oportuno citar a Eugenio Tironi y Ascanio Cavallo quienes explican el concepto de Comunicación Estratégica desde su cuore conceptual y operativo, es decir, las diferentes disciplinas que conforman su centro o corazón. “Comunicación Estratégica es la práctica que tiene como objetivo convertir el vínculo de las organizaciones con su entorno cultural, social y político en una relación armoniosa y positiva desde el punto de vista de sus intereses y objetivos”.

La tarea principal de esta es gestionar integralmente la identidad de las organizaciones: para reunir y sistematizar la existencia de prestigio y credibilidad que toda organización necesita. Aunque está estrechamente ligada con el marketing, la publicidad, las relaciones públicas, el desarrollo organizacional y el lobby, no son lo mismo. Se entiende que la Comunicación Estratégica está por encima de todas estas, porque es tarea fundamental realizar las estrategias y planes de comunicación que luego indica cómo ejecutar a las prácticas ya mencionadas.

El ciclo de la comunicación estratégica

Sin duda para partir del ciclo de comunicación estratégica se debe abordar lo que es la comunicación en sí, y es que esta es aquella que permite informar a la sociedad en general sobre algún producto o aspecto que se da dentro del mercado o dentro del territorio. Sin embargo con el pasar del tiempo se establece que la

comunicación no solo se debe enfocar como un canal de información; sino que se debe usar como una estrategia de posicionamiento dentro del mercado, es por ello que la comunicación estratégica nace a partir de la nueva administración que se da dentro del mercado y ha venido evolucionando pasando así de la simple comunicación que se tiene con relación del producto al mercado, al mundo en el cual se tiene en consideración la visión, misión, objetivos que tiene la empresa y como la organización desea que la sociedad lo identifique, aplicando herramientas que faciliten la toma de decisiones dentro de la organización.

Por ende, la comunicación estratégica sería la gestión que se da en la organización para poder dar cumplimiento a los objetivos que se tienen en la organización y el ciclo de la comunicación estratégica según Sandra Fuentes implica que se da en cinco elementos claves que son: información, divulgación, relaciones, participación e integración. De acuerdo a la distribución que se le ha dado se puede definir que la información dependerá del público objetivo que se tenga previsto llegar, la divulgación será el medio o espacio que se pondrá en ejecución para dar a conocer al mercado lo que se ofrece dentro del mismo y quien lo ofrece, la relación es donde se podrá enlazar la información que se quiere dar a conocer con la sociedad en sí, la participación es donde se verá el efecto que ha tenido la comunicación del producto sea este bien o servicio con la sociedad en sí, ya que es aquí donde se podrá evaluar la participación de acción o de ejecución y la aceptación que tenga el cliente con el producto, la integración no es más que hacer de las estrategias de comunicación que se han dado y del producto que se tiene como un estilo de vida propio; hasta que se deba nuevamente dar inicio al ciclo de la comunicación estratégica.

¿Un sueño de comunicación parte de una realidad estratégica?

Cabe resaltar que la comunicación estratégica debe partir de una realidad estratégica; por ende, para tener conciencia de donde se está y a donde se pretende llegar es necesario hacer un recorrido al pasado, presente y futuro de la organización y como a su vez se puede lograr los objetivos dentro de la empresa.

Por ende el pasado de la organización va a dar un enfoque más amplio de como se ha llevado a cabo la comunicación, que impacto ha tenido dentro del mercado y que impacto ha ocasionado a las otras organizaciones, como a su vez dará una visión macro de los beneficios o errores que se llevaron a cabo con las estrategias planteadas, el presente es aquel que permitirá tener un panorama a corto y largo plazo de lo que es y podría ser en el futuro, el futuro de la organización debe partir desde el presente de la misma ya que es aquí donde se tiene claro con qué recursos se cuenta para poder hacer frente a los retos del mercado y originar competitividad dentro de la actividad empresarial de la que se esté desarrollando.

El éxito parte desde casa

Sin duda para poder evaluar el presente y hacer estimaciones para un largo plazo es necesario realizar un análisis dentro de la organización es por ello que este enfoque analítico solo puede ser llevado a un análisis FODA.

En la cual el análisis FODA va a permitir evaluar las fortalezas que tiene la organización dentro del mercado y como va a poder competir dentro del mismo con otras empresas, a su vez va a dar un panorama claro de aquellos recursos tanto intangibles como tangibles que cuenta la empresa para poder gestionarlos y que conlleven a resultados favorables para la organización. A su vez el análisis de las oportunidades con las que se cuenta dentro de la organización va a permitir trazar estrategias para poder optimizar aquellos recursos y trabajarlo de manera eficaz para obtener resultados eficientes para la organización, las debilidades de la organización deben ser estudiadas y analizadas ya que es aquí donde se deben detectar para poder realizar un

cambio dentro de la matriz de estrategias que se tenga en la organización y las amenazas son indispensables poder analizarlas ya que de acuerdo a la identificación que tenga de ella a tiempo se puede reconvertir en una oportunidad para la organización.

Descripción de la Encuesta

Para obtener la información de los consumidores de la ciudad en estudio se consideró idónea la idea de realizar una encuesta a los consumidores de la región, ya que permite lograr el contacto con el sujeto a observar con el propósito de alcanzar la información que se propone; para ello se contó con la información que aporta el INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censo en su página web, determinándose así que Manta está conformada por una población de 248.473 habitantes según el último censo poblacional.

Debido a las características que presenta la población en estudio, aunado a las variables que se desean medir de los consumidores de Manta, se consideró oportuno realizar un muestreo aleatorio simple, para la recolección de la información de ellos.

El análisis del informe de la encuesta se validó basándose en la relación que se mostró de una encuesta con otra en relación con la misma pregunta. Para ello se utilizó un nivel de confianza de 95% y un grado de error del 5% en la fórmula de la muestra.

Aplicando la fórmula de la muestra:

$$N = (Z^2 * p * q * N) / (N * e^2 + Z^2 * p * q)$$

Donde:

Población (N)= 248. 473

Nivel de confianza (Z)= 1.96

Grado de error (e)= 0.05

Probabilidad de ocurrencia (p)= 0.5

Probabilidad de no ocurrencia (q)= 0.5

$$n = ((1,96)^2 * (0,5) * (0,5) * (248.473)) / ((248.473) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5))$$

$$n = ((3,84) * (0,25) * (248.473)) / ((248.473) * (0,0025) + (3,84) * (0,25))$$

$$n = 238.534,08 / 621,18 + 0,96$$

$$n = 238.534,08 / 622,14$$

n= 384 personas que deberán ser encuestadas.

En cuanto a la recogida de la información de manera individual las personas encuestadas llenaron un informe que contenía tres ítems que nos permiten identificar las características más resaltantes del encuestado y nueve preguntas directas y cerradas, este fichero de observación y de encuesta fue realizado por las autoras con la finalidad de que si se generaba una inquietud en las preguntas se pudiera solventar cualquier duda y reciban la ayuda necesaria para la contestación de las mismas.

Para formular las preguntas se consideró que la población estaba conformada tanto de hombres como mujeres y que sus gustos, preferencias, edades y motivos no serían los mismos, lo cual sirvió para que el instrumento fuera diseñado con nueve preguntas de opciones múltiples y a su vez que permitan más adelante obtener resultados confiables.

Con respecto al contenido de las preguntas la investigación se basó en los factores claves para la comunicación estratégica empresarial, tales como la tradición del producto, los medios de comunicación utilizados para comunicarse con los consumidores, la publicidad realizada al bien o servicio, su calidad, así como su promoción en el mercado.

Resultados

Cuadro 1.

Características Generales de la Encuesta a los Consumidores de Manta

Características Generales	Categoría	Respuesta
Sexo	Hombre	84
	Mujer	300
Edad	Menos de 20 años	110
	De 21 años a 25 años	86
	De 26 años a 35 años	80
	De 36 años a 45 años	61
	De 46 años a 55 años	36
	Mas de 55 años	11
Nivel de estudios	Ninguno	0
	Educación secundaria	66
	Educación superior	140
	Educación cuarto nivel	178

Fuente: Propia

Si el análisis se enfoca por el género, se puede apreciar grandes diferencias tal y como nos reflejan los datos de las 384 personas encuestadas, 300 personas son mujeres y 84 personas son hombres quienes se dedican a consumir y estar más pendiente de los productos y servicios que se encuentran dentro del mercado.

Si atendemos al factor edad, a pesar de que este segmento de la sociedad aun no cumple con el hecho de tener ingresos propios, los más jóvenes son los que están más pendientes de los productos o servicios que se están brindado dentro del mercado, seguido por el rango de 21 a 25 años y de 26 a 35 años, quizás ellos por factor tiempo no están tanto al día de lo que ocurre en el mercado.

El 46% de las personas encuestadas cuentan con estudios de cuarto nivel, seguidos por el 36% de personas que cuentan con estudios superiores, por ende el patrón de comportamiento de compra que se relaciona con la comunicación estratégica que se tenga dentro del mercado se podría dar por el nivel de ingresos que se tenga para destinar al consumo de algún producto, sea éste un bien o servicio que se encuentre dentro del mismo.

Cuadro 2.

Resultados de la Encuesta a los Consumidores de Manta

Preguntas	Respuestas	Frecuencia
¿Qué tan importante es para ud la antigüedad comercial a la hora de elegir consumir o comprar un producto o servicio?	Muy Importante	84
	Poco Importante	128
	Nada Importante	172
¿Utiliza ud aplicaciones móviles para saber las últimas novedades de productos o servicios que el mercado le puede ofrecer?	Sí	276
	No	108
¿Qué influye en usted para comprar productos o adquirir servicios?	Prensa escrita	22
	Televisión	47
	Radio	87
	Internet	146
	Recomendación de otras personas	82
¿En que te fijas primero al ver un anuncio?	Precio	87
	Cantidad	199
	Calidad	52
	Marca	46
¿Cuál es el medio de comunicación que más contacto tienes?	Prensa escrita	22
	Televisión	47
	Radio	146
	Internet	169
¿Qué influencias piensas que tienen los medios de comunicación en tu decisión de compra?	Mucha	287
	Poca	75
	Ninguna	22
¿Qué fue lo primero que vieron o escucharon sobre un producto o servicio y que le impulso a comprarlo?	Costo	117
	Cantidad	215
	Calidad	52
¿Cree que la comunicación a través de la publicidad cambia los hábitos de consumo de las personas?	Sí	219
	No	48
	Tal vez	117
¿Desearía que un medio de comunicación para informarle sobre un nuevo producto o servicio sea a través del correo electrónico o mensajes personales a su número?	Sí	68
	No	316

Fuente: Propia

Análisis de los Resultados

Se puede denotar que a la hora de realizar la compra de un producto no influye el tiempo que tenga la empresa dentro del mercado, por lo que se podría llegar a concluir que son otros factores los que impulsan a que se realice la compra de un bien o servicio, estos factores podrían ser precio o calidad, costumbre o simpatía del producto.

Sin duda alguna es una era globalizada donde la tecnología juega un rol muy importante dentro de la sociedad y las empresas cada vez más deben prestar atención a sus canales de comunicación y reinventarse hacia este caudal.

La nueva era tecnología sumado al poco tiempo en la que las personas pueden tener para destinar al ocio o entretenimiento, ha permitido que se optimice el tiempo llevando así a que la información tanto de dónde comprar como de que adquirir se pueda realizar desde la oficina o casa a través del uso del internet, seguida del uso de la radio ya que con destino a casa o trabajo se va informando y escuchando música, al igual que el hecho de escuchar recomendaciones sobre el bien pensado en adquirir.

Actualmente la demanda dentro del mercado se da entre mayor producto a un buen precio y que tenga un grado de calidad aceptable. Por ello las personas encuestadas ponen mayor énfasis a la cantidad al momento de ver o leer un anuncio publicitario.

La mayoría de las personas encuestadas indicaron que el medio de comunicación que más contacto tienen es el internet, indicaron que siempre de una u otra forma a lo que más se le presta atención a pesar de tener un tiempo limitado es al móvil y en él a las redes sociales, seguido de la radio que es donde sacan también algunas novedades de lo que pasa dentro del mercado.

De las 384 personas encuestadas 287 personas creen que los medios de comunicación influyen dentro de su patrón de comportamiento dentro del mercado y esto se debe a que gracias a los medios de comunicación es cuando se enteran de los productos que hay dentro del mismo.

De las 384 personas encuestadas lo primero que captó su atención fue la cantidad de productos que ofrecían a un bajo costo.

No cabe duda que a través de la acertada comunicación se pueden realizar cambios dentro de los patrones conductuales de las personas. Y es que estos cambios podrían ser por querer pertenecer a un estatus dentro de la sociedad o por querer aprovechar la promoción que se está dando en producto específico.

Del grupo de personas encuestadas 316 personas no desean que les violen su espacio de privacidad y su espacio personal para venderle un bien o servicio, sin embargo, es tolerable cuando este espacio de información se da de manera prudente dentro de las redes sociales e internet.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en la investigación documental como en la encuesta a los consumidores, se pudo determinar que el 80% de los factores que intervienen en las decisiones de los consumidores para simpatizar con un producto, bien o servicio se corresponden con las características de la comunicación estratégica empresarial hacia sus clientes.

Sin duda una correcta planificación dentro de lo que sería la comunicación estratégica generaran bases sólidas de control y de negociación dentro del mercado ya que la información que reciben la sociedad en si está orientada a la aceptación del bien o servicio y por ende a la toma de decisión que tenga la sociedad, una correcta y oportuna comunicación estratégica permitirá establecer herramientas y diseñar estrategias de mejora para la organización.

La colaboración que se tenga con una correcta planificación estratégica dentro de la organización es la clave del éxito que esta obtenga dentro del mercado. Un reto importante también para los propios empresarios será el hecho de enmarcar los objetivos de la organización con la responsabilidad social que tenga la empresa con la sociedad en sí, desarrollando estrategias que conlleven a mejoras tanto de las organizaciones como del bienestar social.

Referencias

- Argenti, Paul. (2015). *Comunicación estratégica y su contribución a la reputación*. Editorial: Atlasbooks
- Álvarez, Martín. (2006). *Manual de planeación estratégica*. México, México: Panorama Editorial.
- Amaya, Jairo. *Gerencia, planeación y estrategia*. Bucaramanga, Colombia: Editorial Universidad Santo Tomás.
- Barquero, José. (2005). *Comunicación estratégica: relaciones públicas, publicidad y marketing*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill
- Fernández, Esteban. *Administración de empresas: Un enfoque interdisciplinar*. México, México: Editorial Paraninfo.
- Fred, David. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México, México: Prentice Hall.
- Garrido, F (2004). *Comunicación estratégica*. Barcelona, España: Edición Gestión 2000.
- Goodstein, Leonardo. D. y otros (2001). *Planeacion estratégica aplicada*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill
- Hurtado, Darío. (2008). *Principios de administración*. Medellín, Colombia: Editorial ITM.
- INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censo. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Meza, Jesús. (2016). *Comunicación estratégica: diseño de la identidad corporativa*. Volumen 2. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Pintado, Teresa, Sánchez, Joaquín. (2017). *Nuevas tendencias en comunicación estratégica*. Editorial ESIC.
- Scheinson, Daniel (2009). *Comunicación Estratégica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.

Ecoturismo en la parroquia Casacay, Cantón Pasaje, provincia de El Oro, 2015-2024

Víctor Eduardo Chinín Campoverde

Universidad Nacional de Loja
victorchininin52@yahoo.com
victor.chininin@unl.edu.ec

María Isabel Ordóñez Hernández

Universidad Nacional de Loja
isabeloher@hotmail.com

Julio Stalin Romero Cuenca

Universidad Nacional de Loja
juliosrock_2@hotmail.com

Resumen

Las grandes perspectivas para el desarrollo económico y social del sector turístico en aún no son aprovechadas, por lo que se llevó a cabo el trabajo investigativo “Eco Turismo en la parroquia Casacay, cantón Pasaje, provincia de El Oro, 2015-2024”, cuyo objetivo general fue: formular una propuesta para la puesta en funcionamiento de una hostería eco turística, que permita la generación de ingresos económicos, fomentando el ecoturismo. La metodología se basó en un estudio de campo, de nivel descriptivo. La población correspondió a 166.095 turistas, extrayéndose por muestreo aleatorio simple, una muestra de 383. Como técnica de recolección de información, se aplicó una encuesta a 385 turistas y a 5 directivos del turismo, y como técnica de análisis, a las caracterizaciones: de mercado, técnica y financieras. Las conclusiones fueron: 1) existe una demanda insatisfecha de 5.161 servicios de alojamiento en Hostería para el primer año; 2) la Capacidad Instalada de la Hostería es de 4.560 servicios de hospedaje para lo que se requiere de una inversión de \$ 121.416,84; y, 3) se obtuvieron un VAN de \$184.304,13; una TIR de 52,74%, y una Relación Costo Beneficio de 1,28, lo que destaca la conveniencia financiera de su puesta en marcha.

Palabras claves: Eco-turismo, Hostería, Factibilidad, Ingresos, Buen vivir.

Abstract

The great prospects for the economic and social development of the tourism sector have not yet been exploited, so the research work "Eco Tourism in the parish of Casacay, Pasaje canton, El Oro province, 2015-2024", was carried out. The general objective was to formulate a proposal for the commissioning of an ecotourism lodge, which allows the generation of economic income, promoting ecotourism. The methodology was based on a field study, descriptive level. The population corresponded to 166,095 tourists, extracted by simple random sampling, a sample of 383. As a technique of information collection, a survey was applied to 385 tourists and 5 managers of tourism, and as a technique of analysis, to the characterizations: market, technical and financial. The conclusions were: 1) there is an unsatisfied demand for 5,161 accommodation services in Hostería for the first year; 2) the Installed Capacity of the Inn is 4,560 lodging services for which an investment of \$ 121,416.84 is required; and, 3) a NPV of \$ 184.304,13 was obtained; an IRR of 52.74%, and a Cost Benefit Ratio of 1.28, which highlights the financial convenience of its implementation.

Keywords: Ecotourism, Inn, feasibility, Income, Good living.

Introducción

El *ecoturismo* es una actividad que realiza un turismo consciente y responsable, y que según The Nature Conservancy, (s.f.) consiste en viajes ambientalmente responsables a las áreas naturales, con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza y cualquier elemento cultural, tanto pasado como presente, que promueva la conservación, produzca un bajo impacto ambiental por parte de los visitantes y proporcione la activa participación socioeconómica de la población local. Por otra parte, las Hosterías *Eco Turísticas* brindan servicios de alojamiento y estadía, que por lo general, se encuentran en las zonas rurales donde existe una infraestructura turística natural, y que están dotadas de jardines, zonas de recreación, esparcimiento y restaurante contándose así con lugares claves y estratégicos para ofrecer paquetes recreacionales atractivos para los usuarios. Ellas además, disponen de todos los servicios básicos, como luz, agua, teléfono, internet, servicios de alimentación típicos de la zona y el Ecuador. Ofrecen servicios diferenciados e innovadores, pudiéndose disfrutar de actividades que van de acuerdo a la personalidad y gusto de cada usuario, que involucran hermosos paisajes, inmejorable clima, exótica belleza natural, gastronomía, etc., entre otras (Ministerio de Turismo, 2014).

En el mismo orden de ideas, Sagap (2007), un proyecto de inversión, como el referente a la organización e implementación de una Hostería de Ecoturismo, no es más que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre otras, una necesidad humana. Es un documento por escrito formado por una serie de estudios que permiten al emprendedor saber si es viable la idea a desarrollar, la misma que posteriormente se puede realizar. Uno de los objetivos de estos proyectos es aprovechar los recursos para mejorar las condiciones de vida de una comunidad. Comprenden desde la intención o pensamiento de ejecutar algo hasta la puesta en operación normal. Un proyecto está formado por cuatro estudios principales: estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y estudio legal y administrativo.

Es así como, el turismo siendo un sector prioritario dentro de la economía del Ecuador, con fuentes para su desarrollo, debido a la gran biodiversidad natural y cultural existente en su territorio por lo que turistas nacionales y extranjeros se sienten atraídos, para visitar sus lugares y admirar sus encantos. El Cantón Pasaje, parroquia Casacay, posee una gran riqueza natural, que aún no ha sido explotada turísticamente, posiblemente por falta de inversión pública y privada o insuficientes infraestructuras turísticas, lo que aún ocasiona la poca afluencia de turistas al lugar. Esto, se traduce en una baja participación del Turismo, que según el GAD, Pasaje, corresponde al 3% de la economía primaria del cantón. El bajo desarrollo turístico de la parroquia Casacay, es el principal problema en la zona y que se refleja en el escaso desarrollo económico del lugar.

Respecto al problema antes mencionado, se han realizado algunas investigaciones como las de Garcés (2011) referente al “Estudio de factibilidad para la implementación de una Hostería Ecológica en Viscaya, provincia de Tungurahua-Ecuador, en base a una encuesta a 200 turistas. Indica que se financió el 70% del capital necesario para el inicio de las operaciones con un crédito de la Corporación Financiera Nacional. En este estudio de factibilidad se llegó a establecer un VAN positivo de \$ 594.060,54; una TIR de 52,24% (superior a la Tasa del Inversionista Mínima Rentable para el Ecuador –TIMAR- del 16,0%) y una Relación Beneficio/Costo de 3,20, lo que resalta la conveniencia financiera de su implementación. Esto permitiría reactivar la economía de la zona al estimular el consumo nacional y extranjero, al crear oportunidades de trabajo y al mejorar la calidad de vida de la población.

Por otra parte, Maldonado (2007), en su investigación sobre “Proyecto de creación de una Hostería Ecológica en la parroquia Mindo, como aporte al fomento del turismo de la zona”, y en base a la información obtenida al encuestar a 524 personas, se determinó que a Hostería podría cubrir el 80% de la demanda insatisfecha para lo cual se implementaron 12 cabañas de madera con ambiente rústico. Se financió en un 42% con crédito de la CFN. El Proyecto es viable financieramente puesto que se obtuvo un VAN positivo de \$ 121.223, una TIR del 25,83% superior a la TIMAR, y una Relación Beneficio/Costo de 1,7. Concluyó que el Proyecto aportó beneficios reales mitigando los impactos sociales y ambientales, redistribuyendo de una manera justa los ingresos económicos e impulsando y promoviendo la conservación y participación de la población local.

López (2010) en su estudio “Propuesta para la creación de la Hostería Eco Turística El Guarango, en el recinto Cuatro Esquinas, provincia de Bolívar”, obtuvo información básica proporcionada por 377 turistas encuestados. Señala que se requirió de un financiamiento del 65% de las inversiones cubierto con un crédito de la CFN. Se llegó a establecer la conveniencia financiera de ejecutar la mencionada Propuesta, puesto que se alcanzó un VAN positivo de \$ 357.780,16M; una TIR del 40,2%; y una Relación Beneficio/Costo de 6,79. Concluyó que centros turísticos como el presente, ayudan al crecimiento económico.

Por último, Cusmen (2014), en la investigación “Sistema de hospedaje en San Vicente, Manabí en el año 2014 para el desarrollo económico y turístico de los habitantes del Cantón”, plantea su construcción en base a materiales renovables de bajo impacto ambiental. El autor, señaló que este sistema contribuiría al desarrollo turístico y hotelero, pues se captaría la mayor afluencia de turistas nacionales y extranjeros; se generaría un impacto positivo en el turismo local; y, por consiguiente, una mejoría notable en los ingresos económicos de la comunidad local.

Sin embargo, no existen aún estudios investigativos de implementación de Hosterías Eco Turísticas en la parroquia Casacay. Por ello, el presente trabajo investigativo, se refiere al estudio de la factibilidad financiera para implementar una Hostería Eco-Turística en la parroquia Casacay perteneciente al cantón Pasaje, Provincia de El Oro, período 2015-2024, la misma que estaría encaminada a aprovechar las riquezas turísticas de la parroquia, y de esta manera, convertirlas en generadoras de fuentes de ingreso para el fomento del desarrollo turístico y económico del lugar, ofreciendo una infraestructura adecuada para recibir el afluente de turistas y promover, a su vez, un mayor número de visitantes para el cantón Pasaje, brindando servicios diferenciados y de calidad que satisfagan todas las necesidades de hospedaje y distracción para los usuarios.

El estudio investigativo, se justificó económicamente, ya que mediante la implementación de la Hostería se crearán fuentes de empleo directas e indirectas para los pobladores de la parroquia; se contribuirá además mediante la visita de turistas extranjeros a la generación de divisas, lo que representa un eje fundamental para la transformación de la matriz productiva del país. Así mismo, permitirá entregar un aporte económico-empresarial tendiente al desarrollo del cantón Pasaje diseñando una nueva alternativa competitiva mediante una Hostería Eco Turística que contribuya a hacer del cantón Pasaje el centro turístico de la provincia de El Oro y un aporte significativo al desarrollo económico. La implementación de la Hostería, se enmarca en las políticas turísticas del gobierno, se inserta en la consecución de objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, como: mejorar la calidad de vida de la población; fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía; construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad; y, garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

Los objetivos específicos del presente trabajo investigativo fueron: Determinar la factibilidad financiera para la creación de la Hostería Eco-Turística Casacay enfocada a incentivar el desarrollo turístico en el cantón Pasaje; definir una estructura organizacional que permita un eficiente desarrollo operacional de la Hostería; y, proponer un plan de comercialización de servicios para la hostería Eco-Turística que se ajuste a las necesidades de los turistas y que permita un buen posicionamiento de la empresa en el mercado.

Importancia del problema

Es fundamental llegar a precisar, si la alternativa del ecoturismo conlleva la factibilidad financiera y administrativa para la parroquia Casacay, cantón Pasaje, provincia de El Oro. Se requiere determinar si el mencionado ecoturismo, mediante una Hostería, es una actividad económica generadora de fuentes de trabajo, de ingresos económicos para los productores involucrados y si contribuye al logro del bienestar de los turistas y de la población.

Metodología

Este estudio investigativo se caracterizó por ser de *tipo descriptivo*, ya que se buscó determinar las características y necesidades tanto de los turistas como de los pobladores de la parroquia Casacay, y, de *Campo*, debido a que se recolectó información primaria por medio de encuestas en función de los objetivos específicos. La información obtenida por la aplicación de la encuesta y por la información proveniente de fuentes secundarias, permitió concretar un estudio de mercado, lo que a su vez, fue un paso necesario para las definiciones técnicas y financieras para un proyecto de implementación de la antes mencionada hostería eco turística.

La *población* corresponde a 166.905 turistas nacionales y extranjeros, hombres y mujeres, que visitan por turismo la provincia de El Oro y el cantón Pasaje. Con estas cifras proporcionadas por el Ministerio de Turismo de la provincia de El Oro, para el año 2014, se procedió a calcular el tamaño de la *muestra* de turistas, aplicando la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$
$$n = 383 \text{ turistas a encuestarse.}$$

Las técnicas de recolección de información, utilizadas en la investigación fueron: 1) La *encuesta personal* a 383 turistas y a 5 directivos de empresas que brindan el servicio de hospedaje en este cantón Pasaje; 2) Para determinar la *factibilidad financiera*: se llevaron a efecto las siguientes acciones: Estudio de Mercado: determinación de las características de los clientes o consumidores, determinación de la demanda y oferta actuales y potenciales y la demanda insatisfecha; 3) para el *Estudio Técnico*: se tomó en cuenta la demanda insatisfecha del servicio de hospedaje, con lo que se definió, la localización, tamaño, y proceso productivo o ingeniería; 3) para el *Estudio Financiero*: se establecieron los ingresos del proyecto, las inversiones, financiamiento y costos, los estados financieros, y la evaluación financiera considerando: el Valor Actual Neto –VAN-, Tasa Interna de Retorno –TIR-, Relación Beneficio Costo –B/C, Periodo de Recuperación de Capital –PRI-, el Análisis de Sensibilidad y el Punto de Equilibrio –PE-; 4) para la *estructura organizacional*, fue necesario basarse en cada una de las normas, leyes, reglamentos y acuerdos emitidos por cada uno de los organismos gubernamentales y seccionales encargados del control de las actividades a desarrollar en la Hostería Eco turística; y, 5) para el *plan de comercialización* de servicios de la Hostería: se consideraron aspectos referentes a: servicios de la Hostería, el precio, los canales de distribución, y, la comunicación-promoción.

Factibilidad de la Hostería de Eco Turismo Casacay

Estudio de Mercado

En la Hostería se ofrecerá el *servicio de hospedaje*, que incluye los servicios de alimentación, canchas deportivas, parqueadero privado y un amplio espacio verde, en donde el turista pueda gozar de las bondades que le ofrece la naturaleza. Además, se brindará como servicios adicionales los deportes de aventura como el rapel, norkel, pesca deportiva, ciclo turismo, senderismo y buggis, donde el cliente puede acceder a todos los servicios expuestos cancelando únicamente el valor por hospedaje.

Demanda

Para determinar la demanda *potencial* del servicio de la Hostería Eco turística en el cantón Pasaje, se tomó en cuenta a los turistas que visitan el cantón y hacen uso del servicio de hospedaje, es decir al 97% de la población de turistas. Para *proyectar* la *demanda potencial* de turistas para los 10 años de vida útil del proyecto, se tomó en cuenta la tasa de crecimiento de turistas del cantón Pasaje que corresponde al 8% anual, y el resultado de la respuesta de los turistas sobre si hacen uso del servicio de hospedaje. La *demanda real*, estuvo constituida por las personas que al visitar el cantón Pasaje hacen uso de hospedaje en hosterías, información que fue tomada de los resultados de la encuesta aplicada a los turistas. También, se llegó a determinar en 1,56 visitas al año, la cantidad de servicios de hospedaje en hosterías demandados por los turistas. Luego, se determinó la *demanda real total anual*, multiplicando el número de turistas de la demanda real por el consumo promedio anual por turista del uso del servicio de hospedaje en hosterías. La *demanda efectiva anual* para la Hostería, se la estableció tomando en cuenta la demanda real multiplicada por el porcentaje de demanda efectiva que fue de 81%.

Según investigación, en el diagnóstico, a través de la observación directa, es preciso manifestar que hay: 1 hostería, 2 hoteles y 2 hostales en el cantón Pasaje, las que representan la oferta actual de hospedaje. Se realizó la *proyección de la oferta*, tomando en consideración la oferta total de hospedaje anual para el cantón Pasaje y el 20% que sería la tasa de oferta total de servicios de hostelería.

Una vez establecida la *demanda efectiva proyectada* y la *oferta total proyectada*, se calculó la *demanda insatisfecha* del servicio de hospedaje, como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 1.
Demanda insatisfecha del servicio de hospedaje en hostería

Años	Demanda efectiva proyectada	Oferta proyectada	Demanda insatisfecha
0	8.893	3.732	5.161
1	9.605	4.031	5.574
2	10.373	4.353	6.020
3	11.203	4.701	6.502
4	12.099	5.077	7.022
5	13.067	5.484	7.583
6	14.113	5.922	8.191
7	15.242	6.396	8.846
8	16.461	6.908	9.553
9	17.778	7.460	10.318
10	19.199	8.057	11.142

Fuente: Investigación directa (2015)

Estudio Técnico

En este estudio se determinó la localización de la Hostería, el tamaño de la empresa, la capacidad instalada, capacidad utilizada, la ingeniería o proceso productivo del proyecto y los requerimientos de materiales, equipos e insumos necesarios para la prestación de los servicios.

Tamaño de la Hostería

Respecto a la *capacidad instalada*, el número de cabañas, sería de 8 en su totalidad, que darán cabida a 19 turistas por día, tal como se detalla a continuación: 2 Cabañas matrimoniales x 2 personas = 4 turistas; 4 Cabañas dobles x 2 personas = 8 turistas; 1 Cabañas triple x 3 personas = 3 turistas; y, 1 Cabaña cuádruple x 4 personas = 4 turistas.

El afluente de turistas será atendido por la Recepcionista que trabajará 7 días a la semana, desde el día el lunes al domingo, en horarios rotativos, cumpliendo 8 horas diarias. Las 8 cabañas instaladas estarán en capacidad de alojar a 19 turistas por día, lo que da 133 turistas/semana, que atenderían a 532 turistas mensuales y a 6.384 turistas/año. Debe indicarse que para establecer la capacidad utilizada para cada uno de los años de la vida útil del proyecto, para el primer año, se ha proyectado trabajar con el 50% de la capacidad instalada; incrementándose en el segundo año, al 75%; a 90%, en el tercer año; y, desde el cuarto al décimo año, se trabajaría al 100% de la capacidad instalada.

Localización de la Hostería

Las instalaciones de esta empresa estarán ubicadas en la Región 7 del Ecuador, provincia de El Oro, cantón Pasaje, parroquia Casacay, como se detalla gráficamente a continuación:

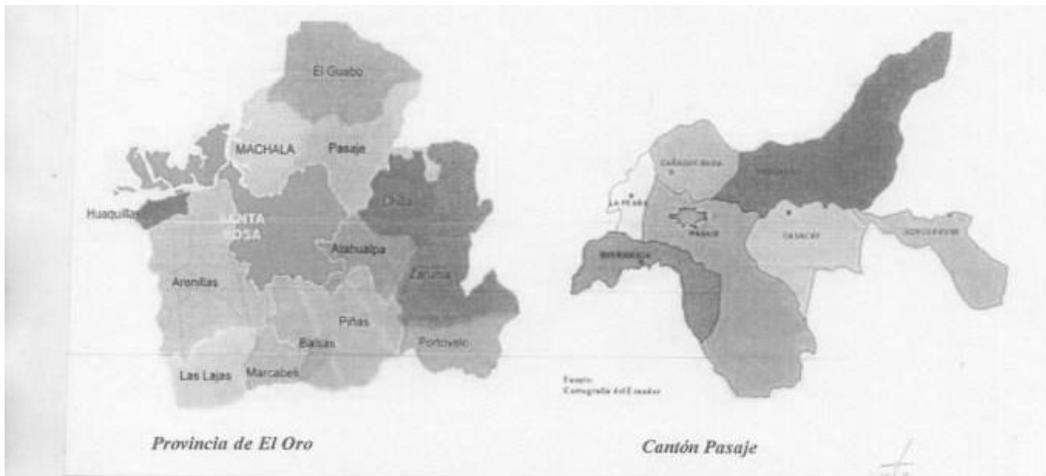


Figura 1.

Localización de la Hostería Eco Turística Casacay, en el cantón Pasaje, provincia de El Oro

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial de Casacay 2010-2025. Pasaje

Las instalaciones de la Hostería estarán ubicadas en la parroquia Casacay, en la Av. La Cocha y la Calle 13-32 frente al río Casacay. Para determinar su ubicación se consideraron factores ocasionales, tales como: disponibilidad de insumos y mano de obra, condiciones naturales del lugar, acceso a atractivos turísticos, acceso a servicios básicos, vías de acceso para transporte particular y público, siendo importante para quien toma la decisión de acudir a este lugar de hospedaje, adicionalmente la existencia de rutas a lugares turísticos del sector, para caminatas, ciclismo turismo, zonas de pesca, balnearios, observación de aves, etc.

Ingeniería del proyecto

La Hostería dispondrá de 8 cabañas para brindar el servicio de hospedaje y de 1 cabaña para la parte administrativa. Para construcciones, se contará con un área total de terreno de 10.000 m², que estará distribuida en las áreas: administrativa con sus respectivos baños, cabañas matrimoniales y dobles, triples y cuádruples, cocina, restaurante, pista de baile, parqueaderos, canchas deportivas y espacios verdes.

El principal servicio de la Hostería será el alojamiento, conjuntamente con la alimentación, con opción a los deportes de recreación, con la política de la empresa “Todo incluido en un solo servicio”. El proceso de prestación del servicio consiste en: compras de insumos, mantenimiento y limpieza de las instalaciones, atención de pedidos con los proveedores de insumos, atención de pedidos de los clientes.

A continuación, se presentan los flujogramas correspondientes a los procesos de prestación de servicios:

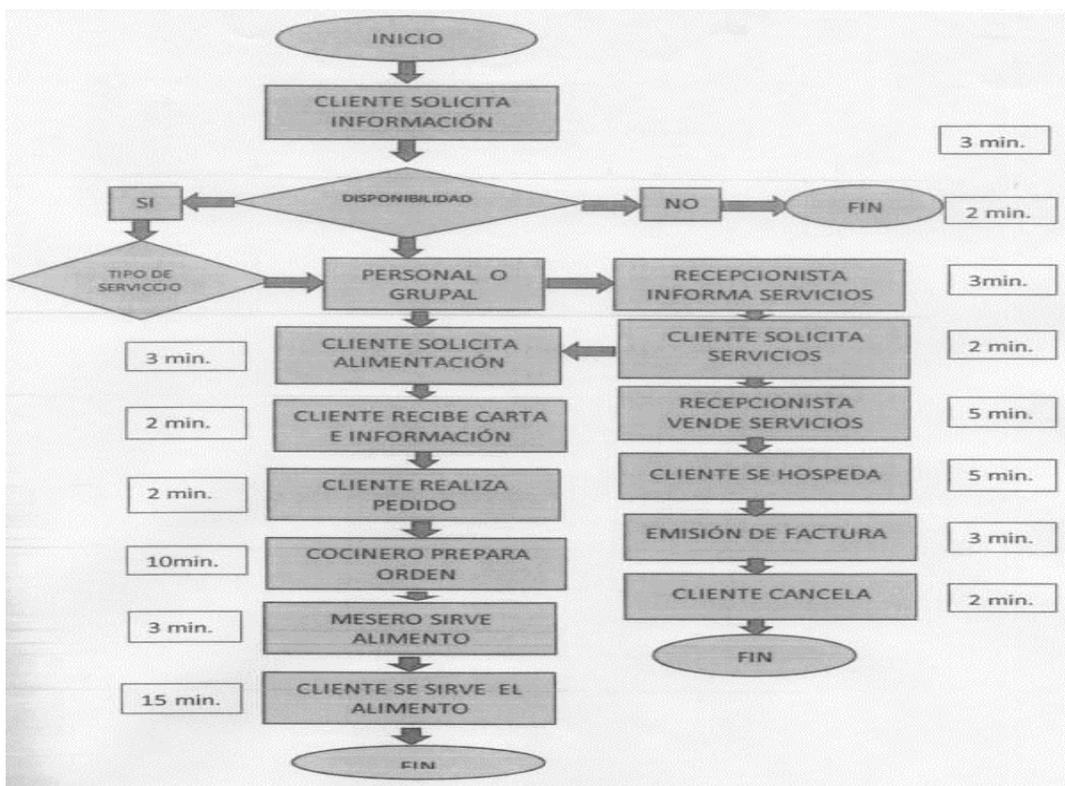


Figura 2.

Proceso de prestación del servicio de hospedaje y alimentación en la Hostería Eco Turística Casacay

Elaboración: Los autores (2014)

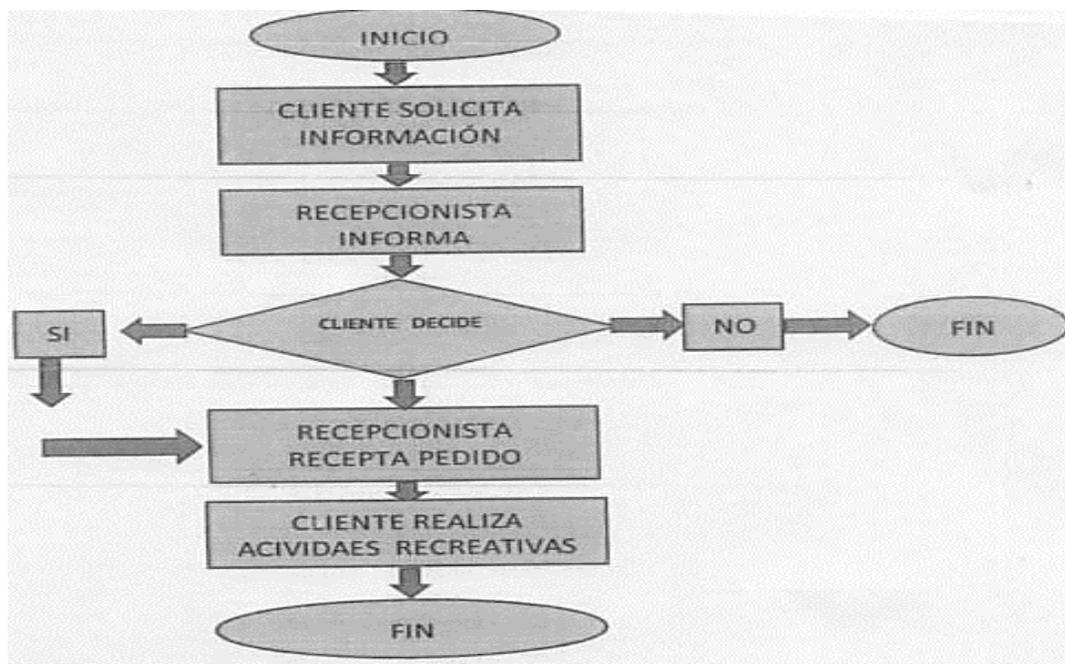


Figura 3.

Proceso de prestación del servicio de recreación en la Hostería Eco Turística Casacay

Elaboración: Los autores (2014)

Para ofrecer los servicios de hospedaje, alimentación, deportes de recreación y aventura, se requerirá de maquinarias, equipos y materiales. Además, la Hostería contará con un equipo de 14 personas, distribuidas en 7 administrativos, y 7 personas que formarán parte de la mano de obra directa.

Estudio Financiero

Inversiones

Las *inversiones totales* para el servicio de hospedaje, alimentación y recreación de la Hostería, se las establecieron en \$ 121.416,84. Por otra parte, se requiere de \$ 5.039,00 para inversión diferida; como capital de trabajo o activo circulante se precisa de \$ 10.776,97; y, una inversión en activos fijos netos de \$ 105.600,87. Esto significa una inversión total de \$ 121.416,84. De este valor, el 32,94% será financiado mediante una línea de crédito productivo para el sector turístico por parte del Banco del Fomento, por \$ 40.000,00, a una tasa de interés del 10% anual.

De la inversión en activos fijos netos (\$ 105.600,87), los principales rubros son: \$ 6.000,0 en Terrenos (5,68%), \$ 31.550,00 en Construcciones (29,88%), y, \$ 20.973,75 en Maquinaria y Equipos para el Servicio de la Hostería (19,87%).

Presupuestos de ingresos y costos

La estructuración de los costos se basó en los datos proporcionados por el estudio técnico. Dentro de los costos

fijos se encuentran los costos fijos imputados, donde constan las depreciaciones que son utilizadas como estimativos para la evaluación financiera. Además, para que la amortización de activos diferidos no se constituya en una carga excesiva en el primer año de operaciones de la empresa, se ha prorrateado el valor

total para 5 años. Los *costos totales*, entre los que constan el costo primo, los gastos administrativos, los gastos de ventas, las depreciaciones y los gastos financieros, fueron establecidos para la vida útil de la Hostería (2015-2024).

Los *ingresos* de la Hostería constituyeron el producto de la venta de servicios de alquiler de habitaciones, servicios de recreación y alimentación en su conjunto. Para obtener este rubro, se tomó en cuenta el precio de venta establecido en el Plan de Comercialización, multiplicado para la capacidad utilizada anual de servicios proyectados. En el año de estabilización de la Hostería (año4: con una capacidad instalada de 6.384 servicios de hospedaje y a un precio de \$ 45,00, los ingresos totales serían de \$ 287.280,00.

Tabla 2.
Ingresos Totales de la Hostería Eco Turística Casacay (\$)

Años	Precio de venta del servicio (\$)	Capacidad utilizada en servicios de hospedaje	Ingresos totales (\$)
1	45,00	3.192	143.640
2	45,00	4.788	215.460
3	45,00	5.746	258.570
4	45,00	6.384	287.280
5	45,00	6.384	287.280
6	45,00	6.384	287.280
7	45,00	6.384	287.280
8	45,00	6.384	287.280
9	45,00	6.384	287.280
10	45,00	6.384	287.280

Elaboración: Los autores (2014)

Evaluación Financiera

Punto de equilibrio

En *Función de la Capacidad Instalada*, en la Hostería, el Punto de Equilibrio en el año 5, se lograría cuando se utilice solamente el 33,71% de la capacidad instalada, y en el año 10, cuando esta capacidad sea del 26,46%. Además, en *Función de la Ventas*, el Punto de Equilibrio, se alcanzará cuando en el año 5, las ventas sean de \$ 100.377,40, y en año 10, de \$ 143.085,95. Por otra parte, el Estado de Pérdidas y Ganancias, posibilita comparar los ingresos con los egresos generados en un período de 10 años. En cuanto al *Flujo de Caja*, éste permite determinar las entradas y salidas de dinero o requerimientos de efectivo a lo largo de los 10 años de vida útil del proyecto. Debe indicarse que respecto al Estado de Pérdidas y Ganancias y al Flujo de Caja con Financiamiento, desde el año 6 y hasta el año 10, se estabilizan porque ya se trabaja con toda la capacidad instalada.

Tabla 3.

Estado de Pérdidas y Ganancias en la Hostería Eco Turística Casacay (\$)

Períodos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por servicios	0	143.640,00	215.460,00	258.570,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00
Costos de producción de los servicios	0	71.101,23	106.651,84	127.982,21	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46
Utilidad bruta	0	72.538,77	108.808,16	130.587,79	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54
Gastos administrativos	0	46.182,00	46.182,00	46.182,00	46.182,00	46.182,00	45.174,20	45.174,20	45.174,20	45.174,20	45.174,20
Gastos de ventas	0	8.190,00	12.285,00	14.742,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00
Depreciaciones	0	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.697,18
Utilidad operativa	0	8.196,45	40.370,84	59.693,47	72.545,22	72.545,22	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.826,16
Gastos financieros	0	3.625,00	2.625,00	1.625,00	625,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad del ejercicio	0	4.571,45	37.745,84	58.068,47	71.920,22	72.545,22	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.826,16
Participación de trabajadores (15%)	0	685,72	5.661,88	8.710,27	10.788,03	10.881,78	11.032,95	11.032,95	11.032,95	11.032,95	11.073,92
Utilidad antes de impuestos	0	3.885,73	32.083,96	49.358,20	61.132,19	61.663,44	62.520,07	62.520,07	62.520,07	62.520,07	62.752,24
Impuesto a la renta (22%)	0	854,86	7.058,47	10.858,80	13.449,08	13.565,96	13.754,41	13.754,41	13.754,41	13.754,41	13.805,49
Utilidad neta	0	3.030,87	25.025,49	38.499,40	47.683,11	48.097,48	48.765,65	48.765,65	48.765,65	48.765,65	48.946,74
Utilidad para futuras capitalizaciones (reserva legal 10%)	0	303,09	2.502,55	3.849,94	4.768,31	4.809,75	4.876,57	4.876,57	4.876,57	4.876,57	4.894,67
Utilidad líquida	0	2.727,78	22.522,94	34.649,46	42.914,80	43.287,73	43.889,09	43.889,09	43.889,09	43.889,09	44.052,07

Elaboración: Los autores (2014)

Tabla 4.

Flujo de Caja con Financiamiento de la Hostería Eco Turística Casacay (\$)

Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por ventas		143.640,00	215.460,00	258.570,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00	287.280,00
Costos directos	0	71.101,23	106.651,84	127.982,21	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46	142.202,46
Utilidad bruta	0	72.538,77	108.808,16	130.587,79	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54	145.077,54
Gastos administrativos	0	46.182,00	46.182,00	46.182,00	46.182,00	46.182,00	45.174,20	45.174,20	45.174,20	45.174,20	45.174,20
Gastos de ventas	0	8.190,00	12.285,00	14.742,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00
Depreciaciones	0	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.697,18
Utilidad operativa	0	8.196,45	40.370,84	59.693,47	72.545,22	72.545,22	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.826,16
Gastos financieros	0	3.625,00	2.625,00	1.625,00	625,00	0	0	0	0	0	0
Utilidad del ejercicio	0	4.571,45	37.745,84	58.068,47	71.920,22	72.545,22	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.553,02	73.826,16
Participación de trabajadores (15%)	0	685,72	5.661,88	8.710,27	10.788,03	10.881,78	11.032,95	11.032,95	11.032,95	11.032,95	11.073,92
Utilidad antes de impuestos	0	3.885,73	32.083,96	49.358,20	61.132,19	61.663,44	62.520,07	62.520,07	62.520,07	62.520,07	62.752,24
Impuesto a la renta (22%)	0	854,86	7.058,47	10.858,80	13.449,08	13.565,96	13.754,41	13.754,41	13.754,41	13.754,41	13.805,49
Utilidad neta	0	3.030,87	25.025,49	38.499,40	47.683,11	48.097,48	48.765,65	48.765,65	48.765,65	48.765,65	48.946,74
(+) Depreciaciones	0	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.970,32	9.697,18
Flujo de caja bruto	0	13.001,19	34.995,81	48.469,72	57.653,43	58.067,80	58.735,97	58.735,97	58.735,97	58.735,97	58.643,92
(-) Inversión capital de trabajo	10.776,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Inversión activos fijos netos	105.600,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Inversiones diferidas	5.039,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+/-) Financiamiento	40.000,00	8.618,83	9.480,70	10.428,80	11.471,67	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO	-	81.416,84	21.620,02	44.476,51	58.898,52	69.125,10	58.067,80	58.735,97	58.735,97	58.735,97	58.643,92

Elaboración: Los autores (2014)

Valor Actual Neto -VAN-

Para actualizar los flujos netos de efectivo, el factor de actualización se determinó tomando en cuenta la *Tasa Mínima de Aceptación de Rentabilidad para el Ecuador –TIMAR-*, calculado en 14,267%, considerándose la tasa pasiva referencial del Banco Central, más la inflación acumulada, y más el riesgo país correspondiente al mes de julio del año 2014. Esto último es considerado debido a que el Proyecto de la Hostería puede ser afectado por los factores políticos y económicos que se pueden dar en la economía ecuatoriana. Sumados estos tres porcentajes se obtuvo:

$$\begin{aligned} \text{TIMAR} &= \text{Tasa Pasiva} + \text{Inflación acumulada} + \text{Riesgo País} \\ \text{TIMAR} &= 4,98\% + 3,59\% + 5,69\% = 14,26\% \end{aligned}$$

El VAN representa el valor presente de los beneficios después de haber recuperado la inversión realizada en el proyecto. El VAN para la Hostería, se lo estableció en \$184.304,134, que por ser positivo, indica la conveniencia financiera de poner en marcha la mencionada Hostería.

Tasa Interna de Retorno –TIR-

La Tasa Interna de Retorno –TIR-, que mide la rentabilidad financiera de la Hostería, se la determinó en 52,74%, que por ser superior a la TIMAR (14,26%), hace notar la conveniencia financiera de organizar y ponerla a funcionar de inmediato a la Hostería.

Relación Beneficio/Costo -B/C-

Con este indicador, Beneficio/Costo, se midió el rendimiento obtenido por cada dólar invertido en la implementación de la Hostería Eco Turística. Para la Hostería el B/C fue de 1,28, lo que significa que por ser este valor superior a 1, es recomendable financieramente poner a funcionar la Hostería y que por cada dólar invertido en la implementación de la Hostería, se obtendrá \$1,28, esto es, una ganancia \$0,28.

Período de recuperación de capital

Consiste en el tiempo que tardaría la Hostería en recuperar el capital invertido. Se recuperaría la inversión inicial de capital, en un tiempo de 5 años, 4 meses y 13 días.

Análisis de sensibilidad

La Hostería no es sensible a incrementos en los costos de hasta 23%, como tampoco a decrementos en los ingresos de hasta 11%, lo que denota que se trata de un proyecto financieramente sólido.

Estructura Organizacional de la Hostería

Organización legal

La elección de la denominación y constitución de la Empresa, se basó en preceptos como: responsabilidad por parte de los socios, tipo de participación o acciones, disolución de la compañía, decidiéndose que la *Compañía de Responsabilidad Limitada* es la que se ajusta a las necesidades de la Hostería, la que tendría como objeto social el servicio de hospedaje, alimentación y recreación en la parroquia Casacay del cantón Pasaje, provincia de El Oro.

En lo que se refiere a constitución y trámites pertinentes, se han cumplido con todos los requisitos: 1) la obtención de licencias y permisos: previos al registro en el Ministerio de Turismo y licencia anual de funcionamiento del Ministerio de Turismo; 2) Licencia Única Anual de Funcionamiento otorgada por el

Municipio de Pasaje; 3) el permiso de funcionamiento del Cuerpo de Bomberos; 4) la obtención de la Patente Municipal; 5) el permiso de funcionamiento de la ARCSA; 6) la Licencia Ambiental; 7) el uso y aprovechamientos de aguas.

Fue necesario determinar el modelo de estructura administrativa que le permita a la Hostería realizar funciones eficientes. Por ello, se tuvo que basarse en las políticas de desarrollo organizacional y relaciones laborales que se encuentran en el Código de Trabajo, con el fin de generar servicios de calidad. Además, se establecieron los 4 niveles jerárquicos: Nivel Legislativo; Nivel Ejecutivo; Nivel Asesor; Nivel Auxiliar o de Apoyo; y, el Nivel Operativo.

Plan de Comercialización de los Servicios de la Hostería

La puesta en marcha de la Hostería Eco Turística Casacay implica buscar los medios que faciliten la comercialización de los servicios. Es por esto que el plan de comercialización surge de las necesidades expresadas por los futuros clientes con el propósito de lograr que la mencionada Hostería se ajuste a esas necesidades y cumpla el fin económico- social para el que se creó.

Servicios de la Hostería

En la Hostería Eco-Turística, se ofrecerá el alojamiento en cabañas rústicas, se brindará el servicio de alimentación (desayunos americanos, sostenidos, almuerzos y meriendas con menú variado de gastronomía ecuatoriana), de canchas deportivas, parqueadero privado y un amplio espacio verde en donde el turista pueda gozar de las bondades que le ofrece la naturaleza. Además, pondrá a disposición una serie de servicios adicionales como deportes de aventura, como el rapel, norkel, ciclismo turismo, senderismo y buggis, donde el cliente puede acceder a todos los servicios expuestos cancelando una tarifa única incluida en el valor por hospedaje. De esta forma, se establece una marcada diferencia con los establecimientos existentes en el lugar que ofrecen el tradicional servicio de alojamiento.

Precios de los Servicios

En la Hostería Eco Turística Casacay, el precio del servicio se establecerá en función del método basado en el costo total. Para su cálculo, se obtuvo el costo unitario del servicio dividiendo el costo total de cada uno de los 10 años de vida útil del proyecto para la capacidad instalada anual que es de 6.384 servicios. Determinado el costo unitario, se consideró un margen de utilidad del 41%, que para el primer año es de \$12,50; de la sumatoria del costo unitario y el margen de utilidad deseada, se determinó finalmente el precio de venta para cada uno de los años del proyecto.

Canales de Comercialización

La Hostería Eco Turística manejará el sistema de venta directa, es decir, directamente con los clientes (Hostería → Cliente final). La entrega de información y venta de servicios ofrecidos se lo realizará por parte de la Recepcionista. Además de ello, los turistas podrán hacer reservaciones telefónicas y por internet mediante las redes sociales creadas para la Hostería como son Facebook y Twitter.

Promoción y Publicidad

La promoción o comunicación sirve en la Hostería para informar, persuadir, y recordarle al mercado la existencia del servicio y su venta, con la esperanza de influir en las percepciones, creencias o comportamiento del receptor o destinatario.

Basados en los resultados obtenidos del estudio de mercado, se realizará promociones especiales para aquellas personas que se hospeden más de 4 días en la Hostería, y descuentos para aquellos grupos mayores a 10 turistas.

Se entregará pequeños obsequios como llaveros y esferos, en donde se publicite la Hostería Eco Turística Casacay para que los clientes puedan recordar con facilidad y reconocer los servicios de los que fueron beneficiarios, y al mismo tiempo, puedan recomendar a familiares y amigos a hacer uso de este servicio. Los medios de comunicación para publicitar serán la radio y las redes sociales.

Se pasarán 90 cuñas comerciales mensuales: 50 cuñas por Radio Canela 101.7; y 40 cuñas por Radio Superior 92.70. A más de la radio, la Hostería se promocionará por las redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram, difundiéndose toda la información respecto a los servicios ofrecidos.

Conclusiones

Al finalizar el presente trabajo se llegó a determinar las siguientes conclusiones:

- En el estudio de mercado se determinó que hay una demanda insatisfecha de 5.161 servicios de alojamiento en Hostería para el primer año. La Capacidad Instalada de la Hostería Casacay determina que ésta estaría en capacidad de hospedar a 4.560 turistas anuales, trabajándose al 50% de su capacidad instalada para el primer año; al 75%, en el segundo año; al 90%, en el tercer año; y, desde el cuarto y hasta el décimo año, al 100%. Para poner en marcha la Hostería se requiere de una inversión total de \$ 121.416,84.
- En el estudio financiero, se obtuvieron indicadores como: un VAN de \$184.304,13; una TIR de 52,74% que es mayor a la TIMAR, y una Relación Costo Beneficio de 1,28. Estos valores destacan que la implementación de la Hostería Eco Turística en la parroquia Casacay, cantón Pasaje, es recomendable desde el punto de vista financiero. Esto se refuerza porque la Hostería no es sensible a incrementos en los costos de hasta 23% ni a disminuciones de los ingresos de hasta 11%, y porque el punto de equilibrio se lo conseguiría al utilizar solamente en el año 5, el 33,71% de la capacidad instalada y en el año 10, el 26,46%, y, al vender en el año 5, \$ 100.377,40 en servicios de la Hostería, o en el año 10, \$ 143.085,95. Esto denota, que el ecoturismo sí es una alternativa para el desarrollo económico y social de la parroquia Casacay del cantón Pasaje, provincia de El Oro.
- Para la Hostería Eco Turística Casacay, se definió una estructura legal y administrativa funcional con los niveles jerárquicos respectivos, dada la naturaleza de una Compañía de Responsabilidad Limitada.
- Respecto al canal de distribución de los servicios de la Hostería Casacay, éste será directo hacia los usuarios.

Referencias

Cusme M., E. M. (2014). *Sistema de hospedaje en San Vicente, Manabí en el año 2014 para el desarrollo económico y turístico de los habitantes del cantón, Guayaquil, Ecuador*. Recuperado el 28 de febrero de 2018 de <http://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/ir-:3317-1384/Details>.

Garcés, M. (2011). *Estudio de factibilidad para la implementación de una Hostería Ecológica en Vizcaya, Tungurahua-Ecuador*. Quito, Ecuador.

López, G. (2010). *Propuesta para la creación de la Hostería Eco turística El Guarango, en el recinto Cuatro Esquinas, provincia de Bolívar. Bolívar.*

Maldonado, J. (2007). *Proyecto de creación de una Hostería Ecológica en la parroquia de Mindo, como aporte al fomento del turismo de la Zona. Quito, Ecuador.*

Ministerio de Turismo (2014). *Acuerdo Ministerial 001*. Recuperado el 8 de enero de 2014 de www.min0tur.gob.ec

Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial de Casacay 2010-2025. Pasaje.

Sagap, C. (2007). *Formulación y evaluación de proyectos*. México, México: Mc Graw Hill.

Gestión de la investigación, desarrollo e innovación en España

Enrique Gea Izquierdo

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
enriquegea@yahoo.es

Patricia Vargas-Vivanco

Universidad de las Américas.

Resumen

La I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación) es un concepto relacionado con el avance tecnológico y de la sociedad. Su gestión tiene una gran relevancia en diversos ámbitos del conocimiento, estando los términos anteriores íntimamente vinculados a la ciencia, economía y tecnología. El incremento en la actividad de I+D+i y su gestión reflejan una mejora en el nivel competitivo empresarial y productivo. En el estudio se consideran las expresiones mencionadas y la importancia de la innovación en el seno de las instituciones, fundamentalmente como factor de competitividad. Dentro de los resultados de investigación o propiedad industrial, se describe la evolución de las patentes españolas en la última década como indicador de la eficiencia en la innovación; marcando un especial énfasis en la traslación del conocimiento al mundo productivo a través de sus diferentes vertientes. Por último, se materializan los parámetros de innovación en el ámbito de la investigación. El trabajo es un acercamiento a la gestión de la I+D+i aun con la consideración de que algunos de los contenidos aquí presentados pueden ser aplicados en otros medios; pero con el afán de contribuir a una mejora en el manejo del conocimiento y la difusión del mismo.

Palabras claves: Gestión, Investigación, Competitividad, Producción.

Abstract

R&D&I (Research & Development & Innovation) refer to a concept related to technological progress and society. Its management has a great importance in several fields of knowledge, being these terms closely linked to science, economy and technology. The increase in R&D&I and its management reflect an improvement in the business competitive and productive level. In the study we consider the terms referred and the importance of innovation within the institutions as a competitive factor. In relation to the research results and industrial property, the evolution of Spanish patents in the last decade is described as indicator of efficiency in innovation, with a particular emphasis on the translation of knowledge to the productive world through its different aspects. Finally, innovation parameters are materialized. The work is an approach to the management of R&D&I even with the consideration that some of the contents presented here can be applied to other fields; but with the eagerness to contribute to an improvement in knowledge management and its spreading.

Keywords: Management, Research, Competitiveness, Production.

Introducción

El siglo XXI está comenzando su andadura con la perspectiva, desde el punto de vista empresarial, de la consolidación de la interdependencia entre la capacidad de generar conocimientos científicos y tecnológicos, por un lado, y la necesidad de implantar mecanismos que los consoliden en nuevos productos, nuevos servicios o nuevos procesos productivos a través de la gestión de los procesos de innovación tecnológica¹.

La competitividad de las empresas en un mundo globalizado está poniendo de manifiesto la necesidad de que nuestras organizaciones reconozcan el valor estratégico de la innovación tecnológica, e incorporen técnicas y herramientas para su gestión.

Los cada vez más frecuentes cambios que se suceden en el entorno constituyen una fuente de oportunidades para las empresas, al mismo tiempo que les generan nuevos retos para su supervivencia. Es precisamente el carácter acumulativo de las funciones relacionadas con la gestión de la tecnología y la innovación tecnológica, y el estar presentes en cada una de las actividades que generan valor en las empresas, los factores que las hacen constituirse en pilares sólidos en los que basarían sus ventajas competitivas.

En la actualidad se considera que la innovación tecnológica está impulsada por la investigación², por interacciones entre diferentes agentes³ y por el conocimiento científico-tecnológico.

La innovación tecnológica es un proceso que aúna las siguientes características: está orientada a la resolución de problemas, tiene su ocurrencia primaria en el mercado, es interactiva, su aprendizaje es diversificado e implica el intercambio de conocimiento tácito y explícito.

La I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación) es esencial, no solo para los países, sino también para las organizaciones, ya que contribuye a posicionarlas adecuadamente en el mercado. De esta forma, las empresas afrontan los retos que supone un mercado cada vez más globalizado.

La sociedad se encuentra en una nueva fase de desarrollo donde las actividades estratégicas predominantes actúan como una unidad regional y/o mundial. El actual proceso de globalización determina el entorno internacional, modificando algunos de los rasgos que durante muchos siglos habían caracterizado el desarrollo de la humanidad. Se trata de un proceso de integración e interacción en el que el capital humano, el conocimiento, la tecnología y el capital, además de aspectos culturales e institucionales, se articulan para dar vida a una nueva dinámica de mercado.

Este nuevo escenario plantea a las empresas la necesidad de crear y aprovechar ventajas competitivas⁴ a escala internacional. Su forma de incorporación a este proceso y los resultados de su integración dependerán de diferentes factores, entre los que destaca su capacidad de innovación, es decir, de afrontar los cambios del entorno que la rodea. Por tanto, este proceso abre, por un lado, la posibilidad de contar con capital humano cualificado y tener acceso a nuevos mercados⁵ y nuevas tecnologías con mayor rapidez; mientras que, por otro lado, restringe la participación de aquellas empresas que no son capaces de afrontar este reto.

España ha sufrido un gran desarrollo en investigación en los últimos años. Su gestión implica el reconocimiento de la propiedad industrial y su aplicación en innovación empresarial.

El objetivo de este artículo es describir la gestión de la investigación en España a través de la evolución de las patentes en la última década.

Importancia del problema

Relevancia de la gestión de la investigación y la propiedad industrial en España.

Metodología

En el presente trabajo se realiza un estudio descriptivo mediante la revisión de los resultados de investigación o propiedad industrial en España correspondientes a la última década. En particular se describe la evolución de las patentes como indicador de la eficiencia en la innovación, marcando un especial énfasis en la traslación del conocimiento al mundo productivo a través de sus diferentes vertientes, con fundamento en: el número de documentos 2000-2007 y 10000 habitantes/año, solicitudes y concesiones de patentes (2007), solicitudes y evolución de patentes (2006-2009) por comunidad autónoma y provincias (Andalucía, 2006-2009).

Los datos se extrajeron de fuentes oficiales, tanto de carácter nacional como internacional; y los nacionales o regionales del Informe Cotec que se utilizan para realizar análisis o comparaciones provenientes del Instituto Nacional de Estadística de España así como de otras estadísticas oficiales disponibles. En el estudio del sistema español de innovación se determinaron los indicadores de las tendencias, calculando coeficientes de ponderación en función de la importancia relativa de los problemas de diferentes componentes, el índice sintético de tendencias Cotec y la comparación con los índices calculados en años anteriores.

Resultados

En el análisis de la distribución de la producción científica de España, en revistas de difusión internacional por Comunidades Autónomas, podemos ver que es muy irregular; por lo que su análisis requiere homologar está en función de su población. Si consideramos el número de documentos durante el periodo 2000-2007, observamos que Andalucía ocupa el tercer lugar (Gráfico 1), pero en el número de documentos por 10000 habitantes y año desciende a la novena posición.

Según el Informe Cotec: Tecnología e innovación en España, 2009⁶, el crecimiento del número de solicitudes de patentes sigue una pauta alcista de carácter suave bastante regular. En el análisis de estas por origen del solicitante se observa que, entre las tramitadas por vía nacional, el número de las realizadas por residentes en España se ha incrementado, entre 2000 y 2007, un 19,7 %.

Si analizamos la distribución por Comunidades Autónomas de solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España, observamos que específicamente Andalucía ocupó en 2007 la tercera posición del ranking (Tabla 1 y Gráfico 2), con un incremento del 20,36 % con respecto a 2006, mientras que desciende al cuarto puesto en referencia al número de patentes concedidas en 2007 (Gráfico 3), incrementándose un 24,36 % con respecto a 2006.

Al analizar la evolución (Gráfico 4) de la solicitud de patentes (Tabla 2) por Comunidades Autónomas entre los años 2006-2009, podemos observar que se mantiene la pauta de un incremento suave en el número de solicitudes. En 2008, Andalucía sigue manteniendo su tercera posición en el ranking español, con un total de 426 solicitudes.

Si examinamos la evolución (Gráfico 5) en el número de solicitudes de patentes (Tabla 3) por provincias dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía, observamos que durante los años 2006 y 2007 Almería fue la provincia con mayor número de solicitudes, seguida de Málaga; mientras que en 2008 Sevilla fue la provincia que más patentes solicitó, con un total de 108, seguidas por Granada con 84 solicitudes y Almería con 83.

Discusión

La innovación tecnológica es un proceso que abarca diversas fases orientadas a introducir en el mercado los resultados de la investigación⁷. Al principio, el énfasis se pone en encontrar una idea motivadora que oriente la posible dirección en la cual realizar el esfuerzo técnico, tratando de encontrar uno o varios objetivos tanto técnicos como de mercado que permitan estimular el inicio de un proyecto de investigación y desarrollo⁸. Sin embargo, es preciso resaltar dos aspectos que deben ser tomados en consideración: por un lado, cada fase tiene una duración temporal y un consumo de recursos propios, sin que sea necesario su desarrollo de forma secuencial. Por otro lado, deben existir realimentaciones desde las fases posteriores hacia las fases anteriores, originando flujos de información a lo largo del tiempo entre las diferentes actividades. No hay que olvidar que la innovación tecnológica se produce mediante los esfuerzos técnicos desarrollados dentro de la empresa, pero con una gran interacción con el entorno tanto tecnológico como de mercado.

La búsqueda proactiva de elementos técnicos o de mercado aprovechables, así como de información obtenida de fuentes externas, son aspectos muy importantes, tal y como lo demuestran diversos análisis realizados sobre innovaciones de éxito. Según estos análisis, las principales empresas innovadoras se caracterizan por la receptividad a las necesidades de los clientes, a la actividad de los competidores y al uso de tecnología externa.

Como consecuencia de todo ello, y teniendo en cuenta el actual contexto económico, es necesario gestionar el proceso de innovación tecnológica como si de una nueva disciplina se tratase, incorporando en la organización objetivos específicos que persigan incrementar la productividad del conocimiento.

Así, la I+D+i se está perfilando como una herramienta indispensable para que las organizaciones compitan de forma válida en un mercado cada vez más globalizado. La innovación es el último paso de ese proceso, por lo que en muchas ocasiones queda olvidado, dedicando más esfuerzo a los pasos anteriores.

Hoy en día el concepto de innovación está fuertemente ligado al de competitividad, el hecho de decir que un producto debe tener éxito equivale a decir que debe ser innovador, y por tanto, competitivo. Pero realizar una gestión correcta de la innovación es una tarea muy compleja, debido a que los resultados en muchos casos son difícilmente cuantificables. La fase de gestación de un nuevo proceso o producto no tiene unos plazos bien definidos, presenta dificultades técnicas que han de resolverse y supone un alto coste. Todo ello hace que la gestión de la innovación, además de ser en muchos casos dificultosa, sea un reto económico para la organización.

La sociedad está más y mejor informada que nunca, lo que se traduce en un mercado mucho más exigente, y por ello la supervivencia de las organizaciones está determinada por nuevos factores. Por ello, las organizaciones ya no pueden limitarse a ofrecer un servicio o producto, deben agregar un valor añadido y satisfacer las necesidades cambiantes del cliente, y la innovación es la llave que permite la adaptación de las organizaciones a los constantes cambios del mercado.

Conclusiones

El concepto de innovación tecnológica ha evolucionado de forma significativa en los últimos años. Durante la década de los cincuenta del siglo pasado, la innovación tecnológica era considerada como un desarrollo resultado de los estudios realizados por investigadores aislados y en la actualidad como un proceso en red orientado a la resolución de problemas, que tiene su ocurrencia primaria en el mercado, que implica relaciones entre diferentes agentes, el intercambio de conocimiento tácito y explícito, y que facilita el aprendizaje desde diferentes formas. De acuerdo a este nuevo paradigma de innovación es preciso identificar diferentes modelos de innovación tecnológica.

Para las series temporales actuales se prevén cambios relativos a la innovación. Los indicadores de innovación en el *Innovation Union Scoreboard* 2013 muestran que para la Unión Europea-27 y España (en actividades empresariales y activos de propiedad intelectual), el valor actual e incremento de la solicitud de patentes PCT (Tratado de Cooperación de Patentes) en sectores clave de futuro, por millardos de producto interior bruto en euros PPC (Paridad de Poder de Compra), es 0,96; 0,4 % y 0,39; 0,7 %, respectivamente y serie 2005-2009⁶. Además, la competencia en el mundo según el Foro Económico Mundial (Foro de Davos), y a través del índice de competitividad global, considera como requerimiento básico la salud más la educación primaria; y según el *International Management Development* la salud y el medio ambiente también constituyen una subárea referida al índice de competitividad global. España ha perdido en lo referente a infraestructuras básicas, tecnológicas y científicas, pero se ha mantenido en salud y medio ambiente; mientras que ha crecido en educación.

Los factores que impulsan la innovación tecnológica son el resultado de actuaciones individuales y sociales, y dependen, principalmente, de la capacidad para consolidar las dimensiones de calidad y productividad, así como la posibilidad de crear, a menor coste y más rápidamente que los competidores, tecnologías, competencias y aptitudes esenciales que generen productos o servicios innovadores.

En España, dentro del actual proceso de gestión de la innovación tecnológica se han identificado un conjunto de factores que contribuyen de forma específica a impulsar la eficiencia del proceso innovador. Estos se pueden clasificar en: factores humanos (desarrollar la capacidad creativa y la curiosidad por lo desconocido, potenciar el trabajo en equipo y desarrollar un estilo específico de dirección basado en el liderazgo, la motivación y el compromiso con el desarrollo del capital humano de la empresa), factores organizativos (implantar procedimientos de identificación de oportunidades, estar abierto a la cooperación con otras organizaciones mediante la participación en redes⁹, implantar procesos de planificación y de control, e indicadores para medir la innovación tecnológica-cuadro de mando, aplicar técnicas de gestión de la innovación¹⁰ e integrar la innovación tecnológica a nivel funcional) y factores de negocio-mercado (aceptar el riesgo y prestar especial énfasis en la satisfacción de necesidades del cliente e involucrarlo en el proceso de desarrollo del producto o servicio-orientación al mercado).

Las patentes no solo son una fuente de información técnica, sino que también representan un indicador económico único. Estas respetan un formato universal, están bien clasificadas y consideradas como un indicador exacto de la intensidad de las actividades I+D+i. Pero el hecho de patentar no lo es todo, hay otros tipos de métodos por los que se puede proteger una tecnología; por ello, pueden existir procesos innovadores no patentables. Adicionalmente, es necesario comentar que si bien las patentes son un medio muy necesario para llevar a cabo todo el proceso innovador, no son un fin en sí mismo. En un mercado cada vez más cambiante y competitivo, la protección de los productos y/o procesos desarrollados parece ser esencial para el

estímulo de la innovación. Sin la protección que estas patentes ofrecen, la inversión en estos procesos innovadores difícilmente podría mantenerse en el tiempo.

Reflexión

Las colaboraciones exitosas no se atribuyen a un único factor favorable, sino a una combinación de circunstancias positivas que hacen que el proyecto salga adelante. Entre ellas, el interés de la empresa en el resultado y durante el desarrollo del proyecto, y la alta motivación y dominio del conocimiento necesario, destacan como habilitadores del éxito. Por otra parte, el fracaso está normalmente asociado con un factor particular, ya sea este de carácter tecnológico u organizativo.

La realidad española en investigación, desarrollo e innovación es diferente a la de la última década, con un descenso en la producción. En particular, se debe a la “fuga de talentos”, la disminución del presupuesto para investigación, la gestión inapropiada de recursos y la polarización en las asignaciones económicas. Por ello, es conveniente que en el análisis del grado de innovación en el ámbito de la investigación se utilicen una serie de parámetros cuantificables. Entre ellos destacan: el gasto en I+D+i y producción científica, el personal científico y tecnológico dedicado a I+D+i, las solicitudes y concesiones de patentes, el número de patentes licenciadas y el número de empresas de base biotecnológica creadas.

Anexos

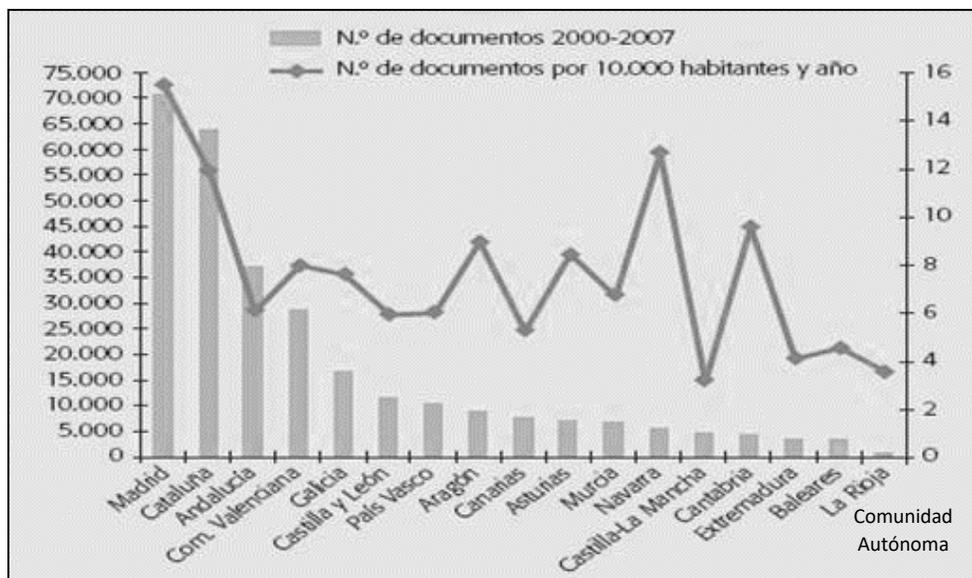


Gráfico 1.

Distribución de la producción científica en España en revistas de difusión internacional por Comunidad Autónoma

Tabla 1.

Solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España (por Comunidad Autónoma) en relación con el número de habitantes, 2007

Comunidades autónomas	Patentes solicitadas	Δ interanual de patentes solicitadas 2007-2006	Ratio de solicitudes/ millón habitantes	Patentes concedidas	Patentes concedidas en porcentaje del total nacional	Δ interanual de patentes concedidas 2007-2006
Andalucía	402	20,36	50	173	7,47	24,46
Aragón	163	21,64	126	123	5,31	23,00
Asturias	40	-11,11	37	33	1,42	6,45
Baleares	40	-6,98	39	16	0,69	14,29
Canarias	58	3,57	29	25	1,08	-19,35
Cantabria	29	-3,33	51	13	0,56	30,00
Castilla-La Mancha	71	-10,13	28	40	1,73	33,33
Castilla y León	96	-23,20	49	73	3,15	23,73
Cataluña	713	-5,19	99	672	29,00	18,94
Com. Valenciana	401	16,23	82	309	13,34	18,85
Extremadura	21	-22,22	19	19	0,82	58,33
Galicia	130	-10,34	47	80	3,45	19,40
Madrid	648	17,60	107	399	17,22	8,42
Murcia	68	-5,56	49	36	1,55	50,00
Navarra	129	16,22	213	93	4,01	93,75
País Vasco	202	-9,01	94	189	8,16	60,17
La Rioja	31	24,00	100	15	0,65	36,36
Ceuta y Melilla	-	-100,00	-100	1	0,04	-
No consta	2	0,00		8	0,35	-
Total	3.244	4,71		2.317		22,27

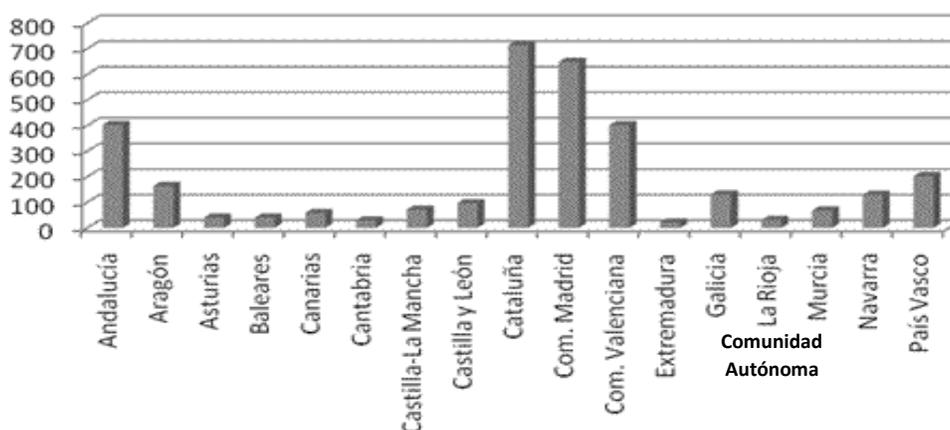


Gráfico 2.

Solicitudes de patentes por vía nacional a residentes en España (por Comunidad Autónoma) en relación con el número de habitantes, 2007

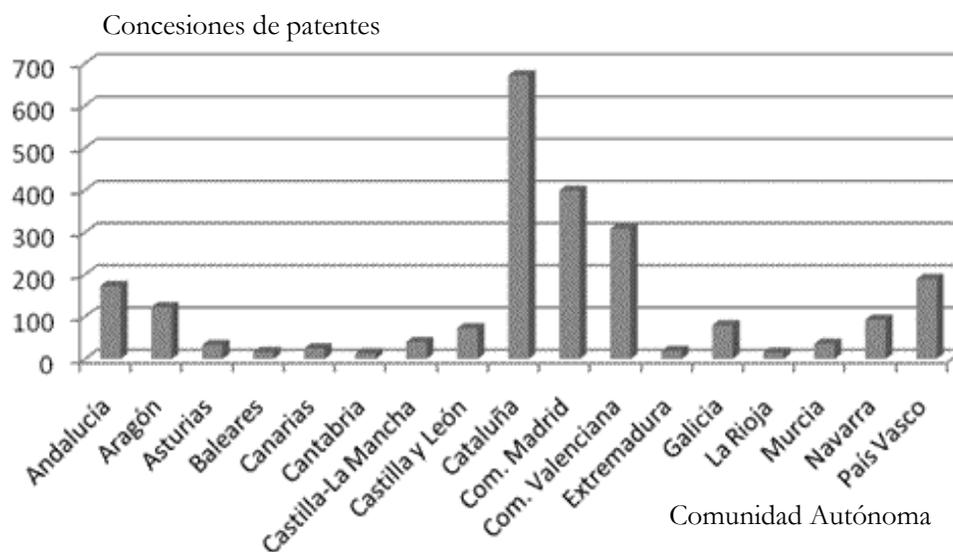


Gráfico 3.

Concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España (por Comunidad Autónoma) en relación con el número de habitantes, 2007

Tabla 2.

Solicitud de patentes por vía nacional en España (por Comunidad Autónoma), 2009

Comunidad Autónoma	2006	2007	2008	2009
Andalucía	334	402	426	252
Aragón	134	163	204	94
Asturias	45	40	60	28
Baleares	43	40	53	28
Canarias	56	48	69	18
Cantabria	30	29	22	15
Castilla-La Mancha	79	71	60	37
Castilla León	125	96	108	47
Cataluña	752	713	755	334
Comunidad de Madrid	551	648	797	399
Comunidad Valenciana	345	401	394	198
Extremadura	27	21	32	11
Galicia	145	130	176	71
La Rioja	25	31	27	16
Murcia	72	68	70	38
Navarra	111	129	111	56
País Vasco	222	202	229	109

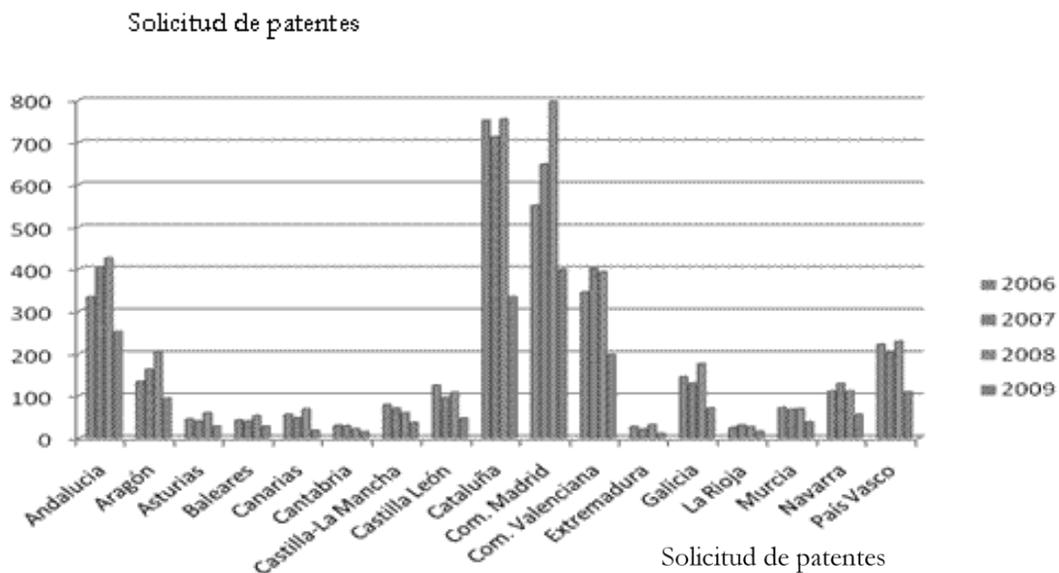


Gráfico 4.

Evolución de la solicitud de patentes por vía nacional en España (por Comunidad Autónoma), 2009

Tabla 3.

Solicitud de patentes por vía nacional en Andalucía por provincias, 2009

Provincia	2006	2007	2008	2009
Almería	58	98	83	45
Cádiz	38	29	24	21
Córdoba	28	20	25	12
Granada	44	51	84	37
Huelva	12	11	21	8
Jaén	16	25	8	8
Málaga	54	87	72	32
Sevilla	84	81	109	89

Gráfico 5.

Evolución de la solicitud de patentes por vía nacional en Andalucía por provincias, 2009

Referencias

- AENOR. UNE-CEN/TS 16555-1: 2013 EX. *Gestión de la innovación. Parte 1: Sistema de gestión de la innovación*. 2013
- AENOR. UNE 166001: 2006. *Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i*. 2006.
- Alberts B. Harnessing Science for a More Rational World. 2003 President's Address, 140th Annual Meeting of the National Academy of Sciences; April 23, 2003; Washington, DC. 2003. Recuperado en: <http://www4.nationalacademies.org/nas/nashome.nsf/urlinks/NAS5LWKA9>.
- Check E., Castellani F. (2004). David versus Goliath. *Nature*.; 432: pp.546-8.
- Committee on Science, Engineering and Public Policy (COSEPUP)(2004). *Facilitating interdisciplinary research*. Committee on Facilitating Interdisciplinary Research. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Hidalgo Nuchera A. (2008). La innovación en procesos: un cambio de paradigma. En: *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB) (1998). *Molecular medicine 2020: A vision for the future of medical research and human health*.
- Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2009). *Tecnología e innovación en España. Informe Cotec*. Madrid, España.
- Gea-Izquierdo, E. (2016). *Gestión de la I+D+i en Biomedicina*. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador/APPUCE/Hojas y Signos.
- Marincola E, Solomon F. (1998). The career structure in biomedical research: Implications for training and trainees. The American Society for Cell Biology Survey on the State of the Profession. *Mol Biol Cell*.; 9: p. 3003-6.

Evolución de las exportaciones de servicios en la Comunidad Andina y Mercosur, 2012-2016

Patricia Vargas Vivanco

patricia.vargas@udla.edu.ec

Universidad de las Américas. Facultad de Posgrados. Quito. Ecuador.

Enrique Gea Izquierdo

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Medicina. Quito. Ecuador.

Resumen

La globalización de la industria de los servicios es considerada como una de las transformaciones más relevantes del comercio internacional en el siglo XXI; debida, entre otros factores, a su aporte al crecimiento económico de los países en desarrollo. La exportación es una alternativa atractiva para las empresas ya que les permite diversificar el riesgo, ampliar su portafolio de clientes y sobre todo volverse más innovadoras; siendo por lo tanto más competitivas dentro y fuera de su país de origen al estar expuestas al cumplimiento de las exigencias del mercado de destino. En el estudio se exploran las cifras de exportación totales, de mercancías y de servicios 2012-2016 de los países miembros de la Comunidad Andina y Mercado Común del Sur, así como la ubicación de estas economías en el ranking mundial de innovación. Los datos obtenidos, permitirán a futuro la toma de decisiones en cuanto a políticas de promoción a las exportaciones y fortalecimiento de capacidades en las áreas de innovación y competitividad, para de esta manera lograr un mejor aprovechamiento de las oportunidades, al formar parte de las cadenas de valor globales.

Palabras claves: Exportación, Comercio de servicios, Innovación, Empresa, Competitividad

Abstract

In the twenty-first century, one of the most relevant transformations in international trade is the globalization of the services industry. In particular, in developing countries, the contribution of this industry to the economic growth is remarkable. For companies to export is an attractive option diversifying risk, for expanding their customer's portfolio and specially, for becoming more innovative. In this line, innovation also helps to develop a competitive advantage in local and foreign markets, while complying to the market requirements. This study explores the 2012-2016 goods and services exports statistics in the member countries of the Andean Community and in the Southern Common Market. Moreover, the study looks at the relationship between the services export capacity and the place these economies reach in the in world innovation ranking. From data collected in this analysis it will be possible to establish propositions regarding policy that promotes exports and increases innovation capacity towards a more competitive place in the market. These policies would also encourage companies to take advantage of being part of global value chains, for goods and services.

Keywords: Exports, Trade in services, Innovation, Company, Competitiveness

Introducción

El comercio de servicios ha incrementado de manera sostenida su importancia en la economía mundial, debido, entre otros factores, a los cambios en los patrones de consumo, el surgimiento de cadenas globales de valor, la apertura comercial, los avances en las tecnologías de la información y comunicación, su aporte a la

generación de empleos y al crecimiento económico. Dentro de este contexto, es importante notar que la provisión de servicios de calidad y a costos asequibles impacta en la competitividad de las empresas a nivel local e internacional, tal y como lo indican los estudios realizados a economías de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y en países en desarrollo. Adicionalmente, la contribución de los servicios en este aspecto está estrechamente relacionada con los patrones de segmentación del mercado, aperturas y comercio (Francois & Hoekman, 2010).

Los servicios pueden contribuir al crecimiento de las exportaciones en algunos países (p. ej. la India), pero lo más importante es que son determinantes clave de la competitividad de todas las empresas en las economías abiertas; generando una ventaja comparativa sin importar el tipo de bienes o servicios en los que se especialicen (Bosworth & Collins, 2008).

El aporte a la economía del comercio de servicios, por décadas, fue infravalorado a excepción del turismo y el transporte. Sin embargo, estudios recientes señalan que los servicios representan más de un tercio del valor de las exportaciones de manufacturas (Centro de Comercio Internacional ITC, 2013) convirtiéndose su provisión en un elemento clave para la incorporación a las cadenas globales de valor. En referencia a ello, las cadenas globales del valor no son otra cosa que el fraccionamiento geográfico de las actividades necesarias para producir o prestar un servicio. Este fraccionamiento genera oportunidades para los países en desarrollo ya que les permite incorporarse en alguna de las etapas de producción o provisión en la que son más competitivos.

Según cifras de la UNCTAD, alrededor de un 80 % de las exportaciones mundiales de bienes y servicios corresponde a comercio en cadenas de valor, asociado a la participación de empresas multinacionales. Son, entre otros, rasgos distintivos del comercio en las cadenas valor: la estrecha relación con la inversión extranjera directa, el intenso intercambio de bienes intermedios, el aumento del contenido importador de las exportaciones, y el rol fundamental que tiene los servicios de diversa naturaleza, los que se incorporan antes, durante o después de la comercialización (UNCTAD, 2013).

Dentro de este contexto, es importante mencionar que la internacionalización es un proceso complejo que presenta oportunidades y retos a las empresas, gobiernos y personas. Entre los efectos positivos de la internacionalización están la generación de economías de escala y la ampliación del alcance en las operaciones (Tallman & Li, 1996), así como la obtención de recursos para desarrollar procesos de investigación y desarrollo que traspasan las fronteras locales. Por el contrario, la internacionalización también origina mayor incertidumbre, exposición al riesgo y complejidad en las tareas.

Múltiples estudios han explorado el tema de la internacionalización de las empresas y los efectos que esta tiene en su desempeño y en la innovación (Álvarez & García, 2010; Alvarez & Robertson, 2007; Contractor, Kundun & Hsu, 2003; Glaum & Oesterle, 2007; Hitt, Hoskisson & Kim, 1997; Sofronis, Lach & Tybout, 1998). Otros estudios han demostrado que la innovación tiene un efecto particularmente fuerte en el desempeño de firmas altamente internacionalizadas, toda vez que la operación internacional acrecienta el conocimiento de la empresa, su capacidad de aprendizaje y adaptación, elementos que tienen un papel clave en la innovación; por lo que una mayor internacionalización puede conducir a un mayor rendimiento de la innovación (Kafourous, Buckley, Sharp & Wang, 2008). La innovación está fuertemente relacionada con la intensidad del exportador y, sin importar el tamaño que tenga la empresa, se constituye en una fuente de ventaja competitiva en los mercados internacionales (Pla-Barber & Alegre, 2007).

De otra parte, las exportaciones mundiales de servicios según datos de la Organización Mundial de Comercio (OMC) totalizaron 4,73 billones de dólares en 2016. Los principales proveedores servicios en el mundo fueron Estados Unidos, China, Alemania, Reino Unido, Francia, Japón, Holanda, Irlanda, Singapur e India; representando estos diez países más de la mitad del comercio total de servicios en ese año, mientras que la contribución de los países en desarrollo fue del 34 % del intercambio total.

En todos los países miembros de la Comunidad Andina (CAN) y el Mercado Común del Sur (Mercosur) existen planes gubernamentales e iniciativas privadas para alentar la exportación de servicios. Sin embargo, no existe aún la suficiente información o esta no ha permeado a la sociedad respecto del importante rol que los servicios tienen en la economía, mercados con potencial de exportación y sus barreras de acceso, vinculación entre exportación de servicios e innovación, el rol de la academia y la empresa para lograr la incursión en sectores de servicios intensivos en conocimientos, entre otros; lo que impide que estos planes se ejecuten y logren los objetivos planteados. Esta investigación busca describir el comportamiento de las exportaciones de servicios durante el último quinquenio y su desempeño en el ranking de innovación durante el año 2016, aportando de esta manera a la generación de información y la discusión respecto de la influencia de la exportación en la innovación empresarial, en el sector de los servicios.

En la primera parte se analizan las cifras de exportación de bienes y servicios de la CAN y Mercosur durante el período de análisis; luego se presenta la ubicación en el Ranking de Innovación para este grupo de países analizando los principales cambios que dieron lugar a dicha ubicación. Finalmente se presentan algunas reflexiones fruto de la recopilación de datos de los apartados anteriores.

Importancia del Problema

En épocas de crisis económica, la exportación de servicios se vislumbra como una oportunidad para mejorar la situación empresarial (Centro de Comercio Internacional ITC, 2013). El Banco Mundial ratifica que el comercio de servicios sorteó la crisis del 2008 mejor que el comercio de mercancías, señalando también que países como la India especializados en la externalización de los procesos empresariales y de tecnología de la información, sufrieron reducciones menores de sus exportaciones que países como Brasil y China, especializados en la exportación de mercancías, servicios de transporte o de turismo (Borchert & Mattoo, 2009).

Dentro de este contexto, el estudio aporta con información que permita a futuro determinar la relación entre innovación y exportación, en el campo específico de la provisión de servicios, para de esta manera contribuir a la formulación de estrategias para el aprovechamiento de las oportunidades derivadas del surgimiento de las cadenas globales de valor.

Método

El trabajo se enmarca en una investigación bibliográfica y estudio descriptivo de carácter no experimental, consistente en la revisión de las exportaciones en general y de servicios en particular de los países miembros de la CAN (Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú) y el Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) en los últimos cinco años. Los datos utilizados en este estudio provienen del portal de datos abiertos “Números para el Desarrollo” del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para el período comprendido entre los años 2012 a 2016. Los indicadores analizados son exportaciones totales, de bienes y de servicios.

En este trabajo se partió de la definición de servicios del Acuerdo General sobre Comercio de Servicios (AGCS) de la OMC que advierte que el comercio de servicios implica más que el cruce físico de las fronteras, por lo que existe más de una forma o modo a través del cual es posible brindar servicios en el mercado internacional. Esta organización identificó cuatro formas en las que se pueden comercializar servicios, que son: comercio transfronterizo, consumo en el extranjero, presencial comercial y movimiento de personas físicas.

Adicionalmente se recopilaron los datos del Índice Global de Innovación (IGI) 2017, elaborado conjuntamente por la Universidad Cornell, el INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), por considerar que esta publicación constituye una de las herramientas de análisis aceptada mundialmente, en este tema. Este índice considera siete pilares básicos que son: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación de los negocios, producción de conocimientos y tecnología y producción creativa; y se los comparó con los resultados del “Examen Estadístico del Comercio Mundial 2017” de la OMC 2017 en el que se genera un ranking de los principales proveedores de servicios en el mundo, con el objeto de explorar la posición de las economías analizadas en ambas bases.

Resultados

Durante el período de análisis las exportaciones totales de los países miembros de la CAN mostraron una clara contracción, explicándose en parte estos resultados por la composición de su canasta de exportación (Tabla 1 y Gráfico 1) en la que tiene un papel determinante la exportación de bienes. En 2012 este rubro alcanzó el 91 % del total exportado y en el 2016 su participación se redujo hasta el 85 %. La alta dependencia de la exportación de materias primas volvió más vulnerables a estas economías ante las fluctuaciones de sus precios en el mercado internacional.

Las exportaciones de servicios de la CAN crecieron en un 23 %, entre 2012 y 2016, contrario a lo que ocurrió con las de bienes que decrecieron en un 30 %. En la CAN el líder indiscutible en la exportación de servicios fue Colombia, ya que durante el período de análisis sus exportaciones crecieron en un 24 %. Perú fue el segundo exportador en este grupo de integración y en conjunto las exportaciones de ambos países representaron alrededor del 80 % del total. Las exportaciones ecuatorianas, en materia de servicios, estuvieron marcadas por intensas fluctuaciones; entre 2012 y 2013 crecieron un 13 %, mientras que en el período 2015-2016 decrecieron un 11 % (Gráfico 2).

Al analizar lo ocurrido con las exportaciones de los países miembros del Mercosur encontramos una situación similar a la descrita para el caso de la CAN, ya que la exportación de bienes representa el 85 %, en promedio, del total exportado entre 2012 y 2016 (Tabla 2 y Gráfico 3). Las exportaciones totales, de este grupo de países, decrecieron un 23 % si tomamos como año base el 2012. La diferencia fundamental entre las cifras reportadas por la CAN y el Mercosur, es que las exportaciones del segundo decrecieron tanto en el comercio de bienes como el de servicios.

El principal exportador de servicios, en Mercosur, es Brasil, sus exportaciones representan el 65 % del total exportado por Argentina, Uruguay y Paraguay; este país, durante el período de estudio, exportó 183 869,97 millones de dólares, cifra 2,3 veces superior al total exportado por la CAN en igual período (81 233,69 millones de dólares). En segundo lugar, se encuentra Argentina cuyas exportaciones muestran un decrecimiento del 16 %, el mayor de este grupo. Dentro de este contexto vale la pena destacar que las

exportaciones paraguayas crecieron en un 17 %, siendo la única economía de este grupo que reporta tal comportamiento.

Si analizamos en conjunto las cifras del comercio de servicios de la CAN y el Mercosur encontramos que Brasil fue el líder absoluto en la exportación de servicios (Gráfico 4), seguido por Argentina y Colombia respectivamente; las ventas de estos tres países, en 2016, representaron el 79 % del total exportado. Un segundo grupo conformado por Perú, Uruguay y Ecuador totalizó en ese año 12 334,81 millones de dólares (18 %) y finalmente se encuentran Paraguay y Bolivia cuya participación es del 3 %.

Según estadísticas de la OMC, en el 2016 más de la mitad del comercio mundial de servicios comerciales se concentró en diez proveedores: Estados Unidos, China, Alemania, Reino Unido, Francia, Japón, Países Bajos, Irlanda, Singapur e India. Al analizar los resultados 2016 para los tres principales proveedores de servicios de la CAN y el Mercosur, se identificó que Brasil, Argentina y Colombia se ubican en las posiciones 26, 44 y 56 respectivamente; Perú, Uruguay y Ecuador ocuparon las posiciones 64, 91 y 92; en tanto que Bolivia y Paraguay se ubicaron en el 100 y 121 de esta lista constituida por 167 países.

Por otra parte, en las primeras diez posiciones del IGI se encuentran Suiza, Suecia, Países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Singapur, Finlandia, Alemania, Irlanda; todas ellas consideradas como economías de alto ingreso. En la tabla 3 se listan las diez primeras economías de este índice y el lugar que ocupan como proveedoras de servicios según los datos de la OMC. Se debe notar que existe coincidencia entre los líderes en el comercio de servicios y los líderes de la innovación. Las excepciones son Dinamarca y Finlandia, por el lado del ranking de innovación, y China e India en lo referente al comercio.

En cuanto a los países objeto de este trabajo en la tabla 4 se presenta su posición en el IGI Colombia por el lado de la CAN ocupa la posición más importante en el Ranking, en tanto que es Brasil la economía mejor ubicada por parte del Mercosur; resulta interesante la posición ocupada por Uruguay economía cuyas exportaciones de servicios decrecieron en el período de análisis en un 21%; así también es importante notar que a nivel de Latinoamérica las economías que lideran el ranking son Chile, Costa Rica y México, economías que se caracterizan por su inserción en las cadenas globales de valor y su apertura comercial.

Discusión

El comercio de servicios tiene un papel destacado en la economía actual, puesto que representa alrededor del 50 % del PIB y el empleo en economías desarrolladas como aquellas en desarrollo. La prestación de servicios ofrece la oportunidad a las empresas latinoamericanas, independientemente de su tamaño, de incursionar en las cadenas globales de valor ya que les permite especializarse en uno de los eslabones de esta y no en todas las partes. Como es conocido, un tercio del valor de una exportación de mercancías corresponde al comercio de servicios por lo que se convierten en exportadoras indirectas las empresas que forman parte de la producción, comercialización o disposición final de una manufactura.

Los principales actores del comercio de servicio y de las cadenas globales del valor son también los líderes del ranking de innovación. Estos países han apostado a generar las condiciones necesarias para beneficiarse de la apertura comercial y de las oportunidades de tener un mercado global mediante la inversión en su capital humano, infraestructura, creación de un clima de negocios favorable a los inversionistas y el incentivo a la investigación.

Para que los países miembros de la CAN y el Mercosur logren incursionar con éxito en esta nueva tendencia mundial es necesaria la generación de asociaciones público privadas que apoyen las iniciativas de exportación de servicios, no solamente en las áreas de turismo y transporte, sino de los llamados servicios intensivos en conocimiento que engloban a diversas actividades tales como: salud, educación, marketing, publicidad, asesoría jurídica y contable, desarrollo de software, investigación y desarrollo, por citar algunas. Estos servicios tienen una característica común: emplean a personal calificado, a través de procesos de formación formal, con capacidad de generar innovación tecnológica, entendida como el conjunto de las etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento en el mercado de nuevos productos y servicios, o la utilización comercial de nuevos procesos técnicos; y, la organizacional que guarda relación con los cambios que se introducen en las operaciones internas de la organización, dando como resultado una mayor competitividad internacional (Gea-Izquierdo, 2016).

En la CAN y el Mercosur destacan en la exportación de servicios Brasil y Argentina; tienen un factor en común, según el IGI les otorga una ventaja el haber realizado importantes inversiones en educación, como porcentaje del PIB, contar con al menos tres universidades en el ranking mundial QS y haberse beneficiado de la inversión en investigación y desarrollo de las tres compañías globales más importantes, entre otros factores que pretenden sentar las bases para su consolidación en el mercado internacional. Por otra parte, para lograr la adecuada inserción de los demás países analizados en este estudio, es necesario el establecimiento de agendas nacionales con objetivos de mediano y largo plazo que permitan el aprovechamiento de las oportunidades de la apertura comercial y de la incursión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Varios estudios realizados en la región (López, Ramos, & Torre, 2009; López, Niembro, & Ramos 2014) han explorado las oportunidades de inserción de los países latinoamericanos en las cadenas globales de valor así como las dificultades de acceso a estas cadenas, estos autores han coincidido en señalar que las principales limitantes para la tan anhelada inserción guarda relación con la falta de un patrón de especialización claro y la disponibilidad en calidad y cantidad de recursos humanos calificados (en especial en países pequeños) que permitan la inserción en segmentos de alta complejidad tecnológica que se consideran más estratégicos y en los que no se compite por precio sino por diferenciación.

La internacionalización es un proceso que demanda una minuciosa planificación estratégica. Enfrentar un proceso de esta naturaleza implica poner a prueba la capacidad de la empresa para aprender rápidamente en un contexto distinto al que está acostumbrado y sortear de manera efectiva los nuevos niveles de riesgo que debe enfrentar. La habilidad para aprender y adaptarse son características propias de la innovación; dentro de este contexto resulta claro que la innovación es un componente crucial de la estrategia (Gunday, Ulusoy, Kilic & Alpkan, 2011).

Este proceso estratégico está constituido por dos etapas fundamentales. La primera constituye el análisis interno en el que se deberá realizar en primer lugar un examen minucioso de los recursos con los que cuenta para enfrentar este reto. Fruto de este análisis se deberán tomar las medidas que permitan contar con recursos humanos capacitados para la actuación en contextos diversos, generar redes de aliados para disminuir los costos de operación y generar economías de escala y los recursos económicos para enfrentar el proceso. En segundo lugar, se realizará la selección del mercado al que se pretende incursionar. La internacionalización constituye una decisión estratégica por lo que las etapas citadas aplican tanto si se trata de la exportación de un producto cuanto si se refiere a la de un servicio; sin embargo, es fundamental tomar en cuenta que la

exportación de los segundos tiene sus propias particularidades que pueden complejizar aún más la internacionalización.

Conclusiones

Pese al crecimiento extraordinario que ha experimentado el comercio de servicios en el mundo, para la mayoría de los países de América del Sur resulta complicado beneficiarse de esta tendencia e incorporarse a las cadenas de valor global; al igual que ocurre con el comercio de bienes su participación es marginal comparada con la de otras regiones geográficas. La dificultad para la inserción exitosa de estas economías, y otras que se encuentran en desarrollo, podría explicarse por la baja inversión pública y privada en actividades de investigación y el escaso involucramiento de la universidad en estos aspectos, así como la baja cualificación del recurso humano que resulta crítico a la hora de proveer un servicio, entre otros.

Las características propias de los servicios: intangibilidad, perecedero, adaptabilidad y susceptibilidad ante las diferencias culturales hacen más compleja la exportación de servicios. Sin embargo, estas barreras se han visto minimizadas por la irrupción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que han cambiado la forma de hacer negocios en todos los sectores.

Es importante destacar que la provisión de mercancías y servicios no son asuntos aislados en el análisis de las cifras del comercio mundial de servicios, observando como el servicio de transporte de mercancías ha caído considerablemente fruto de la desaceleración del comercio de las mismas, y que los servicios altamente especializados (p. ej. servicios de investigación y desarrollo, pagos por el uso de propiedad intelectual, servicios financieros), basados en el conocimiento, contribuyeron al aumento de las exportaciones en Asia (Organización Mundial del Comercio, 2017).

Diversos estudios demuestran que existe una relación positiva entre innovación y crecimiento. Los efectos de la innovación en el crecimiento de la organización pueden variar dependiendo del tipo de industria de la que se trate, el entorno en que desarrolla sus actividades y el mercado en que actúa (Audretsch, Coad & Segarra, 2014). Hace falta profundizar el análisis sobre como la innovación puede permitir exportar servicios en mejores condiciones a las actuales en los países miembros de CAN y Mercosur, en especial en los más pequeños y analizar qué tipos de innovación se han desarrollado en aquellos que han logrado un mejor desempeño exportador.

Este trabajo contribuye a la generación de información respecto del desempeño exportador en materia de servicios en los países miembros de CAN y Mercosur, dos de los procesos de integración más antiguos de Suramérica, cuyos países miembros no han logrado una inserción exitosa en las cadenas globales de valor – a excepción de Brasil, Argentina y Colombia - en lo referente a provisión de servicios de exportación, para a partir de este conocimiento dejar planteada la necesidad de profundizar en la investigación de la relación entre “éxito exportador” e innovación.

Tabla 1.

Exportaciones de la CAN (millones de dólares) 2012-2016

Exportaciones	2012	2013	2014	2015	2016
Totales (bienes + servicios)	159008,00	156367,01	154547,04	124084,55	118405,91
Bolivia	12259,81	12761,11	13542,62	9456,64	10854,47
Colombia	68048,96	67304,67	64058,19	45699,26	41389,29
Ecuador	26372,91	27628,14	28942,77	21440,06	19567,82
Perú	52326,32	48673,09	48003,46	47488,59	46594,33
De bienes	144837,33	141734,34	138656,76	107758,42	101137,67
Bolivia	11253,96	11656,67	12300,84	8302,39	8825,83
Colombia	61603,86	60282,30	56898,80	38275,35	33381,39
Ecuador	24568,90	25586,78	26596,48	19048,75	17427,97
Perú	47410,61	44208,59	42860,64	42131,93	41502,48
De servicios	14170,67	15980,63	16739,25	16909,61	17433,53
Bolivia	1005,86	1104,44	1241,79	1154,25	1272,22
Colombia	6445,09	7022,37	7159,39	7423,91	8007,91
Ecuador	1804,01	2041,37	2346,29	2391,31	2139,85
Perú	4915,71	5812,45	5991,78	5940,14	6013,55

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

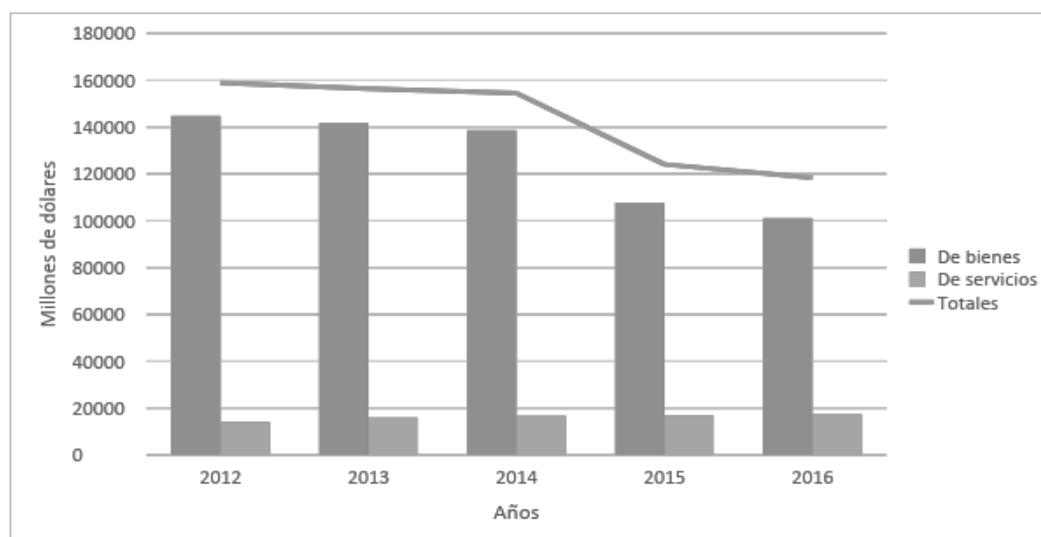


Gráfico 1.

Exportaciones totales, de bienes y servicios CAN, 2012-2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

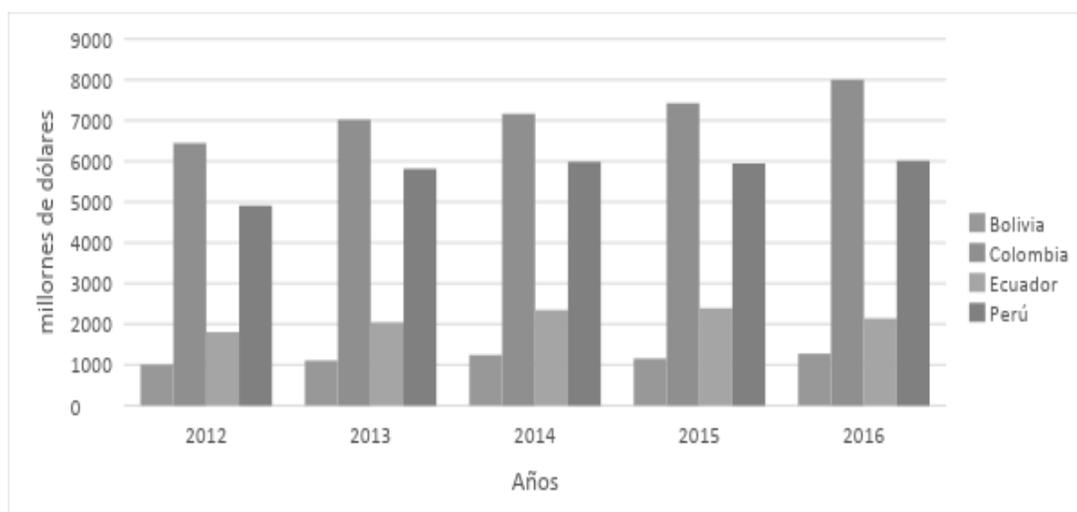


Gráfico 2.

Exportaciones de servicios CAN, 2012-2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

Tabla 2.

Exportaciones del Mercosur (millones de dólares) 2012-2016

Exportaciones	2012	2013	2014	2015	2016
Totales (bienes + servicios)	406823,02	402852,88	378739,65	322094,33	315266,81
Argentina	95167,87	90696,03	82284,54	70833,95	70528,18
Brasil	281099,50	279587,81	264063,09	223869,59	217753,20
Paraguay	12409,87	14453,28	13996,81	11757,70	12038,02
Uruguay	18145,78	18115,76	18395,21	15633,08	14947,41
De bienes	347011,82	344433,84	319382,41	268922,50	264107,65
Argentina	79982,39	75962,98	68407,38	56787,98	57733,36
Brasil	242283,23	241577,30	224097,77	190092,05	184452,91
Paraguay	11653,57	13604,71	13105,22	10897,81	11155,37
Uruguay	13092,62	13288,86	13772,04	11144,66	10766,01
De servicios	59811,22	58419,05	59357,27	53171,82	51159,17
Argentina	15185,48	14733,05	13877,17	14045,97	12794,82
Brasil	38816,27	38010,53	39965,34	33777,54	33300,29
Paraguay	756,31	848,57	891,59	859,88	882,65
Uruguay	5053,16	4826,90	4623,17	4488,43	4181,41

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

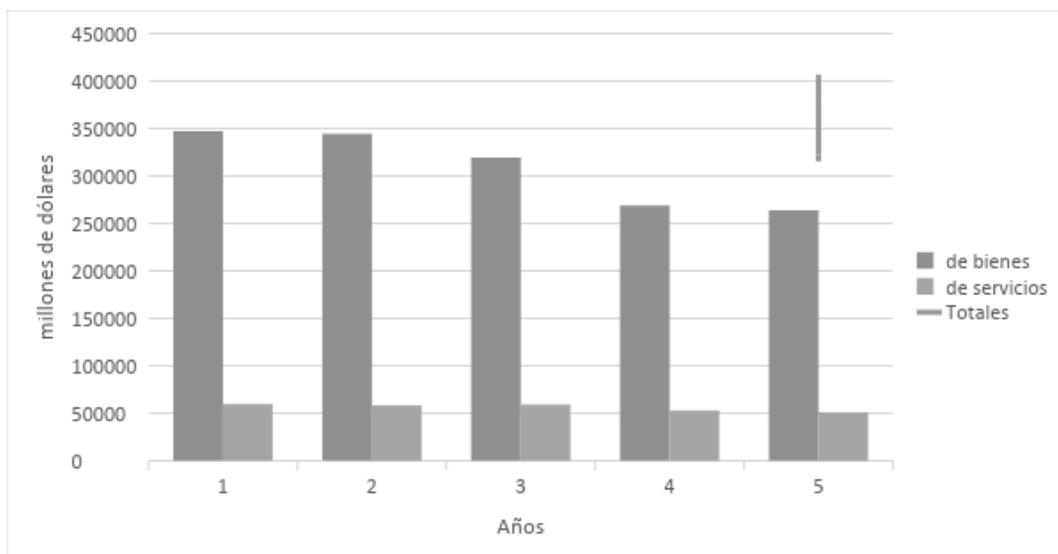


Gráfico 3.

Exportaciones totales, de bienes y servicios Mercosur, 2012-2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

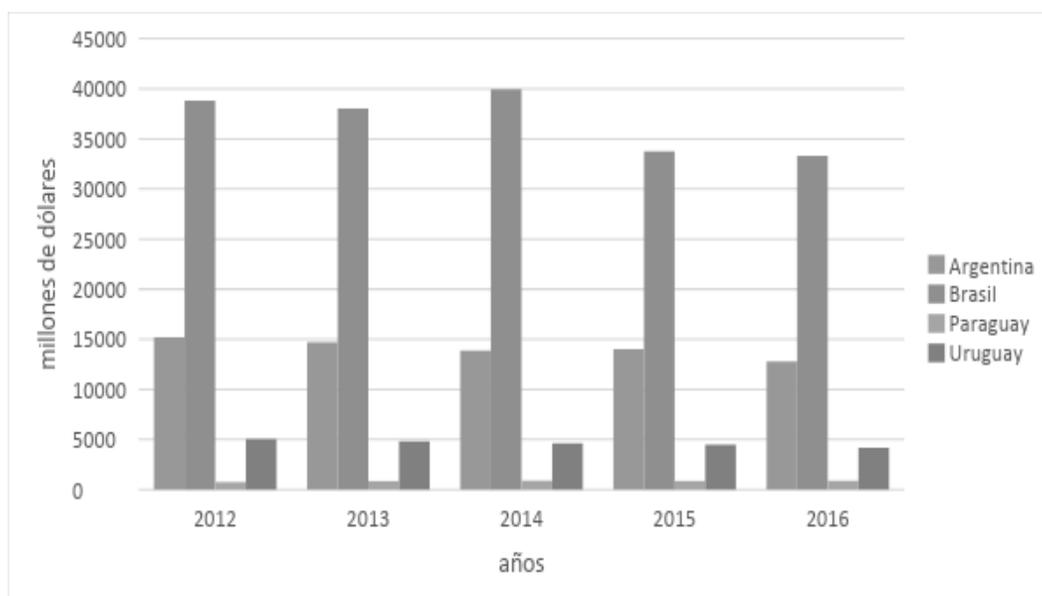


Gráfico 4.

Exportaciones de servicios Mercosur, 2012-2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del portal “Números para el Desarrollo” del BID

Tabla 3.

Comparativo entre países líderes en innovación y en comercio de servicios

País	Ranking IGI	País	Ranking OMC
Suiza	1	Estados Unidos	1
Suecia	2	China	2
Países Bajos	3	Alemania	3
Estados Unidos	4	Reino Unido	4
Reino Unido	5	Francia	5
Dinamarca	6	Japón	6
Singapur	7	Países Bajos	7
Finlandia	8	Irlanda	8
Alemania	9	Singapur	9
Irlanda	10	India	10
Corea	11	Bélgica	11
Luxemburgo	12	Suiza	12
Islandia	13	Italia	13
Japón	14	Corea	14
Francia	15	España	15
Hong Kong	16	Canadá	16
Israel	17	Hong Kong	17
Canadá	18	Luxemburgo	18
Noruega	19	Emiratos Árabes Unidos	19
Austria	20	Suecia	20

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OMC e Índice Global de Innovación**Tabla 4.**

Ubicación en el ranking de innovación de algunos países de Latinoamérica

País	Ubicación Ranking IGI
Chile	46
Costa Rica	53
México	58
Colombia	65
Uruguay	67
Brasil	69
Perú	70
Argentina	76
Paraguay	85
Ecuador	92
Bolivia	106

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Índice Global de Innovación

Referencias

- Álvarez, R. & Robertson, R. (2007). Exposure to foreign markets and plant-level innovation: evidence from Chile and Mexico. *The Journal of International Trade & Economic Development an International and Comparative Review*, 13(1), pp. 57-87.
- Audretsch, D., Coad, A. & Segarra, A. (2014). Firm growth and innovation. *Small Business Economics*, 43(4), pp. 743-749.
- Borchert, I. & Mattoo, A. (2009). The Crisis-Resilience of Services Trade. *The Service Industries Journal*, 30(13), pp. 2115-2136.
- Bosworth, B. P. & Collins, S. M. (2008). Accounting for growth: Comparing China and India. *Journal of Economic Perspectives, American Economic Association*, 22(1), pp. 45-66.
- Centro de Comercio Internacional ITC. (2013). *Movilizar a la empresa para el comercio de servicios*. Ginebra: Centro de Comercio Internacional.
- Contractor, F., Kundun, S. & Hsu, C. (2003). A three-stage theory of international expansion: The link between multinationality and performance in the service sector. *Journal of International Business Studies*, 34(1), pp. 5-18.
- Czinkota, M., Ronkainen, I. & Moffett, M. (2007). *Negocios Internacionales*. México D.F.: CENCAGE Learning.
- Francois, J. & Hoekman, B. (2010). Service Trade and Policy. *Journal of Economic Literature*, 48(3), pp. 642-692.
- Gea-Izquierdo, E. (2016). *Gestión de la I+D+i en Biomedicina*. Quito, Ecuador: APPUCE/Hojas y Signos.
- Glaum, M. & Oesterle, M. (2007). 40 years of research on internationalization and firm performance: More questions than answers? *Management International Review*, 47(3), pp. 307-317.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K. & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), pp. 662-676.
- Hitt, M. A., Hoskisson, R. E. & Kim, H. (1997). International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms. *Academy of Management Journal*, 40(4), pp.767-798.
- Manufacturera chilena. *El trimestre económico*, 77(305), pp.155-184.
- Kafourous, M., Buckley, P., Sharp, J. & Wang, C. (2008). The role of internationalization in explaining innovation performance. *Technovation*, 28(1-2), pp. 63-47.
- López, A., Ramos, D., & Torre, I. (2009). *Las exportaciones de servicios de América Latina y su integración en las cadenas globales de valor*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.

López, A., Niembro, D., & Ramos, D. (2014). La competitividad de América Latina en el comercio de servicios basados en el conocimiento. *Revista CEPAL* 113, pp. 24-41.

Organización Mundial del Comercio (2017). *Examen estadístico del comercio mundial 2017*. Ginebra: Organización Mundial de Comercio.

Pla-Barber, J. & Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16 (3), pp. 275-293.

Sofronis, C., Lach, S. & Tybout, J. (1998). Is learning by exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, México, and Morocco. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), pp. 903-947.

Tallman, S. & Li, J. (1996). Effects of international diversity and product diversity on the performance of multinational firms. *The Academy of Management Journal*, 39 (1), pp. 179-196.

UNCTAD. (2013). *Global services forum. Services and Job Creation*. Beijing, China: UNCTAD

Capítulo 6

Gestión y procesos administrativos



Financiamiento para las MIPYMES

Daniel Andrés Miranda Ledesma

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
daml_197705@hotmail.com

Marcos Boanerge Vera Mendoza

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Néstor Emilio Loor Mendoza

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
emiliolor@hotmail.com

Resumen

En el entorno empresarial en el que se desenvuelven las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MIPYMES) ecuatorianas, en donde la liquidez, o capacidad para manejar adecuadamente su flujo de efectivo es importante para determinar la sostenibilidad financiera de un negocio, resulta de gran importancia tomar una decisión acertada frente a las opciones de financiamiento que se encuentran disponibles, asegurando su permanencia. Así, la fuente de financiamiento adecuada para un negocio no es precisamente la que proviene del capital del inversionista, puesto que su costo (K_e) es más caro que el proveniente del costo del capital de la deuda (K_d). De esta manera, el objetivo de esta investigación fue analizar la importancia de obtener un financiamiento con acreedores que sea idóneo a las necesidades de las MIPYMES, destacando el alto costo de oportunidad que tienen los inversionistas al utilizar el capital propio. En cuanto a la metodología utilizada, la investigación fue de tipo descriptiva, su diseño es no experimental transeccional descriptivo. Como conclusión se determinó que el Costo del Capital del Inversionista (K_e) es significativamente superior al Costo del Capital de la Deuda (K_d); y por lo tanto, es mejor endeudarse antes que los inversionistas se desprendan de sus propios recursos.

Palabras claves: MIPYMES, Liquidez, Sostenibilidad financiera, Financiamiento, Costo de Oportunidad.

Abstract

In the business environment in which the Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) of Ecuador develop, where liquidity, or ability to correctly manage their cash flow is important to determine the financial sustainability of a business, is of great importance make an informed decision regarding the financing options that are available, ensuring their permanence. Thus, the source of adequate financing for a business is not precisely that which comes from the capital of the investor, since its cost (K_e) is more expensive than that coming from the cost of debt capital (K_d). In this way, the objective of this research was to analyze the importance of obtaining financing with creditors that is appropriate to the needs of MSMEs, highlighting the high opportunity cost that investors have when using their own capital. Regarding the methodology used, the research was descriptive, its design is non-experimental descriptive transeccional. In conclusion, it was determined that the Cost of the Investor's Capital (K_e) is significantly higher than the Cost of the Debt Capital (K_d); and therefore, it is better to get into debt before investors divest themselves of their own resources.

Keywords: MSMEs, Liquidity, Financial sustainability, Financing, Opportunity Cost.

Introducción

Actualmente, las MIPYMES afrontan problemas de liquidez debido a razones relacionadas con la falta de gestión, o gestión inadecuada de sus cuentas por cobrar, falta de negociación de los días de crédito con sus proveedores; y en términos generales, decisiones desacertadas en cuanto al uso de los recursos económicos del negocio, como por ejemplo utilizar el dinero de la empresa para fines personales de los accionistas. No obstante, otra de las razones por las cuales existe falta de liquidez en las empresas, y que quizás no se está considerando, es la fuente de financiamiento inapropiada que utilizan las MIPYMES en el Ecuador.

Normalmente, las MIPYMES ecuatorianas tratan de cubrir sus vacíos de dinero, o períodos de iliquidez, con financiamiento propio; es decir, con el financiamiento del empresario. No obstante, en la investigación se demostró que utilizar el capital del empresario, o capital propio, es más caro porque el Costo del Capital Propio (K_e) es superior al Costo del Capital de la Deuda (K_d), el cual se puede obtener a partir del financiamiento concedido por el sector financiero bancario, o instituciones financieras públicas ecuatorianas como la Corporación Financiera Nacional (CFN) o el Banco del Estado. Sin embargo, de acuerdo a las conversaciones que se mantuvo con algunos empresarios, persisten en utilizar sus recursos propios en periodos de iliquidez.

Cuando la proporción de deuda se incrementa, el costo de capital decrece debido a las ventajas tributarias de la deuda. El apalancamiento ofrecido por un porcentaje grande de deuda tiende a incrementar los riesgos tomados por la firma. Una financiación adicional deuda y capital propio es más difícil de obtener y la compañía puede ubicarse en una situación donde los propietarios tienen una pequeña porción de ella. La inhabilidad de obtener capital para operar e invertir significa incrementar el riesgo para la compañía. Así, un balance entre financiación por deuda y capital propio es importante y saludable para una compañía (Blank & Tarquin, 2014).

De esta manera, el problema de investigación fue por qué el micro, pequeño o mediano empresario se financia con capital propio en lugar de endeudarse. De este problema surgió el alcance del estudio, el cual fue descriptivo. Un estudio descriptivo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Además, el estudio no requirió del planteamiento de una hipótesis. Según Hernández Sampieri et al. (2014), las investigaciones con alcances descriptivos no requieren de la formulación de una hipótesis a menos que se requiera pronosticar un hecho o dato. Por lo tanto, no se formuló ninguna hipótesis para este estudio. En cuanto al objetivo general, éste consistió en demostrar que el Costo del Capital Propio (K_e) es más caro que el Costo del Capital de la Deuda (K_d), y como objetivo específico se planteó calcular el K_e de algunas MIPYMES para llegar al objetivo general. Con respecto a su diseño, la investigación desarrollada fue de tipo no experimental, transeccional o transversal, puesto que los cálculos fueron realizados con la información financiera del año 2016.

Importancia del Problema

La importancia de este problema de investigación está en permitir a los empresarios MIPYMES tomar decisiones acertadas frente a la forma de financiamiento que eligen. Muchas veces el empresario realiza inversiones, pero con fuentes de financiamiento que no son las apropiadas para el tipo de activo al cual están

invirtiendo; es decir, no basta con realizar inversiones acertadas, sino también, escoger la fuente de financiamiento idónea o adecuada para realizar dichas inversiones.

Las fuentes de financiamiento son las alternativas que tienen las empresas para obtener fondos ya sea para cubrir sus necesidades de operación en el corto plazo o para la realización de nuevas inversiones o proyectos en el largo plazo (Aguirre & Romero, 2016).

Esto significa que la importancia de este problema contribuyó en el sector de las MIPYMES, en la adquisición de una herramienta conceptual útil y novedosa, que les permita tomar una decisión acertada frente a las formas de financiamiento que deben escoger, la cual no siempre es la inversión con capital propio.

Metodología

La investigación se llevó a cabo con un alcance descriptivo, puesto que, de acuerdo al planteamiento del problema, el interés de este estudio fue únicamente describir los resultados obtenidos fruto del cálculo del Costo del Capital Propio (K_e), y del Costo del Capital de la Deuda (K_d), los cuales se realizaron con los datos obtenidos de las empresas categorizadas como MIPYMES en el año 2016.

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Además, según Hernández Sampieri et al. (2014) el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema. Esto nos quiere decir que el diseño de la investigación debe estar alineado, o ser coherente con el planteamiento del problema. En tal sentido, el diseño de investigación seleccionado fue de tipo no experimental, dado que no existe una manipulación intencional de las variables para posteriormente analizar sus resultados.

Un diseño no experimental podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Como ya se explicó al inicio, en nuestro estudio las variables que se analizaron fueron: Costo de Capital Propio (K_e) y Costo de Capital de la Deuda (K_d), con las cuales se realizó un trabajo meramente descriptivo, utilizando los datos financieros proporcionados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador en el año 2016, en donde analizó a treinta y tres empresas del sector industrial de la ciudad de Manta. De esta manera, el estudio fue además de tipo transeccional descriptivo.

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos,

comunidades, etc., y proporcionar su descripción. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores). Por ejemplo: ubicar a un grupo de personas en las variables género, edad, estado civil o marital y nivel educativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

El objeto de estudio correspondió a las pequeñas y medianas empresas que conforman la actividad económica de mayor representatividad del cantón Manta. Según el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) del Ecuador, las empresas están categorizadas de acuerdo al volumen de sus ventas anuales en: grandes, medianas y pequeñas empresas.

Adicionalmente, las empresas ecuatorianas también están clasificadas de acuerdo a su actividad económica. En la actualidad, existen diecinueve actividades económicas reconocidas por el MIPRO y la Superintendencia de Compañías del Ecuador.

De acuerdo al análisis de las actividades económicas de las grandes empresas de Manta, la actividad económica con Sección “C”, detallada como Industrias Manufactureras, es aquella cuya representatividad para el cantón mencionado es la más importante, pues tiene el mayor porcentaje de activos, patrimonio, ingresos por ventas, y utilidades en comparación con las otras actividades económicas. De esta manera, nos concentraremos en las pequeñas y medianas empresas del cantón Manta, las cuales están categorizadas en la Sección “C” de su actividad económica.

La población de estudio está compuesta por treinta y tres empresas de la actividad económica antes descrita. Por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde a la misma cantidad poblacional, de acuerdo a lo expresado por Hernández Sampieri et al. (2014) cuando presenta la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

En donde:

n = tamaño muestral.

N = tamaño de la población o universo.

Z = valor correspondiente a la distribución de Gauss.

p = prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse (p = 0.5), que hace mayor el tamaño muestral.

q = 1 – p.

i = error que se prevé cometer.

Reemplazando en los datos de la fórmula, tenemos lo siguiente:

N = 33 empresas.

Z = 1,96.

p = 0,5

i = 5%.

De acuerdo al uso de esta fórmula, la presente investigación considerará que para una población de treinta y tres empresas, el tamaño de la muestra corresponde a las mismas treinta y tres empresas de su tamaño poblacional.

Ahora bien, según lo mencionado por especialistas en metodología de la investigación, las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación transeccionales, tanto descriptivos como correlacionales-causales (las encuestas de opinión o sondeos, por ejemplo), donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población. Estas variables se miden y se analizan con pruebas estadísticas en una muestra, de la que se presupone que ésta es probabilística y que todos los elementos de la población tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Las unidades o elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto nos darán estimados precisos del conjunto mayor. La precisión de dichos estimados depende del error en el muestreo, que es posible calcular (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Esto quiere decir que la muestra que se seleccionó fue de manera probabilística, dado que el diseño de la investigación es descriptivo y transeccional, de acuerdo a las razones expuestas anteriormente. Además, con respecto al tipo de muestra probabilística, ésta fue seleccionada de manera aleatoria simple. Se dice que la muestra es aleatoria simple porque todas las empresas que forman parte de la población tienen al inicio la misma probabilidad de ser seleccionadas.

En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Resultados

Para la presentación de los resultados, se realizó el cálculo del Costo del Capital Propio (K_e), el cual tiene como fórmula:

$$K_e = R_f + \text{Beta} * (R_m - R_f)$$

En donde:

K_e = tasa porcentual que representa la ganancia de utilizar el capital del inversionista en otra alternativa de inversión.

R_f = rentabilidad libre de riesgo o tasa de interés libre de riesgo.

Beta = indicador de riesgo no diversificable, no controlable, o riesgo sistemático.

R_m = rentabilidad del mercado (Van, 2015).

Si se quiere conocer la contribución de un título individual al riesgo de una cartera bien diversificada, no sirve de nada saber cuál es el riesgo del título por separado, necesita medir su riesgo de mercado, lo que equivale a medir su sensibilidad respecto a los movimientos del mercado, lo que equivale a medir su sensibilidad respecto a los movimientos del mercado. Esta sensibilidad se denomina beta (Brealey & Myers, 2014).

De esta manera, la variable independiente beta de la ecuación K_e se la calcula de la siguiente manera:

$$\text{Beta} = \text{Cov} (R_{ix} , R_{mx}) / \text{Var} (R_{mx})$$

En otras palabras, la beta es la covarianza de un título con el mercado, dividida entre la varianza del mercado (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2015).

Producto de la aplicación de estas fórmulas con los datos proporcionados por la Superintendencia de Compañías, se muestra en la Tabla 1 los resultados del cálculo de la variable beta y en la Tabla 2 los resultados del cálculo del Ke, los cuales se obtuvieron de las treinta y tres empresas que fueron objeto de estudio. En la Tabla 3 se muestra las tasas de interés que otorga el sistema financiero bancario para medianas las medianas empresas.

Discusión

Producto de los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el Costo del Capital del Inversionista (K_e) es mayor que el Costo del Capital de la Deuda (K_d), lo que significa que vale la pena obtener un financiamiento proveniente de la banca. Adicionalmente, es importante considerar que el K_e no solo representa el costo del capital del inversionista, sino también, el hecho de dejar de invertir sus recursos personales en otro activo o proyecto que probablemente le signifique una mayor rentabilidad para el inversionista. Es decir, el inversionista podría invertir su capital en otro proyecto o activo que puede ser más rentable, en lugar de invertirlo en el negocio actual, y esto se conoce como Costo de Oportunidad. El Costo de Oportunidad del accionista corresponde al beneficio económico de aquella alternativa que el inversionista no tomó (Van, 2015).

En tal sentido, vemos que utilizar el capital de un inversionista definitivamente es una desventaja para el inversionista, dado que su costo es mucho mayor al del costo del endeudamiento adquirido en el sector financiero bancario. No obstante, también es importante señalar que de manera implícita existe preferencia por la liquidez; y por lo tanto, esto hace que un inversionista experto no se desprenda de sus recursos propios, lo que no sucede con los pequeños empresarios, que quizás por desconocimiento, prefieren utilizar sus recursos propios.

Los bienes en forma de dinero tienen una característica única; pueden ser intercambiados por otro activo, bienes o servicios. Aunque no constituye la única forma de riqueza intercambiable, el dinero es una de las más aceptadas. Este atributo del dinero se conoce como liquidez. Un activo es líquido cuando puede ser fácilmente intercambiado por un bien o servicio sin altos costos de transacción, y con relativa seguridad en cuanto a su valor nominal (no ajustado por la inflación); existe una probabilidad mínima de pérdida de capital por posesión de dinero. Por definición, el dinero es el más líquido de los activos (Miller & Pulsinelli, 2014).

Conclusiones

Como conclusiones se puede considerar las siguientes:

1. Toda empresa o negocio necesita de financiamiento, el cual debe provenir de los recursos propios y de terceros. No obstante, es importante reconocer que el Costo del Capital del Inversionista (K_e) es mucho mayor que el Costo del Capital de la Deuda (K_d).
2. El K_e no solo representa el costo del dinero invertido por el accionista o propietario de un negocio, sino también, el costo de oportunidad de utilizar dicho dinero para otros fines que son de mayor rentabilidad.
3. El sistema financiero bancario y las instituciones financieras públicas ofrecen algunas alternativas de financiamiento que pueden ser muy atractivas para las MIPYMES; sin embargo, éstas deben ser analizadas con buen criterio.

Tabla 1.
Cálculo de la variable beta.

β (Riesgo o Volatilidad de la acción)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Covarianza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.07	0.02	0.00
Varianza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$\beta = \text{Covarianza} / \text{Varianza}$	0.94	0.96	1.14	1.00	2.99	2.93	4.08	6.15	18.19	4.70	0.90
β (Riesgo o Volatilidad de la acción)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Covarianza	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.05	0.01	0.01
Varianza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$\beta = \text{Covarianza} / \text{Varianza}$	2.18	7.03	2.17	0.86	2.32	2.94	0.88	2.82	11.77	3.83	2.73
β (Riesgo o Volatilidad de la acción)	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Covarianza	0.02	0.01	0.00	0.02	0.06	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01
Varianza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$\beta = \text{Covarianza} / \text{Varianza}$	4.14	1.73	0.88	5.03	16.08	2.86	1.69	0.51	3.95	1.57	2.63

Fuente: Superintendencia de Compañías, Ecuador, 2016.

Elaboración: Los autores.

Tabla 2.
Cálculo del costo del capital de los accionistas.

Ke (Costo del Capital de los Accionistas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Km: Tasa de rendimiento de la acción en el mercado	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%
Kf: Tasa de interés libre de riesgo	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%
β : Riesgo o Volatilidad de la acción	0.94	0.96	1.14	1.00	2.99	2.93	4.08	6.15	18.19	4.70	0.90
Km - Kf: Prima de mercado	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%
$\beta * (Km - Kf)$: Prima de la empresa	8.17%	8.33%	9.86%	8.70%	25.89%	25.39%	35.36%	53.30%	157.76%	40.76%	7.82%
Ke = Kf + $\beta * (Km - Kf)$	15.78%	15.94%	17.47%	16.31%	33.50%	33.00%	42.97%	60.91%	165.37%	48.37%	15.43%

Ke (Costo del Capital de los Accionistas)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Km: Tasa de rendimiento de la acción en el mercado	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%
Kf: Tasa de interés libre de riesgo	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%
β : Riesgo o Volatilidad de la acción	2.18	7.03	2.17	0.86	2.32	2.94	0.88	2.82	11.77	3.83	2.73
Km - Kf: Prima de mercado	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%
β^* (Km - Kf): Prima de la empresa	18.87%	60.99%	18.83%	7.47%	20.08%	25.50%	7.62%	24.48%	102.05%	33.23%	23.64%
Ke = Kf + β^* (Km - Kf)	26.48%	68.60%	26.44%	15.08%	27.69%	33.11%	15.23%	32.09%	109.66%	40.83%	31.25%

Ke (Costo del Capital de los Accionistas)	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Km: Tasa de rendimiento de la acción en el mercado	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%	16.28%
Kf: Tasa de interés libre de riesgo	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%	7.61%
β : Riesgo o Volatilidad de la acción	4.14	1.73	0.88	5.03	16.08	2.86	1.69	0.51	3.95	1.57	2.63
Km - Kf: Prima de mercado	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%	8.67%
β^* (Km - Kf): Prima de la empresa	35.87%	15.02%	7.60%	43.65%	139.42%	24.82%	14.61%	4.42%	34.25%	13.60%	22.79%
Ke = Kf + β^* (Km - Kf)	43.48%	22.63%	15.21%	51.26%	147.03%	32.43%	22.22%	12.03%	41.86%	21.21%	30.40%

Fuente: Superintendencia de Compañías, Ecuador, 2016.

Elaboración: Los autores.

Tabla 3.

Cálculo del costo de la deuda.

Kd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kd (Costo de la deuda)	9.74%	9.74%	8.95%	8.95%	9.74%	9.74%	8.95%	9.74%	8.95%	8.95%	8.95%
Kd	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Kd (Costo de la deuda)	8.95%	8.95%	9.74%	9.74%	9.74%	8.95%	9.74%	9.74%	9.74%	9.74%	9.74%
Kd	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Kd (Costo de la deuda)	9.74%	9.74%	9.74%	8.95%	9.74%	8.95%	9.74%	8.95%	9.74%	8.95%	9.74%

Fuente: Superintendencia de Compañías, Ecuador, 2016.

Elaboración: Los autores.

Referencias

- Aguirre, L., & Romero, F. (2016). *Manual de financiamiento para empresas*. Guayaquil, Ecuador: Ediciones Holguín
- Blank, L., & Tarquin, A. (2014). *Ingeniería económica*. México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Brealey, R., & Myers, S. (2014). *Principios de finanzas corporativas*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, México: Mc Graw Hill.
- Miller, R., & Pulsinelli, R. (2014). *Moneda y banca*. Bogotá, Colombia: McGraw Hill.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2015). *Finanzas corporativas*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Van, J. (2015). *Administración financiera*. México D.F., México

Enfoques de planeación: Habilidad que debe poseer un buen emprendedor

Jhon Alexander Aranda López

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industrial.

jlexdapez20@gmail.com

Mg. Karen Estefanía Zambrano Roldán

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Facultad de Ingeniería Industrial

karen.zambrano@uleam.edu.ec

Resumen

La planeación ha cumplido un rol muy importante dentro del desarrollo de alternativas empresariales, para mejorar el bienestar de la sociedad en general y el desempeño organizacional. En este trabajo se identificará cual o cuales de los factores de planeación son los que afectan a los emprendedores de la Ciudad de Manta permitiéndonos además de una manera superficial conocer el estado de la plaza de comercio de la ciudad. Para esto se utilizan ejemplos de pequeñas y medianas empresas, como también establecimientos formales e informales, mediante técnicas de recopilación de datos como las encuestas y entrevistas, se obtuvo información veraz que se sometió a una comparación buscando identificar cuál es el factor de mayor reincidencia en la actividad emprendedora.

Palabras claves: Planeación administrativa, Desempeño organizacional, Comparación

Abstract

Planning has played a very important role in the development of business alternatives, to improve the welfare of society in general and organizational performance. In this work we will identify which of the factors of planning are those that affect the entrepreneurs of the City of Manta, allowing us, in a superficial way, to know the state of the city's commercial plaza. For this, examples of small and medium-sized companies are used, as well as formal and informal establishments, by means of data collection techniques such as surveys and interviews, truthful information was obtained that was subjected to a comparison seeking to identify which is the factor of greater recidivism in the entrepreneurial activity

Keywords: Administrative planning, Organizational performance, Comparison.

Introducción

En lo que va del nuevo siglo la planeación ha estado sujeta a cambios y continuidades en las relaciones entre el mercado, la revolución tecnológica e informativa, la producción, distribución, consumo e inserción de la administración de la organización en un contexto de competitividad, que atravesadas por tensiones de dar productos (bienes/servicios) eficientes y eficaces han expuesto una reconfiguración en las organizaciones con la finalidad de dar respuestas satisfactorias a las presiones del mercado.

Ahora bien, durante los últimos años varias de las condiciones que favorecieron a la implementación de la planeación dentro de las organizaciones sean estas públicas o privadas se han ido fortaleciendo dentro del mercado y con ello se ha dado un giro a la importancia que en la actualidad tiene la planeación dentro de la organización sea esta formal e informal. En este sentido y de cara al análisis a nivel local que es donde se ha realizado el análisis investigativo y que por ende compete a esta ponencia, una pregunta surge: ¿Cómo algunos

de los emprendedores ingresan al mercado sin ninguna consideración administrativa y prevalecen dentro del mercado, o como realizando todo en lo que respecta a la parte administrativa mueren en el intento?

Para dar respuesta a la pregunta planteada, la estructura a desarrollar será la siguiente: primero se realiza una breve descripción de lo que es la globalización y su afectación al mercado, en segundo punto se revisa lo que es la concepción tradicional y actual de la planeación y en tercer punto se aborda lo que es la importancia de la planeación estratégica dentro del mercado.

La Globalización y su Afectación al Mercado

Los mercados tanto nacionales como internacionales son el blanco de toda organización, en los últimos años el término globalización se ha convertido en un canal que acelera los procesos de internacionalización de las empresas.

La globalización no es solo un proceso que involucra cambios tecnológicos; sino también es un proceso que involucra alianzas estratégicas con las demás regiones y culturas, es un proceso económico, político, social que se enmarca en un mercado local y que tiene resultados a nivel local, nacional, regional, provincial e internacional.

Los retos por los que las organizaciones deben enfrentarse han orillado a las mismas a enfocarse en realizar planeaciones estratégicas para que puedan expandir su producto y a su vez sean competitivos dentro del mercado, superando los límites nacionales.

Es por esta razón que las organizaciones deben emplear estrategias que les permitan enfrentar a las tensiones por las que se debe atravesar actualmente dentro del mercado. Tanto las organizaciones como los agentes involucrados dentro de las mismas han tenido que reinventarse en los métodos, estrategias y técnicas de producción para que los productos que se están enviando al mercado tenga y siga teniendo la aceptación de la comunidad y todo esto se ha debido por la transformación que se ha tenido tanto en los sistemas de producción, como de los mercados.

La globalización es un fenómeno que ofrece sin duda algunos nuevos horizontes y oportunidades de expansión a las organizaciones, sin embargo esto también acarrea que haya efectos negativos superables dentro del mercado para las organizaciones; provocando el efecto de que haya mayor presencia de empresas dentro del mercado, es decir mayor rivalidad, como consecuencia de este fenómeno es donde se realiza a un llamado a las organizaciones sean estas dirigidas por principiantes o ya experimentados que hagan uso de los procesos administrativos, que le den la importancia necesaria a la planeación dentro de sus organizaciones; es necesario precisar este concepto más adelante, pero con la idea clara en la que se desea llegar es que con rivalidad hay que generar un sistema de planeación; lo que se traduciría en ventajas de competitividad de la organización dentro del mercado en un mundo globalizado.

Sin duda a partir de la tercera década del siglo pasado que fue cuando se hizo presente la globalización dio paso también a lo que es la reconversión dentro de las organizaciones, involucrando en mayor medida los cambios tecnológicos y la implementación de la innovación dentro de la cadena de producción; dando mayor énfasis a los procesos administrativos debido que es aquí donde se puede acaparar mayor mercado, mayor inversionistas; sin duda con una correcta planeación dentro de las organizaciones se puede lograr mejores procesos productivos no solo enfocando sus esfuerzos a un mercado local sino global.

Concepción Tradicional y actual de la Planeación

La planeación nace como parte del proceso administrativo, dando sus primeros pasos dentro de la evolución administrativa, se cree que la planeación nace con el hombre mismo, sin embargo, se conoce que desde 1930 la planeación ha sido parte de organizaciones y esta se realizaba a través de la elaboración de planes de los cuales no se podría salir fuera del contexto ni tenían en consideración las fuerzas del mercado que son fuerzas externas de la organización y por ende no son manejables.

"La planeación es el primer paso del proceso administrativo por medio del cual se define un problema, se analizan las experiencias pasadas y se embozan planes y programas" J. A. Fernández Arenas.

A toda organización le interesa acaparar mercado y es por esta razón que el empresario o líder de la organización emplea la planeación dentro de la misma para medir sus recursos y poder determinar cómo emplearlos. Es aquella que permite dar sentido y orienta a la organización dentro del mercado a la realización de las metas establecidas por la misma; ya que permite fijar el curso y dar acción a las ideas para concretarlas. Es un proceso continuo que permite que al ser empleada dentro de una organización se logre alcanzar los objetivos trazados y que de cierta manera no hubieran sido posible sin el uso de esta herramienta administrativa.

La evolución administrativa con el paso del tiempo ha ido mejorando sus técnicas dando paso a una nueva planeación que es la planeación estratégica, esta nace en algunas empresas a mediados de 1950 como una planeación que se daba pensando a largo plazo, usando mayores alternativas de solución a los problemas; es decir que la planeación estratégica es el hecho de poder realizar planes dentro de la organización pero en diferentes departamentos, que al sumarlas al final dentro del mercado logren dar un alcance de resultados positivos para la organización en general, es decir la planeación estratégica es aquella que disminuye la incertidumbre dentro del mercado tomando en cuentas las circunstancias internas y externas para la realización del programa de acciones a realizar separando los problemas y sectorizándolos para tener claros los objetivos y resultados a lograr.

"La planeación estratégica es el proceso de seleccionar las metas de una organización, determinar las políticas y programas necesarios para lograr los objetivos que conduzcan hacia el fin empresarial, así como los establecimientos de los métodos necesarios para asegurarse de que se practiquen políticas y programas estratégicos en toda su dimensión" Drucker

Sin duda la planeación estratégica da pasos gigantescos dentro del mercado alejándose así de lo que era la planeación tradicional; originando así que la planeación estratégica se la considera como aquella que conlleva diferentes pasos de acción que llevan al resultado eficiente que espera la organización dentro del mercado, en los que el primer paso sería el hecho de analizar el mercado donde la empresa se encuentra, realizar la problemática o problemas a los que la empresa se enfrenta, programar cuales serían los resultados óptimos a implementar de acuerdo a la realización de la matriz DAFO y por último dar ejecución a la solución encontrada para el mercado antes estudiado de acuerdo a los recursos de la organización analizada. Es por ello que se podría concluir que la planeación estratégica es un factor clave para la supervivencia de las organizaciones.

Importancia de la Planeación Estratégica dentro del Mercado

La importancia de la planeación estratégica en las organizaciones dentro del mercado radica en que permite identificar las oportunidades y amenazas que se encuentran dentro del mercado; así como también las que pueden surgir dentro del mismo, provocando así que las organizaciones puedan redireccionar sus estrategias para lograr los resultados esperados.

Al surgir la globalización dentro del mercado, se podría afirmar que la planeación estratégica es clave para la organización dentro de un mercado; porque es considerada como un método que permite a las organizaciones visionar los posibles escenarios futuros a los que se enfrentarían con los escenarios actuales y diseñar estrategias en el presente que influyan en el futuro con la obtención de los resultados esperados bajo un esquema planificado, evitando así actuar improvisadamente ante cambios que se presenten.

En la ciudad de Manta se desarrollan constantemente actividades que impulsan al emprendimiento, en Octubre del año 2017 se desarrolló una feria que acogió a 200 emprendedores seleccionados de 3000 que buscaron ser parte de este evento y dar a conocer su emprendimiento, para lo cual “ (Telegrafo, 2017) Marco Mendieta, quien está al frente de Misión Manabí indicó que el 70% de los emprendimientos participantes se dedica a la elaboración de productos también indicó que aún no han hallado negocios en el campo tecnológico...”. Lo cual se referencia en la importancia del problema.

Con esto se indica que en la Ciudad de Manta se cuenta con un gran número de pequeños emprendedores además de muchos que tienen fuertes intenciones de serlo, para lo cual se ideó un sistema de diagnóstico basado en técnicas de recopilación de datos tales como encuestas y entrevistas las que serán explicadas más adelante en la metodología de esta investigación, lo cual permitirá analizar estos resultados y resaltar cuales serían los factores más importantes que afectan a la planeación administrativa de los pequeños y medianos emprendimientos que se están abriendo paso por el mercado de la ciudad. ((Caicedo, 2017)- (SONIA, 2015) (Economica, 2014) (EXPRESO, 2017) (Lasio, 2015) (M., 2016) (Miranda, 2017)).

Importancia del Problema

Según observaciones de campo, actualmente en la ciudad de Manta ha aumentado notablemente la cantidad de emprendimientos en una manera descontrolada, casi en su totalidad los nuevos emprendimientos son establecimientos que ofrecen alimentos procesados a pequeña escala en comparación a la industrial, otros se dedican al comercio de vestuarios, despensas de víveres, reparación y venta de accesorios para móviles, pequeños emprendimientos informales sean de venta de empanadas, morocho o jugos naturales.

De estos estudios de campo se ha podido rescatar la siguiente información detallada en los siguientes puntos:

- 1) Generación de gran cantidad de emprendimientos; desde una perspectiva propia los puntos de vista del emprendedor y del consumidor, los pequeños emprendimientos están a la vuelta de la esquina, con esto, se dice que a donde quiera que se observe en algunas de las zonas “comerciales” de la Ciudad de Manta, están casi saturadas de pequeños establecimientos dedicados a algún tipo de comercio.
- 2) Saturación del mercado; en la observaciones de campo, se identifican gran mayoría emprendimientos dedicados al sector gastronómico los cuales entran en la consideración de que existe un exceso de oferta que con lleva a generar una recesión de la demanda por qué tantos locales con productos similares o sustitutos generan una afectación a todos directamente por crear sin querer un

consumidor al cual le es indiferente consumir en un establecimiento u otro, finalizando en la afectación al nivel en que estos emprendimientos perciben sus ingresos.

- 3) Falta de asesoramiento para emprender; con este punto no se refiere a que las personas carezcan de conocimientos para desarrollar su emprendimiento ni tampoco que no tengan experiencia en su actividad, sino al hecho de que no todas las personas conocen los enfoques que un buen emprendedor considera previamente para incorporarse a cualquier actividad económica.

Según información obtenida del informe del GEM 2016 (Management, 2016) *“El impacto que generan los negocios ecuatorianos en cuanto a creación de empleo es bajo, tanto así que el 72.8% de los emprendimientos son unipersonales y con bajas expectativas de generación de empleo. Para los próximos cinco años casi un 31% de los negocios nacientes, 48% de los nuevos y 47% de los establecidos no esperan generar ninguna plaza de trabajo. Adicional al bajo impacto de los emprendimientos en la generación de empleo, también se observa un estancamiento en la internacionalización de los negocios, donde el 92% de los emprendimientos de la TEA no tienen clientes internacionales, cifra muy por encima de países como Colombia y Chile quienes muestran tasas de 67 y 52% respectivamente.”*.

Según (ENE, 2016) *“Entre las condiciones que obstaculizarían el emprendimiento en el país (76%), se cuentan: Apoyo Financiero, Políticas de gobierno, Educación y entrenamiento, Contexto político, institucional y social, y Clima económico.”*

Con esta información se hace énfasis en la importancia que tiene esta investigación, se busca implementar una cultura de mejoramiento continuo y valoración de producción propia, en la cual ha permitido encaminar a uno de los objetivos de este trabajo que es el evaluar los establecimientos e implementar una mejora momentánea a su situación de trabajo, sin duda un plan de mejora continua parte de los pequeños cambios que generan grandes beneficios, creando o ayudando a formar un emprendedor más capacitado intelectualmente para superar el valle de la muerte o decline del producto que ofrece dentro del mercado y a su vez poder convertirse en creador de plazas de trabajo y en un ejemplo para los emprendedores principiantes.

Metodología

Para determinar el tamaño de la muestra de población (establecimientos vs consumidores) el mercado objetivo son los establecimientos con los que cuenta la ciudad de Manta que según datos del (INEC, 2011) Manta es el cantón con mayor número de establecimientos; contando con alrededor de 9.271 establecimientos (población) y para realizar las encuestas utilizamos como referencia este valor.

Calculadora de muestra para proporciones

Calcula el tamaño de muestra que necesitas cuando tu encuesta mide un porcentaje o proporción (por ejemplo, el % de personas que fuman en la población). En esta calculadora avanzada podrás ver cómo se relacionan margen de error, nivel de confianza y tamaño de muestra. Más información sobre las fórmulas empleadas aquí.

Para usar la calculadora:

- Indica el tamaño del universo y qué grado de heterogeneidad hay en la población.
- Indica 2 de los 3 parámetros restantes. Por ejemplo, si indicas la muestra y el nivel de confianza, podrás calcular el margen de error.
- Pulsa en CALCULAR. El valor calculado quedará destacado.

9271	50
TAMAÑO DEL UNIVERSO	HETEROGENEIDAD %
Número de personas	Es la diversidad del universo. Lo habitual es
10	90
MARGEN DE ERROR %	NIVEL DE CONFIANZA %
Menor margen de error requiere mayor muestra.	Mayor nivel de confianza requiere mayor muestra. Lo habitual es entre 95% y 99%
68	
MUESTRA	
Personas a encuestar	

El resultado anterior se lee así:
Si encuestas a 68 personas, el 90% de las veces el dato real que buscas estará en el intervalo $\pm 10\%$ respecto al dato que observas en la encuesta.

Imagen 1.

Para el siguiente trabajo se utilizó principalmente información de fuente primaria y respaldos de información de fuente secundaria, para lo cual dentro de la fuente primaria consta:

- A) Encuestas a la población en general.- La cantidad de encuestas realizadas a la población fue de 68 (véase la imagen 1), para este valor de muestra se utiliza la plataforma de Netquest que permite ingresar la cantidad de población que existe en el entorno y nivel confianza para esta investigación se utiliza un nivel de confianza del 90% debido a la variación de los establecimientos informales.
- B) Entrevistas a emprendedores, se realizó entrevistas a 5 emprendedores para obtener observaciones de sus éxitos, dificultades, oportunidades y amenazas.

Tabla 2.

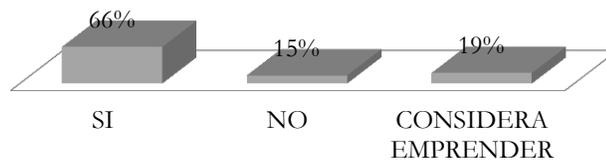
Emprendedores	Cantidad
Emprendedor establecido (2 años en adelante)	3
Emprendedores nuevos (1 año aproximadamente)	1
Emprendedores nacientes (están en proceso de emprender)	1

- C) Entrevista a un experto colaborador con la finalidad de soportar y guiar a emprendedores con los temas de:
1. Emprendimiento.
 2. Enfoques de planeación.
 3. Comercio y proyectos.

Resultados

- 1- ¿Es usted propietario de algún local o empresa?

¿Es usted propietario de algún local o empresa?



Fuente: **Figura 1.**

Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población, el 66% indica que las personas de la ciudad de Manta tienden a desarrollar una actividad de emprendimiento a esto se le suma la variante de un 19% que está considerando incursionar en una actividad similar.

- 2- ¿En caso de que su respuesta anterior fuera positiva o esté considerando emprender, con qué tipo de inversión usted comenzó o comenzaría su emprendimiento?

¿En caso de que su respuesta anterior fuera positiva o esté considerando emprender, con qué tipo de inversión usted comenzó o comenzaría su emprendimiento?

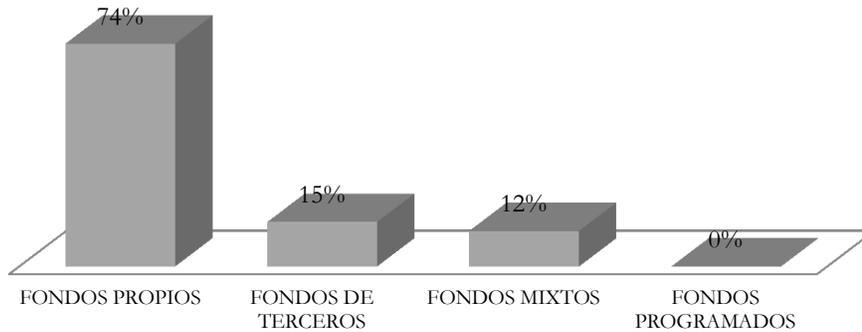


Figura 2.

Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población, el 74% indica que las personas de la ciudad de Manta tienden a desarrollar una actividad de emprendimiento con fondos propios.

- 3- ¿Qué zonas comerciales de la Ciudad de Manta usted considera que son más estratégicas para los nuevos emprendedores?

¿Qué zonas comerciales de la Ciudad de Manta usted considera que son más estratégicas para los nuevos emprendedores?

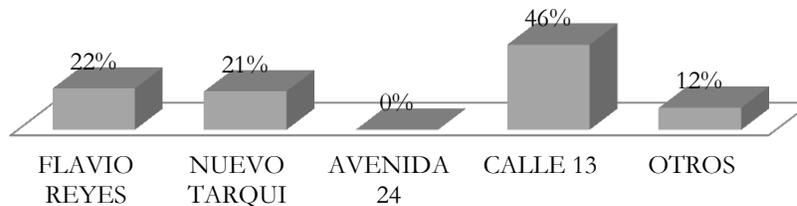


Figura 3.

Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población, el 46% indica que las personas de la ciudad de Manta tienden a desarrollar una actividad de emprendimiento en la calle 13 ya que les resulta más atractiva por su recurrencia y su identificación como zona comercial, seguidos de la Flavio Reyes con un 22% muy similar al Nuevo Tarqui con un 21%.

4- ¿Qué categoría de emprendimientos es la que usted considera más se enfocan los nuevos emprendedores en las zonas comerciales?

¿Qué categoría de emprendimientos es la que usted considera más se enfocan los nuevos emprendedores en las zonas comerciales?

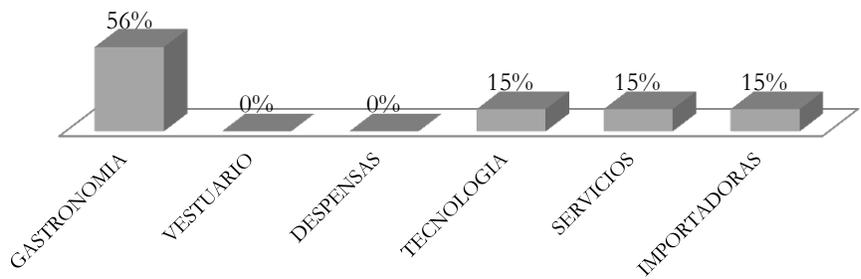


Figura 4.

Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población se distingue directamente que el 56% de las personas de Manta están encaminadas al emprendimiento gastronómico el cuál dicta que la mayor parte de los negocios locales son de consumo de alimentos y en cantidades igual a un 15% lo ocupa la tecnología, servicios e importadoras.

5- Desde su perspectiva, y observando el aumento de emprendimientos, considera que el tiempo que estos perduren sea: (expresado en meses)

Desde su perspectiva, y observando el aumento de emprendimientos, considera que el tiempo que estos perduren sea: (expresado en meses)

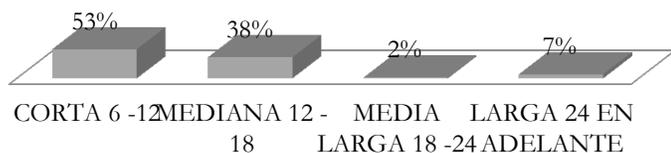


Figura 5.

Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población el 53% de las personas de Manta consideran que los emprendimientos de que se están abriendo paso en la Ciudad serán de una corta vida de labor, y una porción 38% considera que tendrán una vida mediana de hasta aproximadamente un año y medio de labores.

6- Siendo usted emprendedor o con tentación de emprender, ¿considera que posee los conocimientos necesarios para iniciar con su proyecto?

Siendo usted emprendedor o con tentación de emprender, ¿considera que posee los conocimientos necesarios para iniciar con su proyecto?

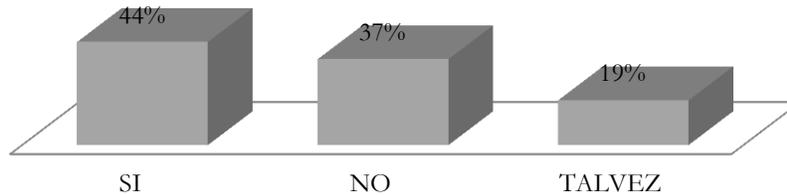


Figura 6.
Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población el 44% de las personas de Manta consideran que posee los conocimientos necesarios para desarrollar un emprendimiento, pero como valor relevante se observa un 37% que indica que no posee estas bases para su desarrollo a lo cual esta en consideración agregar el 19% que no esta seguro de sus conocimientos dando un estimado negativo de 56%.

7- ¿Cuál de los siguientes puntos usted cree que son enfoques necesarios para emprender?

¿Cuál de los siguientes puntos usted cree que son enfoques necesarios para emprender?

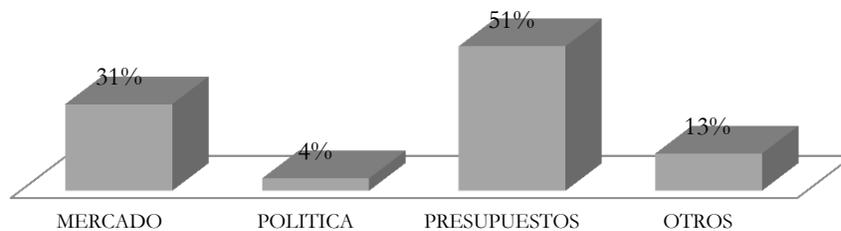


Figura 7.
Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población el 51% considera que la habilidad principal que debe tener el emprendedor es conocimientos de presupuestos y como otro valor representativo tenemos conocimientos del mercado con un 31%

8- ¿Estaría a gusto con recibir una capacitación en la cual le expliquen los enfoques que debe considerar antes de iniciar su emprendimiento?

¿Estaría a gusto con recibir una capacitación en la cual le expliquen los enfoques que debe considerar antes de iniciar su emprendimiento?

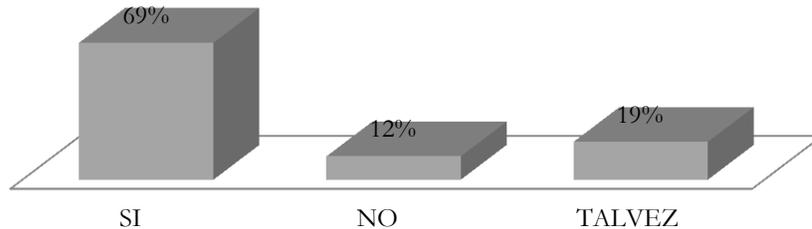


Figura 8.
Fuente: Autores.

Análisis de resultados:

Del 100% de la población el 69% está de acuerdo en querer una capacitación sobre que enfoques debe considerar para el desarrollo de sus actividades emprendedoras.

Con relación a la información utilizada de fuente secundaria, se utilizaron tablas que valoran los mismos enfoques de este trabajo de manera macro (Nivel Ecuador) los cuales nos sirven tanto como referencia como para calcular un índice de representación.

De las entrevistas a emprendedores y expertos en el tema se obtuvieron las siguientes observaciones:

Ingeniero Industrial Jaime Quintero. (Experto en planeación)

“En mi formación personal y profesional, a la conclusión que llegue, trabaje, interiorice y entrene personal (y actualmente lo sigo haciendo como eje de la formación personal y profesional) es la planeación.

Esto abarca una serie de análisis con base en hechos y datos, que te permitan fijar unos planes de acción concretos, medibles y realizables, para lograr la meta.

Un plan que no se concrete, es hablar paja, hay que hacer todo realidad. la gente es experta en filosofar y hablar mucho y no concreta, y esto como ley de vida es algo esencial, hay que concretar y actuar, pues si no te vas volviendo evasivo, sonador y no llevar los planes a buen término, para mi es mediocridad.

El proyecto está enfocado en manta, lo cual me genera mucho optimismo, pues se puede desarrollar modelos pequeños en diferentes zonas de la ciudad, que permitan formar una bola de nieve empresarial potente en los diferentes escenarios, y así mismo luego expandirse a otras ciudades pequeñas cercanas a malta, abriendo más rutas de comercio e industria y hacer de esta ciudad un emporio comercial e industrial.

En mis 40 años como ingeniero industrial, y experiencia adquirida durante todo este tiempo, mi enfoque principal está en llevar a los empresarios a la ecuación anterior: ingresos - egresos = ganancia.

Alrededor de esta ecuación desarrollar toda una cultura de mejoramiento continuo, que te permita disfrutar, vivir, inspirarte y hacer las cosas bien, y que te guste, que te genere pasión. Sin estos ingredientes es muy difícil que cualquier negocio prospere.

Logro leer y entender que hay una necesidad urgente de sobrevivir y eso está bien, eso puede ser la fuente de inspiración para que los negocios sigan adelante, pero no todo el mundo tiene la disciplina y persistencia, para lograrlo.

Su abuelo Manuel, fue un ejemplo de persistencia, disciplina y lucha, siempre tenía en su mente que, si se puede, y para él no había obstáculo, por eso la habilidad de planeación, tiene que ir necesariamente acompañada de orden, disciplina, constancia y creer, si el empresario logra integrar estos elementos, el éxito está garantizado”. (Quintero, 2017).

Emprendedor Establecido Alicia León. (Ali’s café) (véase la ilustración 3)

“Comencé hace 23 años trabajando en casa a los 9 años abrí mi primer local es una profesión que amo, pero es dura y demanda mucho tiempo tenemos 23 años en el negocio hemos tenido muchos alto y bajos en este tiempo, pero ahora es reconfortante saber que somos aceptados y que tenemos muy buena calidad en nuestros productos.

Comenzar un negocio es difícil realmente tienes que estar decidido y gustarte lo que haces tener perseverancia, ahínco y lograras tus metas.”.
(León, 2017).

Emprendedor Andrea Santos. (The Hat House – a/s cortinas y cenefas) (véase las ilustraciones 1 y 2)

“Nuestra empresa comenzó con el reconocimiento del valor de nuestro producto nacional en el extranjero, al principio se podría decir que fue una sociedad que ayudo a la creación de nuestro negocio el cual consistía en producir sombreros de paja toquilla con altos detalles de calidad para exportar, el valor agregado que nosotros damos en colaboración con nuestra sociedad es que los sombreros son realizados por artesanos experimentados de la ciudad a los cuales se les retribuye parte de la ganancia.

Que el comienzo de nuestro negocio sea exportando se debe a que la sociedad nacional no valora el trabajo propio, estudios ni el producto, esto pensamos es debido a la poca cultura de consumo y formación, actualmente se nota que el aumento de emprendimientos en la ciudad es en el área de Gastronomía solo que la falencia más grande que existe ahora es la falta de formación lo cual afecta a los negocios que queremos agregar o darle un plus a nuestro producto.

Mi principal recomendación a los nuevos emprendedores es que estos deben olvidarse del miedo sea meterse en alguna deuda, conseguir un préstamo o un inversionista, deben arriesgarse para poder ganar, pero deben saber en qué se arriesgan y como lo harán”.
(Santos, 2018).

Emprendedor Pablo Herrera. (Purissima S.A.) (Véase la ilustración 5)

“La empresa Purissima S.A. comenzó en el año 98 al principio enfrentamos un gran problema el cual convertimos en oportunidad, resulta que en la Ciudad de Manta las personas no consumían agua embotellada, sino que preferían hervir el agua para consumirla lo cual solo eliminaba las bacterias mas no los sólidos

disueltos en ella lo cual al final terminaba en no hidratarse de la manera correcta. Para esto comenzamos lentamente a introducir nuestros bidones en el mercado creando nuestra propia plaza para poco a poco poder cubrir este mercado, al principio se cuidaron los márgenes de precio, también a las personas de nuestra ciudad le hace falta mucha cultura de consumidor para que valoren más el producto realizado internamente y no lo desprestigien frente a marcas extranjeras, no decimos que el comercio internacional sea malo, sino que como Ecuatorianos debemos empezar a valorar más nuestro producto nacional y reconocer su valor agregado.

Mis recomendaciones para cualquier nuevo emprendedor son las siguientes:

- 1) Inicien con amplios conocimientos sobre su emprendimiento y su producto, aprendan de lo que van a realizar y no se dejen engañar.
- 2) Previo a cualquier emprendimiento deben hacer un estudio de mercado real o sino investiguen en franquicias y hagan una inversión segura ya estandarizada.” (Herrera, 2018).

Emprendedor José Delio Aranda. (Delio’s food) (véase la ilustración 4)

“Delio’s Food fue fundado en el 2004 es una pequeña empresa que inicia con los conocimientos gastronómicos adquiridos en la trayectoria profesional como chef ejecutivo de varios hoteles 5 estrellas por más de 20 años que a la actualidad son 35 años, y de allí sale la gran idea de hacer un menú llamativo de comida rápida gourmet. El logro que más ha sobresalido es que la marca Delio’s Food se a posesionado en la clientela que tienen en estos momentos, la ciudad de manta es una meca de oportunidades para negocios ya que tiene gente emprendedora.

Mi recomendación es tener mucha perseverancia, insistir, no bajar los brazos, tener muchas ganas de hacer las cosas bien. Sobretudo cuidar su puntualidad y atención”.

(Agudelo, 2018).

Discusión

De acuerdo a la investigación y resultados obtenidos se podría identificar que la mayor presencia es de emprendedores, visionarios e inversionistas que basaron sus emprendimiento por la necesidad de abrir una nueva fuente de plaza laboral; por lo que la mayoría de las personas de la ciudad de Manta que están realizando una actividad de comercio y que son dueños de su negocio el cual iniciaron con sus ahorros, quisieron o quieren establecerse en la calle 13 con un negocio dedicado a la gastronomía, con el temor de tener un tiempo de vida útil demasiado corto, pero con ganas de recibir más conocimientos para sobrevivir... lo cual no es una observación salida del tema, observando nuestro sector e interactuando con los comerciantes que se desenvuelven en este una de las respuestas más recurrentes es “en la lucha de conseguir el pan...” nuestra apreciación para ellos es la siguiente: ¿Por qué no dedico algo de tiempo a estudiar más su emprendimiento antes de comenzarlo?, para esto nos saben decir “la necesidad no espera a nadie”, “el bono de desarrollo no alcanzo para mantenernos”, “nos despidieron de la empresa”, “están contratando extranjeros que cobran menos”...

Investigamos un poco más a fondo con estos comentarios nos dimos cuenta que el Gobierno si está dedicando fuertes sumas de dinero para financiar emprendimientos, además de que este está financiando y enseñando a realizar planes de negocio... entonces nos hacemos la pregunta... ¿será que las personas no saben o no prestan atención a estas ayudas? O ¿será que no les interesan y prefieren encausarse por cuenta propia?

- “...perseverancia, insistir, no bajar los brazos, tener muchas ganas de hacer las cosas bien. Sobretudo cuidar su puntualidad y atención...”
- “...Inicien con amplios conocimientos sobre su emprendimiento y su producto, aprendan de lo que van a realizar y no se dejen engañar....”
- “...Previo a cualquier emprendimiento deben hacer un estudio de mercado real o sino investiguen en franquicias y hagan una inversión segura ya estandarizada....”
- “...deben olvidarse del miedo sea meterse en alguna deuda, conseguir un préstamo o un inversionista, deben arriesgarse para poder ganar, pero deben saber en qué se arriesgan y como lo harán....”
- “Un plan que no se concrete, es hablar paja, hay que hacer todo realidad. la gente es experta en filosofar y hablar mucho y no concreta, y esto como ley de vida es algo esencial, hay que concretar y actuar, pues si no te vas volviendo evasivo, sonador y no llevar los planes a buen término, para mi es mediocridad.”
- “Que se organicen, no se limiten y que, en caso de no tener el capital, pero si los conocimientos soliciten socios para ayuda económica.”

Recurrentemente los emprendedores ya establecidos dan estas opiniones muy similares en lo que sucede y lo que deben evaluar los nuevos emprendedores antes de lanzarse a un mercado. Según una conversación que mantuvimos vía e-mail y video llamada de WhatsApp con un Ingeniero Industrial radicado en Estados Unidos actualmente estas circunstancias complicadas son las fuentes de inspiración perfectas para emprender, pero aun así el orden, disciplina e inteligencia lo son todo.

Muchas de las personas a la cuales se les practico la encuesta nos opinaban: “claro que yo sé que se necesita para emprender” y les preguntábamos sabe usted cuánto va a ganar en un día de trabajo normal? Y estos nos sonreían y nos decían “lo que Dios quiera que tengamos” ... personalmente estamos totalmente de acuerdo con esta apreciación más sin embargo hacer nuestras propias proyecciones no está para nada mal, saber cómo vamos día a día, si ganamos o perdemos es necesario para sostenernos y crecer.

Opinamos que el gobierno de la municipalidad de Manta debe hacer un censo de todos los emprendimientos que existen en la ciudad y categorizarlos por los conocimientos que estos posean, y a los menos estudiados u organizados brindarles capacitación del tema, personalmente estaría feliz de colaborar con estas dos tareas para fomentar el crecimiento y que los emprendimientos de Manta generen un impacto en la creación de nuevas plazas de trabajo y reducir ese valor que nos indica el GEM, en el cual se puede observar que la mayoría de los emprendimientos son por necesidad y no por oportunidad o mejora en comparación a otros países como Colombia, Chile o Perú.

Tabla 3.

	TEA (% de población 18-64 años)	TEA oportunidad de mejora (% de TEA)	TEA necesidad (% de TEA)	Índice motivacional
Ecuador	31.8%	34.0%	28.0%	1.2
Colombia	27.4%	54.6%	13.0%	4.2
Perú	25.1%	68.8%	12.8%	5.4
Chile	24.2%	63.1%	22.7%	2.8
Promedio Región	18.8%	49.0%	24.6%	2.5
Promedio Economías de Eficiencia	14.2%	46.0%	26.3%	2.3

Conclusiones

La actividad emprendedora de la Ciudad de Manta se ve afectada principalmente por dos factores muy importantes, el primero dentro de la planeación administrativa se encuentra la falta de sustento o respaldo en la información básica necesaria para realizar una actividad emprendedora, de una manera más específica se refiere a estudio de mercados, manejo de presupuestos, y emprendimientos repetitivos lo que conlleva a un posible estancamiento.

El segundo factor importante es la falta de confianza y valor propio a del producto, es una manera de decir que las personas de pequeños emprendimientos tienden a un pensamiento conformista a lo que ellos piensan que el cliente quiere o necesita por lo que no agregan esfuerzo y dedicación con la búsqueda de establecer un precio bajo y evitar riesgos de no tener ventas.

Recomendaciones

Las personas de la Ciudad de Manta que buscan ser emprendedoras necesitan una herramienta bien realizada basada en planeación administrativa general que pueda adaptarse a su idea de negocio o guías específicas a cada categoría de trabajo, es decir una herramienta de cómo deben dirigir sus acciones de manera que les garanticen un mejor aprovechamiento de sus recursos sean económicos, físicos, conocimientos y todo lo que puede entrar dentro de capital sea este físico, intelectual o talento humano.

Las herramientas que se proponen son:

- Planeación Financiera:

Productividad + Ingresos

- Estudio y mejoramiento de costos
- Reutilización de activos
- Ampliar ingresos con oportunidades
- Mejorar el valor en los clientes

- Planeación enfocada al Cliente:

Ofrecer productos y servicios adecuados a un costo accesible

- Productos competitivos
- Bajo costo
- Alta calidad

- Distribución rápida
 - Excelente Selección
- Planeación con enfoque de Procesos:

Conectar los procesos claves de operación

- Procesos de clientes
 - Procesos de innovación
 - Procesos de comercialización
- Enfoque de Aprendizaje y Crecimiento:

Capital humano + capital de información + capital organizacional

Además en consecuencia de este trabajo se inició la construcción de un plan estratégico flexible que le dé todas las facilidades al emprendedor de organizar su proyecto creando un ambiente de desarrollo potenciado a la calidad de productos, esto además de crear una cultura de mejoramiento continuo que le permite aprovechar al máximo sus inversiones, lo que también va a ayudar en que el consumidor aumente sus expectativas y valoración de cualquier establecimiento al que esté se dirija, generando un aumento en plazas de trabajo por el crecimiento y fomentando a la inversión por la seguridad de cómo se establecieron los negocios.

Anexos

Entrevista a:

Emprendedor Daniel Cevallos. (Emprendedor principiante)

1) ¿En qué te gustaría emprender?

El negocio que me gustaría emprender es de venta de ropa y accesorios en general de vestimenta.

2) ¿En qué sector de Manta te gustaría hacerlo?

En mi antigua casa, calle 16 avenida 30 ya que tengo el terreno solo faltaría poner el local.

3) ¿Qué tipo de fondos usarías para tu proyecto?

Fondos propios para empezar, luego financiamiento bancario o de socios.

4) ¿Cuánto tiempo te gustaría que dure tu proyecto?

Más de 10 años.

5) ¿Qué estudios realizarías para tu proyecto?

Los de mercado por la necesidad de adquirir prendas en todo momento y falta un local para todo tipo de edad no un mercado específico.

6) ¿Cree tener los conocimientos necesarios para hacerlo?

Los conocimientos básicos ya que eh efectuado ventas informales.

7) ¿Qué recomendaciones darías a las personas que se encuentren en una situación similar?
 Que se organicen, no se limiten y que, en caso de no tener el capital, pero si los conocimientos soliciten socios para ayuda económica.

8) ¿Por qué razones no ha comenzado con su proyecto?

Por falta de tiempo, ya que es necesario dedicarle la mayor parte de mismo.

(Cevallos, 2018)



Manta, Flavio Reyes 25/12/2017

Autores

Establecimientos Colaboradores



Ilustración 1



Ilustración 22



Ilustración 31



Ilustración 4



Ilustración 5

Referencias

- Agudelo, J. D. (03 de Enero de 2018). *Enfoques de planeacion, habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).
- Álvarez, Martín (2006). *Manual de planeación estratégica*. México, México: Panorama Editorial.
- Amaya, Jairo (s.f.). *Gerencia, planeación y estrategia*. Bucaramanga, Colombia: Editorial Universidad Santo Tomás.
- Caicedo, G. (30 de Abril de 2017). En *Ecuador se dificulta sostener una iniciativa de emprendimiento*. (E. Universo, Entrevistador)
- Cevallos, D. (03 de Enero de 2018). *Enfoques de planeacion: habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).
- Diario, E. (Jueves 29 de Marzo de 2012). *El Diario*. Recuperado de: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/224570-existen-17804-locales-comerciales/>
- Ellwood, Wayne. (2007). *Globalización*. Intermon Oxfam Ediciones.
- ENE. (2016). *Global enterprenurship monitor*. Guayaquil, Ecuador: ESPAE-ESPOL.
- Fernández, Esteban (s.f.). *Administración de empresas: Un enfoque interdisciplinar*. México, México: Editorial Paraninfo.
- Fred, David (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México, México: Prentice Hall.
- Goodstein, Leonardo. D. y otros (2001). *Planeación estratégica aplicada*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Herrera, P. (03 de Enero de 2018). *Enfoques de planeacion, habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).
- Hurtado, Darío (2008). *Principios de administración*. Medellín, Colombia: Editorial ITM.
- INEC. (s.f.) Instituto Nacional de Estadística y Censo. Recuperado en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Lasio, V. (21 de Mayo de 2015). *Casi la mitad de emprendimientos no se consolidan*. (E. Universo, Entrevistador).
- León, A. (28 de Diciembre de 2017). *Enfoques de planeacion, habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).
- M., V. L. (2016). *Global entrepreneurship*. Guayaquil, Ecuador.
- Massonnier, Verónica (2008). *Tendencias de mercado: Están pasando cosas*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.

Management, E.-G. S. (2016). *Global entrepreneurship monitor*. Guayaquil, Ecuador. netquest. (2018). *Manta*.

Quintero, I. J. (30 de Diciembre de 2017). *Enfoques de planeacion, habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).

Reyes, Octavio. (2012). *Planeación estratégica para alta dirección*.

Rodríguez, Joaquín. (2005). *Como aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa*. México, México: Cengage Learning Editores.

Santos, A. (Miercoles 03 de Enero de 2018). *Enfoques de planeacion, habilidad que debe tener un buen emprendedor*. (Entrevistado).

Steiner, George (1982). *Planeación estratégica: Lo que todo director debe saber*. México, México: Editorial CECSA.

Motivaciones y factores que influyen en la actividad emprendedora de Ecuador

Tatiana Sánchez Quezada
Universidad Técnica de Machala
tsanchez@utmachala.edu.ec

Resumen

La actividad emprendedora favorece el desarrollo económico de un país. El emprendimiento está condicionado por factores políticos, económicos, sociales, y culturales del entorno en el que se desenvuelve. Los emprendedores que deciden continuar a pesar de los obstáculos, lo hacen por sus propios incentivos que los ayudan a soportar la adversidad. El objetivo de este trabajo es analizar las principales motivaciones y factores que influyen en la actividad emprendedora en Ecuador. Con este propósito se ha realizado una revisión bibliográfica del emprendimiento y un análisis a partir de la base de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2016, elaborada por ESPAE Graduate School of Management de la ESPOL. Las principales variables de motivación que se manejan en este estudio son: por necesidad y por oportunidad de mejora. Los resultados del análisis muestran que en el grupo de edad de 25-44, el 56% de los emprendedores lo hacen por necesidad, como una alternativa frente al desempleo o algún imprevisto familiar. De igual manera el estudio revela que las políticas de gobierno, la capacidad para emprender y el apoyo financiero, son los principales factores que influyen a la hora de emprender.

Palabras Claves: Emprendimiento, Motivaciones, Factores, Oportunidad, Necesidad.

Abstract

The entrepreneurial activity supports the economic development of a country. Entrepreneurship is conditioned by political, economic, social, and cultural factors of the environment in which it operates. Entrepreneurs who decide to continue despite the obstacles they encounter, do so because of their own incentives that help them endure adversity. The objective of this work is to analyze the main motivations and factors that influence the entrepreneurial activity in Ecuador. With this purpose, a bibliographic review of the enterprise and an analysis based on the database of the Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2016, prepared by ESPAE Graduate School of Management of ESPOL. The main variables of motivation that are handled in this study are: by necessity and by opportunity for improvement. The results of the analysis show that in the age group of 25-44, 56% of entrepreneurs do it out of necessity, as an alternative to unemployment or some unforeseen family. Similarly, the study reveals that government policies, the ability to undertake and financial support are the main factors that influence at the time of undertaking.

Keywords: Entrepreneurship, Motivations, Factors, Opportunity, Need.

Introducción

El emprendimiento es un pilar importante en la vitalidad de la economía de un país, puesto que genera empleo, crecimiento económico y competitividad. Para (Lasio, 2016) los emprendedores y los negocios que instauran, representan un papel fundamental en el desarrollo y bienestar de una sociedad, lo cual favorece y dinamiza la economía de un país o región.

Un país con una economía saludable requiere una alta rotación de entrada y salida de nuevos negocios. Las nuevas empresas que surgen tratan de explotar nuevas oportunidades que se generan por cambios

tecnológicos, de mercado, institucionales, sociales, entre otros, reemplazando a las que han cubierto su ciclo de vida (Romero & Milone 2016).

La actividad emprendedora está influenciada por el entorno, debido a que las condiciones políticas, económicas, culturales y sociales inciden en el surgimiento de nuevos negocios, así como en su evolución y crecimiento.

Según (Alemany & Álvarez, 2011) la cultura emprendedora considera el análisis del descubrimiento, evaluación y aprovechamiento de las fuentes de oportunidades, lo cual concuerda en que generalmente los emprendedores son personas visionarias, que poseen ideas creativas y actitudes constantes en busca de oportunidades de negocios.

Así mismo cabe recalcar que identificar las motivaciones y los factores que influyen en la actividad emprendedora en Ecuador sirve como referencia de análisis en el sector empresarial y entidades que generan políticas públicas, programas de apoyo de emprendimiento, gobierno central, inversionistas, entre otras.

Para (Lepoutre et al., 2011) el logro de un emprendimiento está influido por las destrezas, habilidades y empeño del individuo que lo origina, así como también por el progreso económico, social o cultural del lugar donde se desarrolla y el momento en el que se efectúa.

Por lo tanto el objetivo del presente trabajo es analizar los factores que influyen en la actividad emprendedora en Ecuador, así como las principales motivaciones y obstáculos que enfrentan al momento de emprender en la sociedad actual. Para lo cual se ha realizado una revisión bibliográfica del emprendimiento y un análisis a partir de la base de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2016, elaborada por ESPAE Graduate School of Management de la ESPOL, que contiene información de 66 países, entre ellos Ecuador.

Importancia del problema

Marulanda & Morales (2016) manifiestan que la creación de nuevas empresas y negocios se ha transformado en un desafío constante para las instancias gubernamentales, razón por la cual existe la necesidad permanente de generación de fuentes de trabajo que contribuyan a mejorar las condiciones socioeconómicas de una nación. En este sentido, los emprendedores cumplen un papel importante en identificar las oportunidades de negocios y trabajar en su aprovechamiento, razón por la cual el fomento de la actividad emprendedora requiere conocer las motivaciones y factores que influyen en ella.

Algunos autores como Paturel (1997), señala que existen tres elementos primordiales para la creación de una empresa: las motivaciones, los recursos y el entorno. Mientras que Marulanda (2015), manifiesta que el elemento más importante es la motivación, debido a que es el motor que impulsa a los emprendedores a vencer los obstáculos presentados por los otros dos elementos. Por su parte Orrego (2008) indica que el estudio de las motivaciones despierta el interés de las entidades que promueven y dirigen los programas de apoyo a la creación de empresas.

El principal aporte de este trabajo es exponer la situación actual del emprendimiento en Ecuador, con un enfoque en los principales motivos que llevan a emprender a los ecuatorianos en un momento determinado. Los resultados y conclusiones de este artículo constituyen una fuente de información para emprendedores actuales y futuros, así como también para la toma de decisiones de instituciones públicas que tienen entre sus

funciones adoptar políticas de gobierno que fomenten la cultura emprendedora y favorezcan la creación de oportunidades de financiamiento.

Metodología

El presente trabajo de investigación está respaldado en una perspectiva sistémica, partiendo de un análisis de fuentes bibliográficas relacionadas con las variables de estudio. Además esta investigación es resultado de la recopilación literaria de acuerdo a un enfoque cualitativo de diferentes autores, de manera descriptiva y exploratoria, cuyo objetivo se concentra en el análisis de las motivaciones de emprendimiento en el pasado en fuentes tales como libros, revistas y artículos que se encuentran disponibles en bases de datos científicas, lo cual permite identificar las motivaciones y los diferentes factores que influyen en la actividad emprendedora en Ecuador.

Para analizar el emprendimiento ecuatoriano, este trabajo emplea la base de datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2016, elaborada por ESPAE Graduate School of Management de la ESPO, que contiene información de varios países entre ellos Ecuador.

Resultados

Según (Prieto, 2014) el emprendimiento se refiere a la capacidad de diseñar una idea e implementar un proyecto, mediante el aprovechamiento de oportunidades, para lo cual es necesario el análisis de factores contextuales (políticos, económicos, sociales, culturales, ambientales) y factores internos (recursos disponibles) Además identifica los siguientes tipos de emprendimiento.

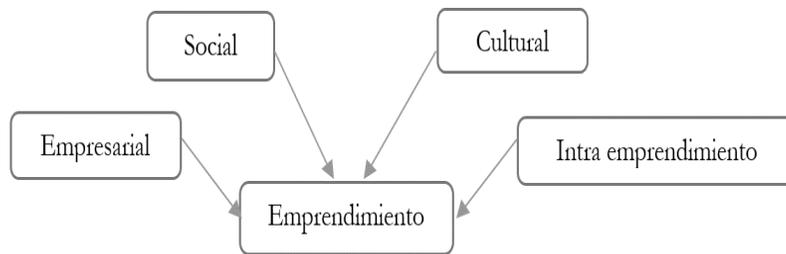


Figura 1.

Tipos de emprendimiento

Fuente: Prieto (2014)

Según (Alcaraz, 2015) muchos autores coinciden que los emprendedores se distinguen del resto de personas por poseer un conjunto de características como por ejemplo: compromiso, determinación, perseverancia, confianza en sí mismo, tolerancia al cambio, orientación a las metas y oportunidades, creatividad e innovación, aceptación del riesgo, entre otras. Lo cual les ha permitido asumir riesgos e identificar oportunidades con mucha más facilidad que el resto de personas.

El emprendedor es una “*persona con confianza en sí misma, y ciertas características que le permiten ver oportunidades y generar conceptos de negocio a partir de la creación, la innovación o el mejor empleo de recursos*” (Alcaraz, 2015). Todas estas cualidades hacen que el emprendedor genere fuentes de trabajo, dinamice la economía y mejore su calidad de vida.

De acuerdo a Global Entrepreneurship Monitor (GEM 2016) la actividad emprendedora se define según las fases del ciclo de vida de los negocios: Negocios nacientes, nuevos, establecidos y cierre de negocios. Según el impacto: Alto crecimiento, innovación, internacionalización y de acuerdo al tipo: Actividad Emprendedora Temprana- TEA (Personas mayores de 18 años que están en proceso de iniciar un negocio o son dueños de un nuevo negocio), Actividad Emprendedora Social- SEA (Personas mayores de 18 años que se encuentran involucradas en la fase temprana de un emprendimiento con algún fin social) o Actividad Emprendedora del Empleado- EEA (Personas mayores de 18 años que siendo empleados, están involucrados en actividades de emprendimiento).

La actividad emprendedora temprana (TEA) por sus siglas en inglés, es favorable en la mayoría de los países de la región, en el año 2016 en Ecuador fue de 31,80%, siendo la más alta comparada con Chile, Colombia y Perú.

Actividad Emprendedora Temprana en la Región

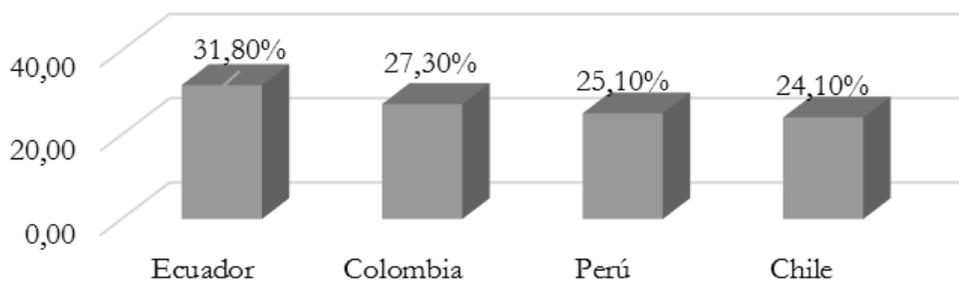


Figura 2.

TEA en la región

Fuente: (ESPAE, Graduate School of Management, 2016)

La iniciativa de emprender se genera por diferentes motivaciones. Entre las principales motivaciones para emprender están la percepción de oportunidades (Global Entrepreneurship Monitor, 2016), oportunidades de mejora y necesidad (Mungaray, Osuna, Ramírez, Ramírez y Escamilla, 2015). Necesidad de logro ((McClelland, 1965), mientras que Palmero (2005) indica que la motivación muestra aspectos biológicos y culturales y Shapero (1985) señala que la principal motivación para emprender es la independendencia.

Los emprendimientos por oportunidad de mejora generalmente tienen identificado su potencial de crecimiento debido a que se aprovecha un vacío de mercado con una solución innovadora. En cambio los emprendimientos por necesidad surgen en la mayoría de los casos en condiciones no tan favorables, algunas veces relacionado con pérdida de trabajo, clima laboral inadecuado o situación familiar inesperada (Uhlaner y Thurik, 2007). La conformación de nuevos negocios se genera por oportunidad cuando la persona observa un sin número de beneficios y por necesidad cuando es la única manera de supervivencia.

Por otra parte (Block, Sandner y Spiegel, 2015) sostienen que los emprendedores por oportunidad poseen mayor tolerancia al riesgo, razón por la cual son necesarios en la sociedad. Mientras que los emprendedores

por necesidad generalmente escogen estrategias de liderazgo en costos en detrimento a la diferenciación del producto (Block, Kohn, Miller y Ullrich, 2015). Lo cual ratifica que dependiendo del tipo de emprendedor: por necesidad o por oportunidad, condiciona el tipo de estrategia competitiva que adopte.

Autores como Ramírez, *et al.* (2016), señalan que en los países en desarrollo, existe una gran cantidad de emprendimientos por necesidad. Dichos emprendimientos representan la única alternativa de supervivencia económica para muchas familias. Sin embargo no logran mantenerse en operación por mucho tiempo, debido a que sus propietarios carecen de instrucción en temas básicos de administración, finanzas y gestión, además no están en posibilidad de contratar estos servicios a precios de mercado.

El reporte Global Entrepreneurship Monitor, generado por ESPAE, Graduate School of Management (2016), señala que en el 2016 en Ecuador la motivación por necesidad supera a la oportunidad de mejora para emprender.

Referente al análisis de las motivaciones que tienen los emprendedores por grupo de edad en Ecuador, la Tabla 1 muestra que quienes emprenden incentivados por oportunidades de mejora son las personas comprendidas en el grupo de edad de 25-44 años con el 51,76%, y quienes lo hacen por necesidad en este mismo rango de edad con un mayor porcentaje el 56%.

Tabla 1.

Distribución de edad del emprendedor por motivación

Grupo de edad	Oportunidad de mejora	Motivación mixta	Necesidad
18-24	21,61%	18,24%	16,00%
25-44	51,76%	62,83%	56,00%
45-64	26,64%	18,91%	28,00%

Fuente: (ESPAE, Graduate School of Management, 2016)

El factor determinante para que exista un mayor porcentaje de emprendimiento por necesidad es la situación económica surgida en los últimos años, lo cual provoca en el emprendedor la motivación de alcanzar un mejor nivel de vida o una alternativa de supervivencia ante el desempleo.

Discusión

De acuerdo con GEM (2016), existen algunos elementos que influyen en la creación de nuevas empresas, así como en el desarrollo y crecimiento de las mismas. De igual manera estos factores así como pueden en un momento determinado promover el emprendimiento, también pueden restringirlo, dependiendo de las circunstancias del entorno. El 55% de las menciones que promueven el emprendimiento se refiere a los siguientes factores: capacidad para emprender, infraestructura física, educación y entrenamiento, políticas de gobierno y apoyo financiero; cuyos factores se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.

Factores que influyen en el emprendimiento.

Factores	Favorecen el emprendimiento
Capacidad de emprender	Ideas de negocios de innovación y emprendimiento.
Acceso a Infraestructura física	Existencia de vías, telecomunicaciones, entre otras que representen un soporte para creación y crecimiento de empresas.
Educación en emprendimiento.	Formación y educación constante para la creación de empresas y negocios.
Políticas de gobierno	Acceso de pequeños productores a canales de distribución como Economía Social y Solidaria, Código Orgánico de la Producción, políticas en fomento de la ciencia y tecnología
Apoyo financiero	Normativas financieras con nuevas formas de financiamiento.

Fuente: (ESPAAE, Graduate School of Management, 2016)

No obstante, el apoyo de carácter oficial para proveer capacitación a los emprendedores no siempre es prioridad de los gobiernos, debido a que en muchos casos estas actividades son excluidas de la política pública. De igual manera existen factores críticos para el emprendimiento como el limitado apoyo financiero, puesto que los emprendedores no cuentan con suficiente capital propio y generalmente su soporte financiero consiste en inversión informal, préstamo de familiares, amigos, terceros privados, entre otros.

De acuerdo a (Marulanda & Morales 2016) el escaso financiamiento es uno de los obstáculos más relevantes que adolecen los emprendedores, debido a las pocas oportunidades de crédito existentes en condiciones poco competitivas. Así mismo Sastre (2013), manifiesta que los programas de apoyo sean de capacitación o de recursos, son necesarios en el proceso emprendedor, especialmente en su fase de consolidación.

Conclusiones

La actividad emprendedora está influenciada por los elementos del entorno y por el desarrollo económico que le rodea. Las condiciones del entorno influyen en las decisiones de los emprendedores, en donde el miedo al fracaso se convierte en una de las barreras para emprender, sin embargo a medida que aumenta la edad, aumenta también la percepción de capacidades para emprender.

El apoyo al emprendedor y a la actividad empresarial, impulsa su desarrollo, crecimiento e internacionalización, fomentando la cultura emprendedora y un entorno favorable a la actividad económica.

Las principales motivaciones que influyen en el emprendimiento son: por necesidad y por oportunidad de mejora, las primeras como forma de conservación o supervivencia y las segundas como forma de obtener mayores beneficios y mejor calidad de vida. Así mismo se han identificado los factores más relevantes como: capacidad de emprender, políticas de gobierno, educación en emprendimiento y apoyo financiero; los cuales se consideran componentes determinantes a la hora de emprender, puesto que sobrepasan las limitaciones y obstáculos que se presentan.

Se evidencia un limitado apoyo financiero para los emprendedores de pequeños negocios, quienes cuentan con escaso capital y se ven obligados a utilizar recursos propios, de familia y otras fuentes informales, aunque

actualmente en el país se encuentra en desarrollo algunas opciones de financiamiento para emprendedores, pero están en proceso de análisis, adaptación y regulación.

Referencias

- Alcaraz, R. (2015). *El emprendedor de éxito*. México, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores
- Alemaný I., Alvarez C., Planellas M., (2011), *Libro blanco de la iniciativa emprendedora en España*, Madrid, España Editorial: Esade- Fundación Príncipe de Girona,.
- Araque, W. (2009). *Perfil del emprendedor ecuatoriano*. Corporación Editora Nacional, Quito, Ecuador.
- Barba-Sánchez, V., y Atienza-Sahuquillo, C. (2011). Reasons to create a new venture: A determinant of entrepreneurial profiles. *African Journal of Business Management*, 5(28), p.p.11497-11504.
- Block, J.H.; Kohn, K.; Miller, D.; Ullrich, K. (2015), Necessity entrepreneurship and competitive strategy. *Small Business Economics*, 44, (1), p.p. 37-54.
- Block, J.; Sandner, P.; Spiegel, F. (2015). How do risk attitudes differ within the group of entrepreneurs? The role of motivation and procedural utility. *Journal of Small Business Management*, 53, (1), p.p. 183-206.
- Carsrud, A., & Brännback, M. (2011). Entrepreneurial motivations: What do we still need to know. *Journal of Small Business Management*, 49(1), p.p. 9-26.
- García-García, V. D. (2015). Emprendimiento Empresarial Juvenil: Una evaluación con jóvenes estudiantes de universidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, p.p.1221-1236.
- Gómez, L. (2010). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 1(2), p.p. 226–233.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta Edición ed.) México, México: McGraw-Hill.
- INEC (2016). *Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo - ENEMDU, realizada mediante uso del Software de escritorio "Observatorio Económico Social"*
- Landsdale, D., Abad, C., & Vera, D. (2012). *Impulsores claves para establecer el ecosistema dinámico de emprendimiento en Ecuador*. *Polemika*, 21. Recuperado de http://www.usfq.edu.ec/publicaciones/polemika/Documents/polemika009/polemika009_007_articulo003.pdf
- Lasio, V., Caicedo, G., Ordeñana, X., & Samaniego, A. (2016). *Global entrepreneurship monitor-Ecuador 2016*. Guayaquil, Ecuador: ESPAE.

- Lepoutre, J., Justo, R., Terjesen, S., & Bosma, N. (2011). Designing a global standardized methodology for measuring social entrepreneurship activity: The global entrepreneurship monitor social entrepreneurship study. *Small Business Economics*, 40(3), pp. 693-714.
- Marulanda, F. Á. (2015). *Una contribución a la comprensión de las motivaciones del emprendedor y su conexión con el emprendimiento MIPES de Valle de Aburrá*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Marulanda, F. & Morales, F. (2016). Entorno y motivaciones para emprender. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 81, pp. 12-28.
- McClelland, D. (1965). Thinking ahead- achievement motivation can be developed. *Harvard Business Review*, pp. 7-24.
- MIPRO, M. (21 de 11 de 2017). *Industrias. Centros de desarrollo empresarial y apoyo al emprendimiento*. Recuperado de <http://www.industrias.gob.ec/centros-de-desarrollo-empresarial-y-apoyo-al-emprendimiento/>
- Mungaray, A., Osuna, J. G., Ramírez, M., Ramírez, N., & Escamilla, A. (2015). Emprendimientos de micro y pequeñas empresas mexicanas en un escenario local de crisis económica: el caso de Baja California, 2008-2011. *Frontera Norte*, 27(53), pp. 115-146.
- Orrego, C. (2008). La dimensión humana del emprendimiento. *Revista Ciencias Estratégicas*. 16 (20), pp. 225-235.
- Páez, T. (2008). *Capacidad emprendedora e informalidad en el campo de la economía*. Investigación y Postgrado, 1-20. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000300014
- Palmero, F. (2005). Motivación: conducta y proceso. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*. 8 (20-21), pp. 1-29.
- Paturel, R. (1997). *Pratique du management stratégique*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Prieto, C. (2014). *Emprendimiento conceptos y plan de negocios*. México, México: Pearson Educación.
- Quevedo, L. M., Izar, J. M., & Romo, L. (2010). Factores endógenos y exógenos de mujeres y hombres emprendedores de España, Estados Unidos y México. *Investigación y Ciencia*. 18 (46), pp. 57-63.
- Ramírez, N., Mungara, A., Aguilar, J. & Flores, Y. (2016). Micro emprendimientos como instrumento de combate a la pobreza: una evaluación social para el caso Mexicano. *Revista Innovar Journal* 27(64).
- Romero, A., & Milone, M. (2016). El emprendimiento en España: Intención Emprendedora, motivaciones y obstáculos. *GCG Georgetown University-Universia*, 95-109. Recuperado de <http://gcg.universia.net/article/viewFile/1890/1835>
- Sastre, R. (2013). La motivación emprendedora y los factores que contribuyen con el éxito del emprendimiento. *Ciencias Administrativas*, 1, pp. 1-10.

- Shapero, A. T. (1985). *The entrepreneurial event*. Ohio: College of Administrative Science, Ohio State University.
- Schnarch, A. (2014). *Desarrollo de nuevos productos. Creatividad, innovación y marketing*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill .
- Soria, k., Zuniga, S., & Ruiz, S. (2016). Educación e intención emprendedora en estudiantes universitarios: Un caso de estudio. *Formación Universitaria*, pp. 25-34. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v9n1/art04.pdf>
- Torres, P., & Emilia, E. (2007). Enterprising innovative management as a catalyst for economic enterprise. *Revista de Ciencias Sociales*, pp.495-506.
- Uhlener, L. & Thurik, R. (2007). Postmaterialism influencing total entrepreneurial activity across nations, *Journal of Evolutionary Economics*, 17, (2), pp. 161-185.
- Varela, R. (2014). *Innovación empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas*. Bogotá, Colombia: Editorial Delfin Ltda.

ISBN: 978-9942-759-68-9



9789942759689

CIDE 
EDITORIAL  Centro de Investigación
y Desarrollo Ecuador