

INNOVACIÓN EN USO DEL AGUA EN EMPRESAS AGRICOLAS DEL VALLE DE SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA

Lizzette Velasco Aulcy, Universidad Autónoma de Baja California
Verónica De La O Burrola, Universidad Autónoma de Baja California
Luis Alberto Morales Zamorano, Universidad Autónoma de Baja California
Jesús Salvador Ruiz Carvajal, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

El presente estudio surge con el propósito de identificar los avances en innovación tecnológica que se han realizado con el objetivo de mejorar la actividad agrícola en el valle de San Quintín, incrementando la competitividad de las empresas agrícolas por medio de la instalación de desaladoras que permiten obtener una producción agrícola adecuada para los requerimientos internacionales. El valle de San Quintín, Baja California, surge como zona agrícola de gran importancia cuya producción se destina en alrededor de un 90% a la exportación, el uso de innovación tecnológica por la instalación de desaladoras para el agua de riego, ha permitido que las empresas agrícolas incrementen su competitividad, los resultados obtenidos demuestran la existencia de 52 desaladoras en las empresas agrícolas del valle de San Quintín, Baja California, con capacidades de generar agua para la producción, que van desde 1 litro/segundo hasta 117 litros/segundo. La innovación tecnológica localizada en el valle de San Quintín, permite destacar el desarrollo de actividades agrícolas innovadoras de México, como parte del uso eficiente del agua como factor de competitividad.

PALABRAS CLAVE: Innovación Tecnológica, Desaladoras, Competitividad, Agricultura

INNOVATIVE WATER USE IN AGRICULTURAL COMPANIES VALLE DE SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA

ABSTRACT

This study identifies the advances in technological innovation that have been made to improve agriculture in the Valley of San Quintin. These advances have increased the competitiveness of agricultural enterprises through the installation of desalination plants to obtain adequate agricultural production that meets international requirements. San Quintin valley, Baja California, is an agricultural area of great importance where their products are destined primarily for export. The use of technological innovation for the installation of desalination plants for irrigation water has allowed agricultural companies to increase their competitiveness. The results show the existence of 52 desalination plants in agricultural undertakings valley San Quintin, Baja California, with capacity to generate water for production, ranging from 1 liter / second to 117 liters / second. Technological innovation located in the San Quintin Valley, allows for the development of innovative agricultural activities in Mexico.

JEL: O32, Q16, N50

KEY WORDS: Technological Innovation, Desalination Plants, Competitiveness, Agriculture

INTRODUCCIÓN

El Valle de San Quintín se caracteriza por ser un centro agrícola importante en la producción de hortalizas y verduras en general de alto valor en el mercado y aproximadamente el 90% de los cultivos se destina a exportación principalmente hacia Estados Unidos (SEFOA 2014). Los estudios realizados sobre la competitividad de las empresas agrícolas particularmente las hortícolas, manifiestan que el sector agrícola en el valle de San Quintín presenta grandes retos para mantener y mejorar la competitividad, atendiendo las recomendaciones de calidad, sanidad e inocuidad exigidas por el actual mercado internacional (Avendaño, 2006). Los agricultores han tenido que adecuarse a las condiciones adversas por el recurso limitado que es el agua, los acuíferos sobreexplotados han ocasionado que la calidad de agua sea inadecuada para los productos como el tomate y la fresa, por lo que se hicieron grandes esfuerzos para la instalación de desaladoras que mejoran la calidad del agua propiciando la producción agrícola requerida por los mercados internacionales y mejorando la competitividad de las empresas agrícolas al contar con innovación tecnológica.

Los objetivos del estudio son la identificación y clasificación de los avances en innovación tecnológica que se han realizado con el propósito de mejorar la actividad económica agrícola en el valle de San Quintín, como elemento determinante en la competitividad de las empresas agrícolas. El resto de esta investigación está organizada como sigue. En la revisión literaria se presentan los principales sistemas de riego utilizados en la región de estudio, las referencias teóricas que sustentan la investigación correspondiente al uso eficiente del agua, sistemas de desalinización, tecnología de desalinización. En metodología se describe el instrumento utilizado, las pruebas de validez y confiabilidad del instrumento y la población de estudio. En la sección de resultados se presentan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas. En conclusiones se presentan los principales resultados, la importancia del estudio y su aportación.

REVISIÓN LITERARIA

Antecedentes

El valle de San Quintín, es considerado como el centro agrícola más grande en producción de hortalizas y verduras de alto valor en el mercado y de la cual una parte importante se exporta a Estados Unidos, produce más con menos agua que hace 20 años (Pombo, 2014). Los productores agrícolas locales invirtieron más en tecnologías para aprovechar al máximo los recursos hídricos, ante la contaminación en los procesos productivos y haber llegado al límite de la explotación del recurso hídrico, los agricultores con capacidad económica concluyeron que era más rentable invertir para tecnificar los cultivos. Actualmente el valle de San Quintín, atraviesa por una crisis por la sobreexplotación de los mantos y la poca inversión en alternativas viables. Debido a que el valle depende en forma total de los mantos acuíferos para la producción, los agricultores reaccionaron con la búsqueda de tecnologías para el aprovechamiento del agua. Debido a que se trata de una zona con cultivos de alto valor comercial, se optó por producir de una manera más tecnificada, pues la inversión en tecnología es rentable, el tamaño de la zona agrícola ha ido creciendo y los acuíferos comienzan a agotarse. Ante el factor económico y la limitante del agua, los cultivos se modernizaron, pasando primero del cielo abierto a malla sombra, y posteriormente se evolucionó al actual invernadero, y en varios casos hidroponía también bajo invernadero (Pombo 2014).

Los tipos de riego que se utilizan en las actividades productivas en Ensenada, Baja California, se encuentran registrados en la página de la Secretaria de Fomento Agropecuario (SEFOA), lo que permite ubicar al Valle de San Quintín, incluyendo las zonas productivas de Camalú y Colonet, como principales en el uso de riego por goteo, considerado como un sistema de microirrigación que favorece el uso eficiente de agua. (SAGARPA 2015). Como se observa en la Tabla 1, se presenta la superficie sembrada

por zona productiva de acuerdo al tipo de riego que se realiza en el municipio de Ensenada, en el año 2012, reportada como último dato oficial hasta 2016, donde se destaca de manera importante la zona productiva de San Quintín al tener la mayor superficie (6,525.5 Hectáreas) con un sistema de riego por goteo.

Tabla 1: Superficie Sembrada Por Zona Productiva Según Tipo de Riego del Municipio Ensenada 2012 (Hectáreas)

Zona del Municipio de Ensenada	Aspersión	Aspersión y Goteo	Goteo	Gravedad	Temporal	Total
Camalu			52.50		980.00	1,032.50
Colonet			1,776.99		4,670.00	6,446.99
El Bramadero			175.00		1,248.00	1,423.00
El Rosario	3.00		765.50		744.00	1,512.50
Ensenada					462.00	462.00
Erendira			309.00		815.00	1,124.00
Guadalupe	49.04		2,950.52		3,860.25	6,859.81
Maneadero	89.36		2,554.68	9.05	3,808.50	6,461.59
Ojos Negros	919.25	293.00	2,426.11		6,403.00	10,041.36
San Quintín	34.28		6,525.50		3,435.00	9,994.78
San Vicente	21.00		2,885.05		8,025.00	10,931.05
Santa Rosa	4.00		141.50		685.00	830.50
Santo Tomas			530.50		271.00	801.50
Valle De La Trinidad	458.13		1,402.74		1,097.00	2,957.87
Villa De Jesus Maria	72.00					72.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la SEFOA 2016.

Considerando la escasez de agua y necesidades de su optimización, el uso eficiente del agua en actividades relacionadas con agricultura cobra mayor importancia. La definición de “uso eficiente del agua” incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua (Tate, 2014). El uso eficiente del agua en el valle de San Quintín requiere de innovación tecnológica para su operación, esto se realiza a través de la instalación de desaladoras que mejoran la calidad de agua y la dejan en condiciones óptimas para la producción. La desalación o desalinización del agua se refiere al proceso de devolverle al agua su carácter de potable, eliminando de ella la cantidad excesiva de sales que contenga, de acuerdo con la Real Academia Española. Sin embargo, el primero de estos términos es el más utilizado (IMTA 2016). De acuerdo con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2016) los métodos para desalar agua se agrupan en tres tipos:

Sistemas térmicos (destilación térmica, MSF, MED; destilación solar, CV, etcétera.)

Sistemas de membrana (ósmosis inversa; electrodiálisis).

Otros: Intercambio iónico; congelación, energía nuclear.

Dentro de los procesos de desalación, la ósmosis inversa (OI) es uno de los más utilizados en América y Europa. La ósmosis inversa es el fenómeno donde se aplica presión a una solución salina y se hace pasar a través de una membrana semipermeable, por la que sólo pasa el agua y las sales son retenidas en su mayoría. Esto provoca un alto consumo energético. Otro método, utilizado por los países árabes, es el térmico, que básicamente consiste en aplicar al agua energía en forma de calor para evaporarla y luego condensarla. El condensado se recolecta ya en forma de agua dulce o baja en sales. En estos métodos se aplica vacío, para bajar el punto de ebullición del líquido (IMTA, 2016). Para Pérez, et al (2005) la ósmosis inversa trata de invertir este proceso natural, de tal manera que se consigue obtener una solución con baja concentración en sales y otra con alta concentración (salmuera). Consideran que para ello es necesario someter a una solución concentrada en sales, que se encuentra en contacto con una membrana, a una presión tal que únicamente pase hacia el otro lado de la membrana una parte de la solución con baja concentración en sales, ya que la mayor parte de estas últimas no puede traspasar la citada membrana.

De acuerdo con Devora, González y Cruz (2013), hoy en día existen diversos procesos de desalinización de los cuales se pueden diferenciar por ciertos factores, entre ellos se pueden encontrar los costos, el impacto ambiental, la calidad del producto y la energía que se consume al realizar estos procesos. Es importante agregar que los procesos de salinización se realizan desde 1970 en lo que corresponde la utilización de la desalinización por medio de membranas.

Valencia (2000) determina que el agua es un compuesto esencial para la vida y que además se involucran en todas aquellas actividades que se realizan en pro del bienestar y supervivencia del ser humano, así mismo es importante recalcar que el agua es utilizado en actividades industriales, ganaderas y una de las más importantes la actividad agrícola. Asimismo de acuerdo con este autor el agua es un factor que influye en el impulso de la economía del país, por lo tanto existe una preocupación mundial por este vital recurso, que actualmente se encuentra en escasez de agua, principalmente las fuentes de agua dulce, es importante resaltar cuales son los factores que están llevando a la escasez de este vital recurso, existen infinidad de factores pero es importante nombrar alguno de ellos, el crecimiento de la población es uno de los principales indicadores ya que al existir mayor población la demanda será mayor y la demanda que genera el sector productivo Valencia (2000).

De acuerdo con Medina (2000), propone que el agua no se puede obtener de manera directa, pero si por medio de distinta tecnologías, esto se realiza principalmente para dar soluciones a la problemática de abastecimiento de agua en el corto y mediano plazo, por lo tanto se ha orientado a la utilización de la desalinización el cual se vislumbra como una tecnología viable que aporta agua al ciclo hidrológico y que también compite con otros sistemas, como los trasvases.

Es importante conocer cuál ha sido el antecedente de la utilización y aplicación de las desalinizadoras, el cual desde el siglo pasado se empezaron a utilizar algunos destiladores pequeños en barcos. La finalidad de este proceso era para producir agua para el consumo humano, este proceso consistía en utilizar la tecnología en múltiples efectos con tubos sumergidos, en el cual la seguridad de funcionamiento era más importante que el costo del agua producida (Custodio, 1976). De acuerdo con Custodio (1976), en la década de 1940, aparece en Kuwait, Arabu y las Antillas Holandesas, los primeros destiladores de 1 o 2 m³ para uso en barcos. Esta iniciativa dio paso a que en el año de 1950 se inician las primeras investigaciones sobre la desalinización, con la finalidad de construir grandes instalaciones de producción de agua dulce de los cuales se obtuvieron resultados importantes.

Este gran avance permitió la creación de la primer planta comercial en el año de 1960, así mismo hoy en día el agua desalinizada es utilizada para el consumo humano, en los procesos industriales, es importante considerar que la utilización del agua desalinizada es muy limitada para el uso agrícola y esto es por los costos relativamente altos para utilizarlos en los métodos tradicionales de riego. Considerando este factor que es el costo del agua, esto da lugar a que los países importen los productos agrícolas de aquellos países que cuentan con las condiciones climatológicas adecuadas para producirlos (Custodio, 1976).

Medina (2000), para entender el proceso de la desalinización del agua es importante conocer el término de la desalinización el cual consiste en “el proceso de separación de sales disueltas de aguas salobres o de mar que serán convertidas en aguas adecuadas para el consumo humano, industrial o de riego”. De acuerdo con Lattemann y Hoepner (2007) es importante mencionar que existen diversas tecnologías desarrolladas actualmente para desalinizar el agua de mar siendo estas con diferentes características en diseño, tipo de energía que se utiliza, producción que requiere cada una, es importante considerar que todas tiene el mismo objetivos que es reducir la cantidad de sales disueltas del agua de mar; lo cual permite distinguir entre los procesos que separan el agua de las sales y los que realmente efectúan la separación de las sales de la solución.

Valero (2001), determina que la disponibilidad de agua no implica que su calidad permita el uso. Por ello es importante considerar que antes de abastecer el agua a una población, a las zonas industriales y agrícolas es necesario conocer el nivel la variante de la contaminación, así mismo la calidad del agua varía de acuerdo a la región y el tipo de subsuelo de los contaminantes.

Este autor señala que el problema del abastecimiento del agua ha dado gran importancia de despertar el uso del proceso de salinización del agua de mar, con la finalidad de hacerlo apto para el consumo humano y dar soluciones al desabasto de agua en el mundo (Valero, 2001).

Las tecnologías de salinización consiste en alimentar agua salobre o marina a una planta desaladora, en el cual durante el proceso se eliminan las sales para obtener un producto, y un rechazo o salmuera. Así mismo la desalinización del agua salobre y de mar se realizan dentro de dos sistemas principalmente, la primera consiste en la utilización de combustibles fósiles como los sistemas térmicos y la utilización de membranas con alta presión (Valero, 2001).

Si bien se ha dicho que la utilización del proceso de desalinización puede ser una solución ante la escasez del agua en el mundo, es importante considerar que los costos que se generan al aplicar este proceso es caro, y varía ampliamente de acuerdo al tipo de agua salobre, de mar de alimentación y así mismo a la energía necesaria que se utiliza (Al-Sahali, 2007).

METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó en el valle de San Quintín, del municipio de Ensenada, Baja California, mediante un instrumento tipo cuestionario de 63 ítems, a las empresas agrícolas registradas en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) que hasta 2014 se tenían 97 empresas agrícolas, se validó el instrumento mediante el Modelo de Lawshe modificado por Tristan (2008). La validez de contenido está sustentada por la experiencia y los conocimientos de los expertos en el área. La claridad y pertinencia de cada ítem fue evaluada por personas especialistas en el tema. Con el propósito de determinar la confiabilidad del instrumento, se realizó un análisis del cuestionario por medio del coeficiente Alfa de Cronbach.

La población definido por Vargas (1995) como el conjunto de elementos que van a ser observados en la realización de un experimento. Cada uno de los elementos que componen una población es llamado individuo o unidad estadística. Atendiendo el número de elementos que componen una población puede ser finita o infinita. La población debe ser determinada con el conjunto total de objetos de estudio que comparten ciertas características comunes, funcionales a la investigación. Definiendo sobre qué o quiénes se van a recolectar los datos, como unidades de análisis (Gómez, 2006).

En lo que se refiere a la población de estudio, procede señalar que la unidad de estudio son las empresas agrícolas del Valle de San Quintín, Baja California, México. La población se determinó de acuerdo con la información proporcionada por el INEGI en Censo Económico 2009, en donde se tienen registradas solamente 9 empresas, sin embargo, con información obtenida de SAGARPA hasta 2014 se tienen registradas en el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) 97 empresas agrícolas.

Una vez determinada la población se selecciona la muestra, que es una parte de la población o universo a estudiar (Gómez, 2006). Para calcular la muestra se considerará una proporción de empresas agrícolas, con un nivel de confianza del 95% y un 5% de error, mediante la aplicación del método probabilístico se obtiene una muestra de 78 empresas seleccionadas con un muestreo estratificado en función del tamaño de las empresas agrícolas, las micro, pequeñas empresas, medianas y grandes de acuerdo a la clasificación de empresas de la Secretaria de Economía. Se aplicó el instrumento a 80 empresas del valle de San Quintín y los resultados obtenidos se analizaron y concentraron para su presentación. De la se obtuvieron

los principales costos de desalación de agua por metro cubico presentes en territorio nacional registrados en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2012).

RESULTADOS

De las empresas encuestadas se identificaron los siguientes resultados:

En el valle de San Quintín se encontraron 31 Empresas ubicadas en la región de estudio, con 52 Desaladoras instaladas para la producción agrícola. Los productores agrícolas locales invirtieron más en tecnologías para aprovechar al máximo los recursos hídricos. Las plantas desaladoras identificadas cuentan con un promedio general de capacidad de producción de agua de 25.73 litros/segundo, las capacidades de producción se agruparon como en la Tabla 2 se detalla:

Tabla 2: Clasificación de Desaladoras Según la Capacidad de Producción de Agua

0-20 Lts/Seg	21-40 Lts/Seg	41-60 Lts/Seg	61-80 Lts/Seg	117 Lts/Seg
25	16	8	1	2

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos.

En la Tabla 2 se muestra la clasificación de las 52 desaladoras identificadas en el instrumento aplicado a las empresas del valle de San Quintín, las capacidades de producción de agua van desde 1 lt/seg hasta 117 lts/seg, en este estudio se encontraron 25 plantas desaladoras con capacidad de hasta 20 lts/seg, se identificaron 16 plantas desaladoras con capacidades de entre 21 y 40 lts/seg, las plantas desaladoras con capacidades de 41 a 60 lts/seg fueron 8, se encontró 1 planta desaladora con capacidad de 76 lts/seg y se encontraron 2 plantas desaladoras con capacidad de 117 lts/seg.

Tabla 3: Empresas Que Cuentan Con Desaladoras de Acuerdo a Su Capacidad de Producción de Agua

Desaladoras Por Empresa	Empresas	0-20 Lts/Seg	21-40 Lts/Seg	41-60 Lts/Seg	61-80 Lts/Seg	117 Lts/Seg
1	22	15	5	1		1
2	5	4	4	1		1
3	1			2	1	
4	2	4	3	1		
9	1	2	4	3		
	31	25	16	8	1	2

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos.

En la Tabla 3 se presentan las empresas agrícolas que cuentan con desaladoras, de acuerdo con la cantidad de desaladoras propiedad de las empresas y la capacidad de producción de agua en litros por segundo. Existen 22 empresas que representan el 71% de las empresas que cuentan con desaladora para su proceso productivo, 15 (68%) de estas empresas cuentan con desaladoras con una capacidad de hasta 20 lts/seg, 5 (23%) empresas con desaladoras con una capacidad de entre 21 y 40 lts/seg, 1 (4.5%) empresa cuenta con una desaladora con capacidad de entre 41 y 60 lts/seg, y 1 (4.5%) empresa con una desaladora con capacidad de 117 lts/seg. Se identificaron 5 empresas como propietarias de dos desaladoras para su proceso productivo, estas empresas representan el 16% del total de empresas que cuentan con desaladora, se encontraron las capacidades de las desaladoras, 4 con capacidades de hasta 20 lts/seg, 4 con capacidades de entre 21 y 40 lts/seg, 1 con capacidad de entre 41 y 60 lts/seg y 1 con capacidad de 117 lts/seg. En la Tabla 4 se presentan los costos de desalación de agua de acuerdo al proceso utilizados para su obtención, con información obtenida del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2012). Los costos de desalación de agua con sistemas tradicionales son relativamente más económicos, sin embargo la poca disponibilidad de agua hace que se tenga que recurrir a otros sistemas, en el caso del valle de San Quintín, la alternativa para su desarrollo es la desalación de agua de mar.

Tabla 4: Costos de Desalación de Agua

Proceso Utilizado Para Obtener Agua	Costo en Pesos Por Cada M3
Los costos para acondicionar el agua en un sistema tradicional	3.18 a 8.01 pesos/m3.
Cuando se utiliza la desalación y la alimentación es agua salobre	5.31 a 10.62 pesos/m3.
Cuando la alimentación es de agua de mar	10.62 a 24 pesos/m3.
Cuando se combina el sistema tradicional con agua salobre	4.24 a 9.73 pesos/m3.
Cuando se trata de agua de mar con el sistema tradicional	3.92 a 10.79 pesos/ m3.

Fuente: Elaboración Propia De Acuerdo A (IMTA, 2012).

CONCLUSIONES

Esta investigación surgió con el objetivo de identificar los avances en innovación tecnológica que se han realizado con el propósito de mejorar la actividad económica agrícola en el valle de San Quintín, se ha incrementado la competitividad de las empresas agrícolas por medio de la instalación de desaladoras que permiten obtener una producción agrícola adecuada para los requerimientos internacionales.

La innovación tecnológica localizada en el valle de San Quintín, permite destacar el desarrollo de actividades agrícolas innovadoras de México, como parte del uso eficiente del agua como factor de competitividad. La utilización de desalación de agua se ha convertido en un elemento primordial para producción agrícola de la región, propiciando prácticas hacia el desarrollo sustentable.

Se destaca la presencia en la región de estudio de 31 empresas agrícolas que utilizan la desalación de agua en sus sistemas productivos, la capacidad de las desaladoras instaladas en su mayoría son de 0 a 20 lts/seg, esto podría deberse a la inversión necesaria para su instalación. Existen empresas que cuentan con más de una desaladora en los procesos productivos debido a la ubicación de los campos agrícolas y la capacidad económica de las empresas. Esta investigación permite dar a conocer la existencia de avances en innovación tecnología en los sistemas productivos de la zona agrícola del valle de San Quintín, Baja California, como principal exportador de hortalizas como tomate y fresa.

La desalación de agua requiere de inversiones considerables para los empresarios, por lo que fomentar la instalación de innovación tecnológica en los sistemas productivos a través de las desaladoras, debe incluir alternativas financieras apropiadas que les permitan adquirir los equipos y así incrementar su competitividad. Las principales limitaciones para la obtención de la información en esta investigación fueron la poca información publicada de la región de estudio, la agenda saturada de los empresarios agrícolas y la situación político social de movimiento de jornaleros lo que ocasionó que la aplicación de encuestas fuera complicada.

BIBLIOGRAFIA

Avendaño, B. (2006). “Globalización y competitividad en el sector hortofrutícola: México, el gran perdedor. Recuperado el 8 de marzo de 2015 en: <http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/14711.pdf>

Pérez, et al (2005) “Localización y afectación de costes medioambientales y no medioambientales en las empresas de aguas: el coste del agua desalada”.

Pombo, A. (2014). “Tecnificación en San Quintín una solución rentable ante la escasez de agua”. Recuperado el 1 de junio de 2015 en: <http://www.colef.mx/?estemes=tecnificacion-en-san-quintin-una-solucion-rentable-ante-la-escasez-de-agua&lang=en&e=correo-fronterizo>.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Atlas Agroalimentario 2013. Recuperado el 15 de noviembre de 2014 en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/atlas2013/index.html>.

Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA). “Sistemas de riego agrícola utilizados en Baja California”. Recuperado el 1 de abril de 2016 en: http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/

Tate, D. M. “Principios del uso eficiente del agua”. Recuperado el 2 de mayo de 2014 en: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/Honduras/PRINCIPIOSDELUSOEFIICIENTEDELAGUA.pdf>

Tristán, A. (2008). “Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo”. *Avances de Medición* 6, Pág. 37-48. Recuperado el 1 de junio de 2015 en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981185>.

Valero (2001). La desalación como alternativa al PHN. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE).

BIOGRAFIA

Lizzette Velasco Aulcy, Maestra en Contaduría, por la Universidad Autónoma de Baja California; Profesor investigador, de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, de la Universidad Autónoma de Baja California; Miembro del Cuerpo Académico "Agronegocios". Boulevard Zertuche y Boulevard de los Lagos S/N, Fracc. Valle Dorado C.P. 22890, Ensenada, Baja California, México. Puede ser contactada en el correo electrónico: lizaulcy@uabc.edu.mx.

Verónica de la O Burrola, Doctora en Ciencias Económicas, Profesora Investigadora de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, miembro del Cuerpo Académico Desarrollo y competitividad agroalimentaria. Calzada Universidad, número 14418, Parque Industrial Internacional Tijuana. Tijuana, B. C., C.P. 22390. Puede ser contactada en el correo electrónico: vdelao@uabc.edu.mx.

Luis Alberto Morales Zamorano, Doctor en Ciencias Administrativas, por el Instituto Politécnico Nacional; Profesor investigador definitivo, de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California; Líder del Cuerpo Académico "Agronegocios". Km. 180.2 Carretera Transpeninsular Ensenada-San Quintín C.P. 22920, Ejido Padre Kino, Ensenada, Baja California, México. Puede ser contactado en el correo electrónico: lmorales@uabc.edu.mx.

Jesús Salvador Ruiz Carvajal. Doctor en Ciencias Agropecuarias. Investigador de Tiempo Completo. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Km. 180.2 Carretera Transpeninsular Ensenada-San Quintín C.P. 22920. Ejido Padre Kino, Ensenada, Baja California, México. Correo jruiz@uabc.edu.mx.