



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Implementación de un sistema de riego con recuperación de agua proveniente de la climatización en el sector industrial.

Authors: FUENTES-RUBIO, Yadira Aracely, ESQUEDA-WALLE, Ramiro, DOMÍNGUEZ-CRUZ, René Fernando y SALAZAR-CASTILLO, Yaaresi Milliset.

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-248

BCIERMMI Classification (2019): 241019-248

Pages: 12

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



ECORFAN®

ECORFAN® *No-* International -*Congress or Colloquim* *Thematic*

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO CON RECUPERACIÓN DE AGUA PROVENIENTE DE LA CLIMATIZACION EN EL SECTOR INDUSTRIAL.

FUENTES RUBIO, Yadira Aracely†*, Esqueda Walle Ramiro, Domínguez Cruz René Fernando, Salazar Castillo Yaaresi Milliset

ID 1er Autor: CVU -794463 | Becario-PNPC -614860 | ORC ID: 0000-0002-7385-9794

ID 1er Coautor: CVU: 270645 | ORC ID: 0000-0003-2838-5216 | Scopus Author ID: 57202022306

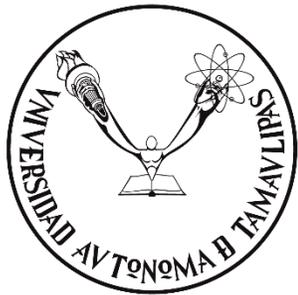
ID 2do Coautor: CVU: 31057 | ORC ID: 0001-7001-7543 | Scopus Author ID: 23102676700 | ResearcherID: C-3108-2018

ID 3er Coautor: ORC ID: 0000-0001-6424-0298

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Rio Bravo

yfuentes@uat.edu.mx

Octubre-2019



VERDAD, BELLEZA, PROBIDAD

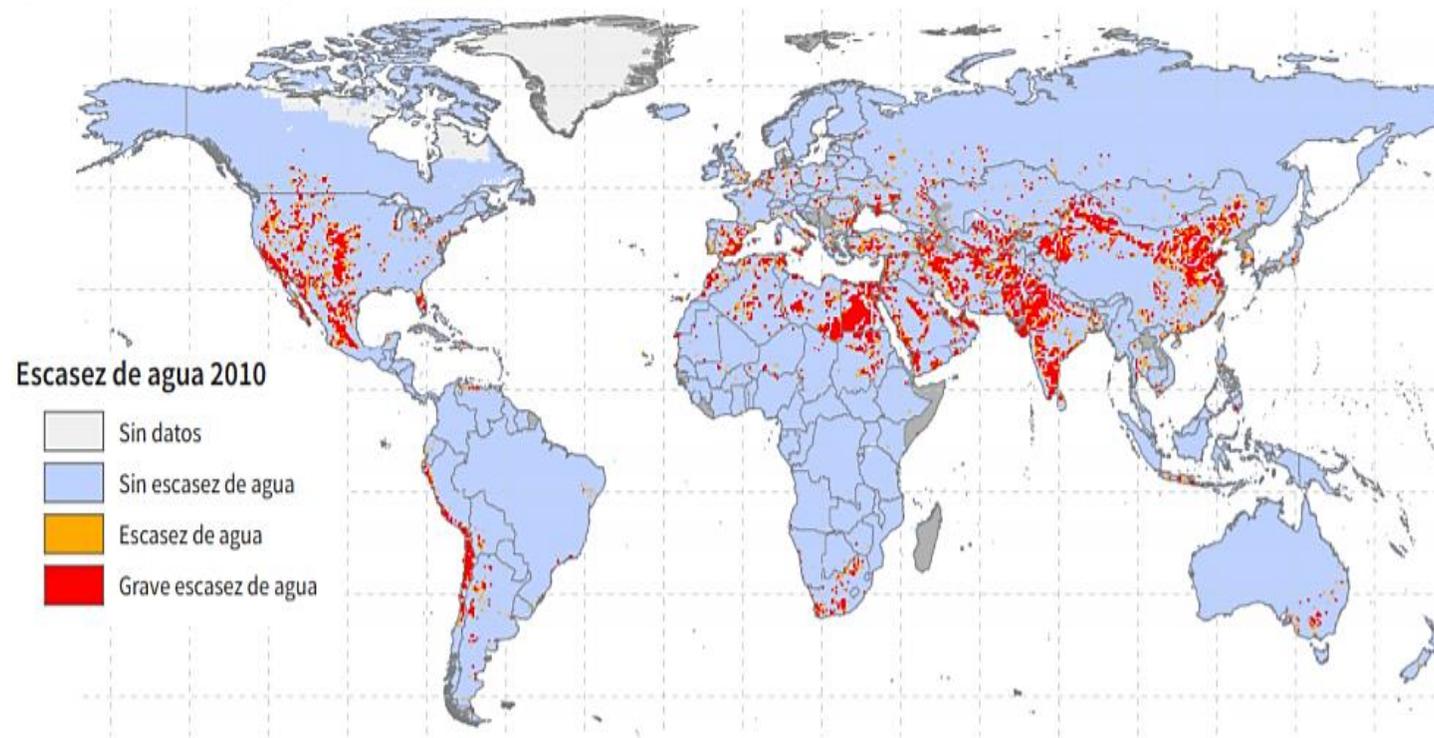
UAT

Contenido

1. Introducción
2. Problemática.
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones
6. Recomendaciones

Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ha señalado que factores como el crecimiento demográfico, la urbanización, la industrialización, el incremento de la producción de cultivos y el consumo, ocasionan un incremento en la demanda de agua potable (UNESCO, 2015).



Introducción

Con base en lo anterior, es necesario una gestión sostenible del agua y del cuidado del ecosistema, es por ello que las empresas de manufactura a nivel mundial se rigen y certifican en la norma ISO 14001.



La Organización Internacional de Normalización (ISO), menciona que el propósito de ISO 14001 en su versión 2015, es proporcionarles a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Introducción

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental proporciona información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible, en el presente artículo, nos centraremos en:

La protección del medio ambiente, por medio de la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos

El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida;

El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado

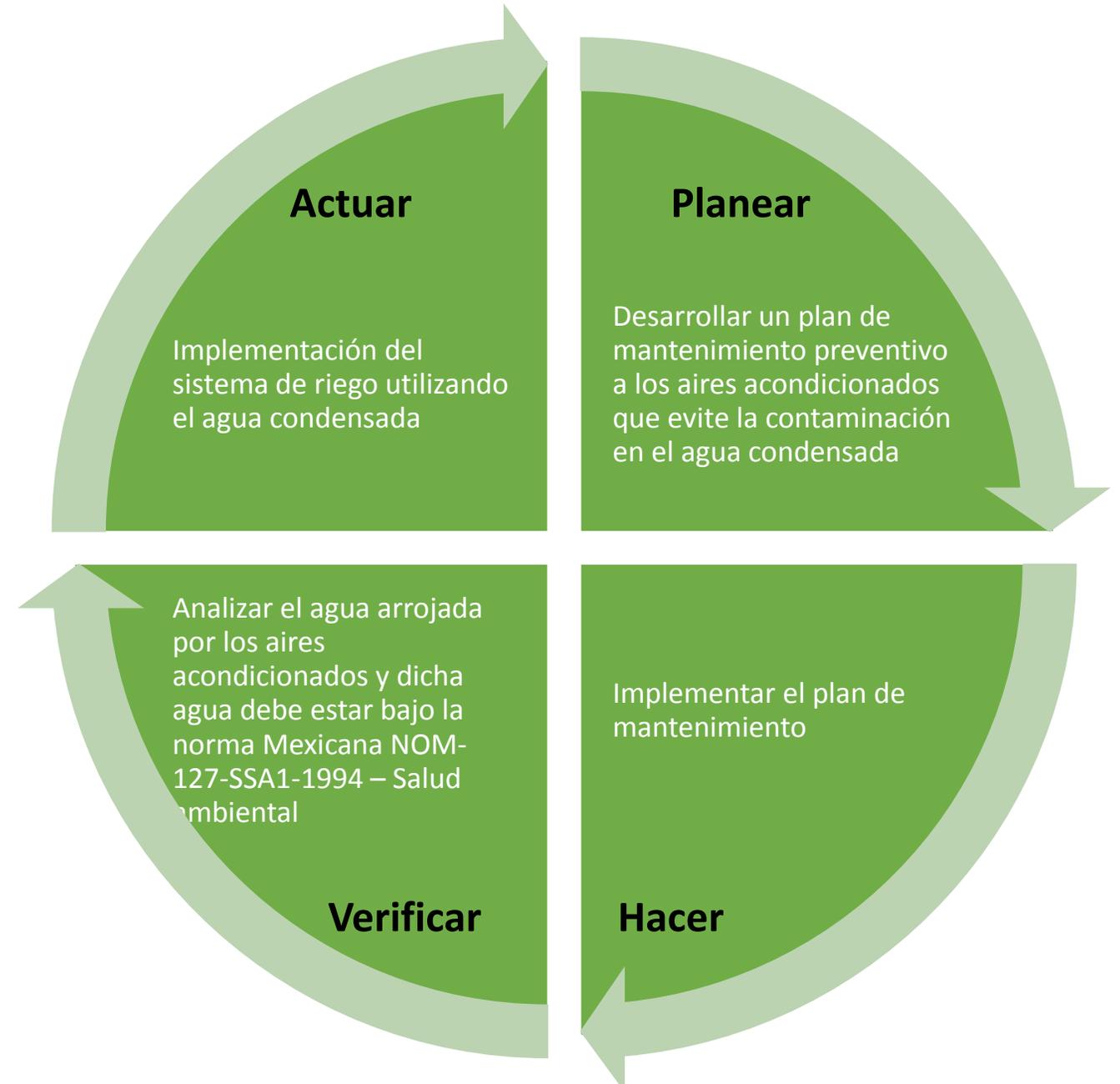
Problemática

La empresa manufacturera en cuestión decidió instalar nuevas áreas verdes dentro y fuera de las instalaciones de la empresa. Al realizar el riego a dichas áreas se notó que el consumo de metros cúbicos y el costo del agua incrementó notablemente y esto afectó la meta de los métricos ambientales con un incremento del 30% en su totalidad.

Aproximadamente se consumían 2600 litros de agua mensuales en el sistema de riego, lo cual representaba un consumo anual de 30,830 litros.

Metodología

En la empresa se tienen instalados aires acondicionados industriales de 50 toneladas, los cuales anualmente generan 2,104,400 litros de agua condensada y debido a la problemática, el Sistema de Gestión Ambiental, decide trabajar en ello haciendo uso del círculo de Deming.



Metodología

Plan de Mantenimiento Preventivo para los aires acondicionados

Actividades	Frecuencia
Limpieza de equipo y partes, el condensador y evaporador.	Semanal
Lubricación a los mecanismos (baleros, chumaceras y bujes).	Mensual
Revisión y cambio de filtros en unidades paquetes.	Mensual
Cambio de Filtro deshidratador.	Mensual
Revisión de amperaje y voltaje de compresor bombas y ventiladores,	6 meses
Analizar las muestras de agua condensada según lo indique la NOM-127.	6 meses
Limpieza del tanque de almacenamiento.	Anual

Análisis del agua condensada

Características	Agua condensada analizada	Límites Permisibles (NOM-127-SSA1-1994)
Ph	6.34	6.5-8.5
Solidos Suspendidos	30 mg/l	1000.00 mg/l
Bario	0.02 ppm	0.70 ppm
Magnesio	0 ppm	0.15 ppm
Sulfato	0 ppm	400.00ppm
Densidad	0.9983 g/cm3	500.00 g/cm3
Cloruros	106.5 ppm	0.2-1.50 ppm
Dureza De Calcio	30 ppm	500.00ppm
Dureza Total	40 ppm	500.00 ppm
Dureza De Magnesio	10 ppm	0.15 ppm

Metodología

Implementación del sistema de riego:

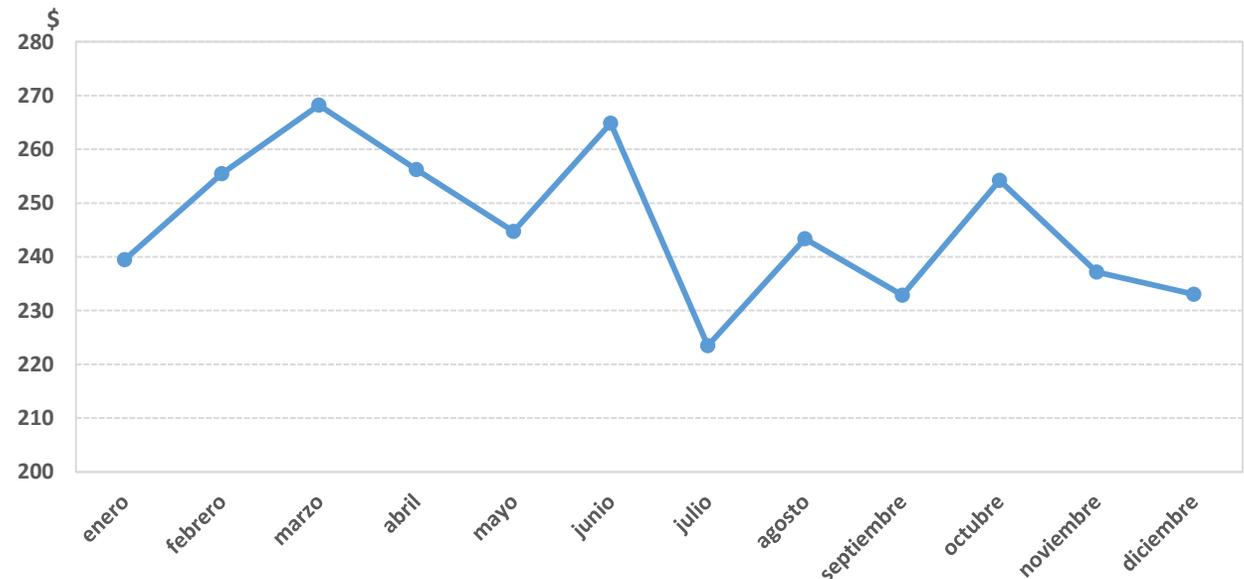
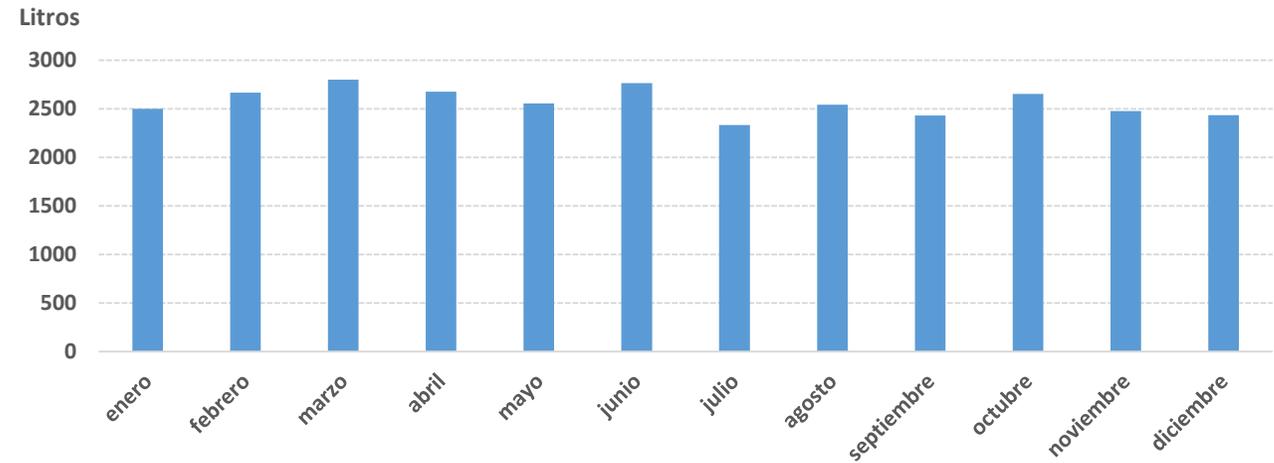
Se instaló el sistema de riego para cubrir un total de 820m², en donde básicamente el agua condensada es llevada a un tinaco y de ahí mediante una bomba, el agua es llevada mediante mangueras y rociadores a todas las áreas verdes.



Resultados

Se continuó utilizando el agua condensada de los aires acondicionados, siguiendo la metodología propuesta y después de 12 meses, se registró el consumo mensual utilizado en el sistema de riego, esto equivale a un ahorro en promedio de poco más de 2500 litros mensuales.

Según el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas (POE), en el municipio de Reynosa la tarifa de agua por cuota mínima (10 metros cúbicos) es de \$55.57 para uso residencial y público, \$106.42 comercial y \$133.58 industrial, en base a ello, al reutilizar el agua condensada de los aires acondicionados, se está obteniendo un ahorro monetario significativo



Conclusiones

1. El agua que proviene de los aires acondicionados es un recurso que por su cantidad y calidad llevando a cabo el mantenimiento en tiempo y forma, cumple con los lineamientos de la Norma Mexicana para el uso de aguas y con ello puede utilizarse sin problemas para el riego, lo cual es muy favorable y ambientalmente sostenible.
2. Se observó que la recuperación y uso del agua generada por los sistemas de aire acondicionado permitió un ahorro del 51%, lo que genera además de un beneficio económico, una contribución al cuidado en los recursos hídricos.
3. Este proyecto ha propiciado que el uso del agua generada de los aires acondicionados pueda también ser empleada en otras áreas, como en los sanitarios, tal como la empresa proyecta incorporarla a futuro.

Recomendaciones

En términos regionales el impacto de este tipo de implementaciones cobra una dimensión mayor tomando en cuenta que conforme a los datos más recientes de Index -Reynosa existen 130 plantas manufactureras de exportación instaladas en Reynosa por lo que, bajo un escenario conservador si se pusiera en marcha proyectos similares en cada una de ellas se estarían reutilizando aproximadamente 3,120,000 litros anuales de agua potable lo que podría ayudar a contener las tendencias de la demanda de agua de uso industrial señaladas al inicio del trabajo.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)