



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones y
Empresas Científicas y Tecnológicas

1702902

CONACYT

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

Title: Análisis de Precipitaciones Pluviales Registradas por la Estación DAVYS-2013, Durante el Periodo 2017, para la Captación y Aplicaciones Sustentables en el Municipio de Centla, Tabasco.

Author: Marco Antonio, ZARATE, Marco Antonio, PEREZ-DURAN, Sandra Manuela, SUAREZ-GARCÍA, Sandra Elena, PEDRERO-HERNÁNDEZ

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 14
Mail: marcoaz.13@Hotmail.com
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 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 Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

Introducción



- Durante los meses de lluvia es frecuente que se sufra de inundaciones, ya que la cantidad de lluvia supera la capacidad de drenaje.
- El presente trabajo consiste en analizar y estudiar los datos pluviales registrados en la estación “DAVIS-2013” ubicada en el Instituto Tecnológico Superior de Centla (ITSCe), con el propósito de identificar las temporalidades, las cantidades teóricas de captación pluvial para su posible aprovechamiento dentro de la Institución y el Municipio, ya que las lluvias en el estado de Tabasco son fenómenos abundantes, que incluso llegan a causar afectaciones, por lo que sería posible utilizarlas para proporcionar una alternativa al abastecimiento del vital líquido a los habitantes del estado.

Introducción

PANTANOS DE CENTLA



EN FRONTERA

- Dentro de los recursos naturales renovables, uno de los que se destaca por su importancia no solo para los procesos humanos, si no más bien para toda la vida en nuestro planeta es el agua.
- En Frontera, Centla, Tabasco, el abastecimiento de agua esta a cargo de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), quienes tienen el compromiso de captarlo en el poblado de Chichicaste ubicado a 50 kilómetros de la cabecera Municipal.

Introducción



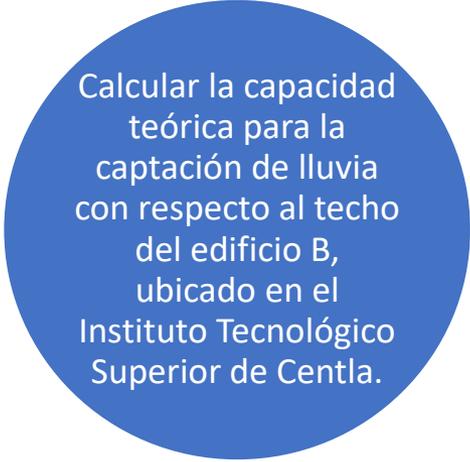
- El presente trabajo de investigación, propone el aprovechamiento del agua de lluvia como parte de la solución sustentable al problema de abastecimiento que sufre el Municipio de Centla, e incluso el estado de Tabasco, ya que ayudaría a reducir la dependencia del sistema actual, disminuyendo la presión sobre el acuífero, con una inversión menor a cualquier obra de infraestructura hidráulica.

Objetivos



Analizar las precipitaciones pluviales registradas por la estación DAVYS-2013, durante el periodo 2017, para determinar la temporalidad.

I.

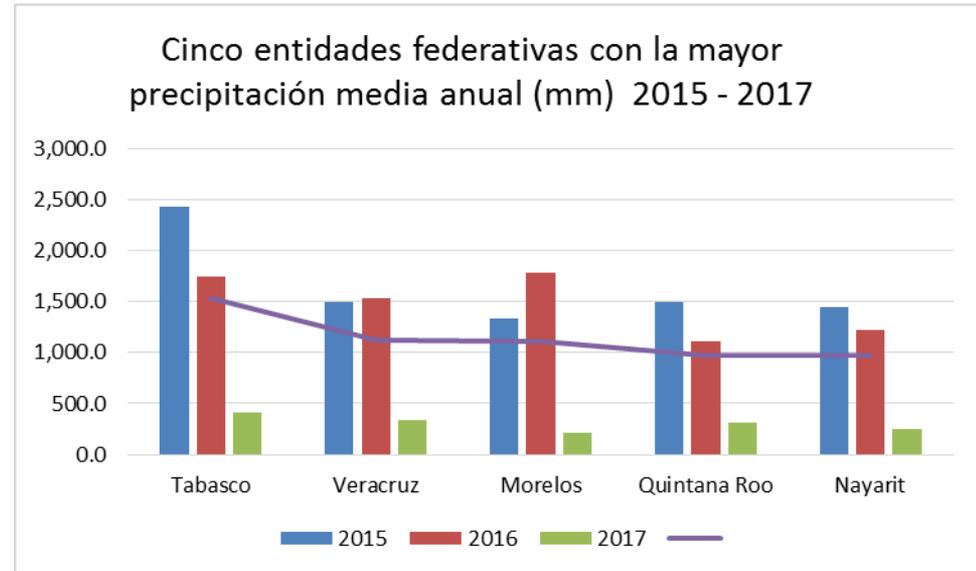


Calcular la capacidad teórica para la captación de lluvia con respecto al techo del edificio B, ubicado en el Instituto Tecnológico Superior de Centla.

II.

Desarrollo

- El presente trabajo de investigación, propone el aprovechamiento del agua de lluvia como parte de la solución sustentable al problema de abastecimiento que sufre el Municipio de Centla, e incluso el estado de Tabasco, ya que ayudaría a reducir la dependencia del sistema actual, disminuyendo la presión sobre el acuífero, con una inversión menor a cualquier obra de infraestructura hidráulica.



Metodología

- La metodología que se implementa es de tipo aplicada pues se busca dar solución al abastecimiento del agua a la ciudad y comunidad de Frontera, Centla, tabasco.
- Los datos que se analizarán son registrados por la estación meteorológica DAVYS-2013 se encuentra ubicada en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Centla.
- Se tomarán en cuenta las precipitaciones pluviales correspondiente a los meses de enero a diciembre del año 2017, con las cuales será posible estimar la cantidad de precipitación pluvial que podría ser aprovechada, de acuerdo a la ecuación 1, propuesta por Gould y Nissen-Petersen.
- $CA \text{ (litros)} = PP * AC * K$

Metodología

- De acuerdo con la norma NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos, que en su apéndice Informativo 9; Metodología para el cálculo del agua de lluvia susceptible de ser captada en la edificación, delinea de forma clara los pasos para poder realizar la captación de agua de lluvia.
- Para lo cual se realizó la recopilación de los datos y el análisis de la precipitación pluvial promedio de la estación meteorológica DAVYS-2013, con esta información se realizara el cálculo promedio de captación utilizando el área del techo del edificio B del ITSCe.

Resultados

- El área que se tomará en consideración para la captación pluvial será el techo del edificio B, del ITSCe, el cual cuenta con loza impermeabilizada, una pendiente de 4° de inclinación y con 1,027 m², este edificio es actualmente alimentado con agua proveniente de un pozo artesano (puyón), además cuenta con una cisterna con capacidad de almacenaje de 31,500 litros.

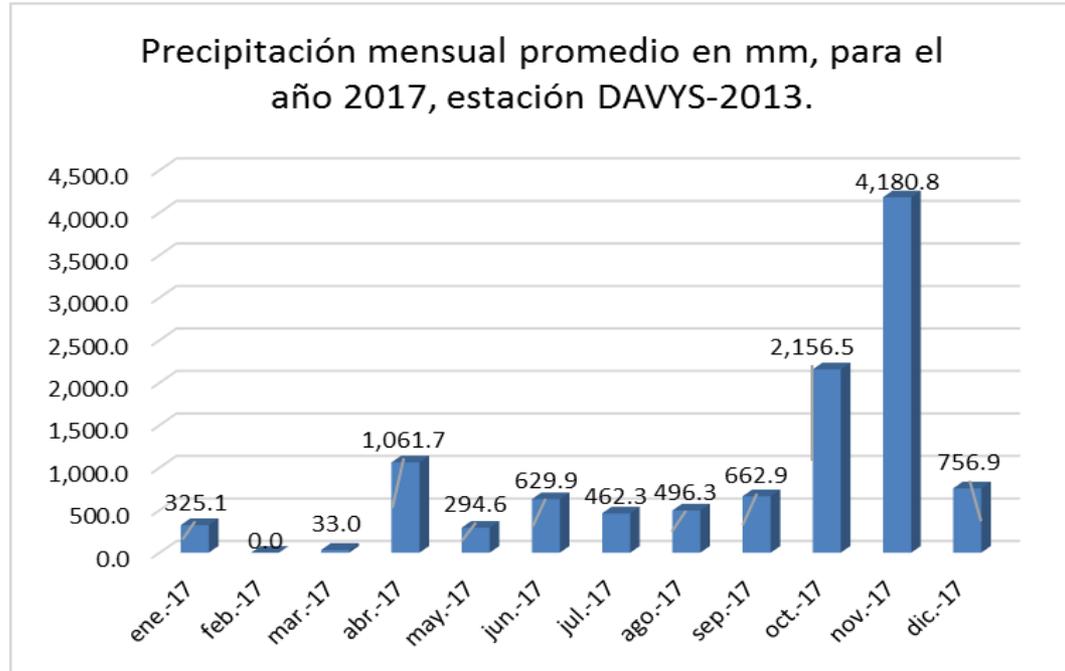


Resultados

Tabla 1. Precipitación media en mm, del año 2017.

Fuente: Elaboración propia, con datos de estación meteorológica . DAVIS-2013.

Mes	Precipitación media en mm
ene-17	325.1
feb-17	0.0
mar-17	33.0
abr-17	1,061.7
may-17	294.6
jun-17	629.9
jul-17	462.3
ago-17	496.3
sep-17	662.9
oct-17	2,156.5
nov-17	4,180.8
dic-17	756.9



■ **Gráfica 1. Precipitación media en mm, del año 2017.**

Fuente: Elaboración propia, con datos de estación meteorológica DAVIS-2013.

Resultados

- Sustituyendo la precipitación del mes de enero y los valores mencionados en la ecuación uno se tiene:
- $CA = PP * AC * K$
- $CA = (325.12) (1,027) (0.8) = 267,118.6$ litros.
- Podría captarse un total de **9, 087,040.6** litros de agua pluvial al año.

Mes	Precipitación media en mm	Área de captación en m ²	Coefficiente de captación loza impermeabilizada	CA = Captación teorica mensual en litros
ene-17	325.120	1,027.0	0.8	267,118.6
feb-17	0.000	1,027.0	0.8	0.0
mar-17	33.020	1,027.0	0.8	27,129.2
abr-17	1,061.720	1,027.0	0.8	872,309.2
may-17	294.640	1,027.0	0.8	242,076.2
jun-17	629.920	1,027.0	0.8	517,542.3
jul-17	462.280	1,027.0	0.8	379,809.2
ago-17	496.316	1,027.0	0.8	407,773.2
sep-17	662.940	1,027.0	0.8	544,671.5
oct-17	2,156.460	1,027.0	0.8	1,771,747.5
nov-17	4,180.840	1,027.0	0.8	3,434,978.1
dic-17	756.920	1,027.0	0.8	621,885.5

CA: Captación de lluvia. PP: Precipitación pluvial media. AC: Área de captación. K: Coeficiente de captación.

■ **Tabla 2. Captación teórica mensual en litros, utilizando el área del edificio B.**
Fuente: Elaboración propia, con datos de estación meteorológica DAVIS-2013.

Conclusiones

- El estado de Tabasco y en particular el Municipio de Centla, poseen uno de los mayores índices de comunidades de alta marginación (según información del INEGI), que no tienen acceso al agua entubada, energía eléctrica y servicios sanitarios.
- Estas comunidades se provisionan de agua de los ríos, pozos artesanos y otras fuentes, por lo que este proyecto de captación pluvial podría ser desarrollado en el estado y permitiría el acceso al vital líquido durante gran parte del año.

a) Para el caso específico del ITSCe, y de acuerdo a la tabla 2. Captación teórica mensual en litros, utilizando el área del edificio B, podría **captarse un total de 9, 087,040.6 litros de agua** pluvial al año.

b) Con lo cual se disminuiría la extracción del subsuelo, y se tendría una alternativa viable de abastecimiento de agua para diversos usos.

c) Se garantizaría la autonomía alimentaria con el acceso al vital líquido, se recargarían los mantos acuíferos, facilitando la reducción de inundaciones, y apoyando la supervivencia de ecosistemas endémicos.

Trabajos Futuros de Investigación

- Corresponderían al cálculo del consumo de agua, en el edificio B del ITSCe, de acuerdo a la norma Mexicana “NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos”, para comparar el consumo mes – año con la capacidad de captación pluvial.

Lo que permitiría:

a) Comparar el consumo mes – año con la capacidad de captación pluvial, conducirá al diseño y construcción de un prototipo de captación.

b) Para ampliar el área de interés al municipio y al Estado, será necesario el análisis de los datos de precipitaciones pluviales de otras estaciones meteorológicas de la región, así como realizar el análisis y tratamiento estadístico entre ellas.

c) La promoción de los resultados estadísticos, los cálculos de capacidades de captación de acuerdo a diferentes superficies y diferentes áreas, así como los resultados del prototipo, permitirían buscar los recursos financieros para aplicaciones.

d) Utilización planificada de la lluvia, sometida a análisis específicos de calidad de agua para consumo humano, bajo la norma NOM-127-SEMARNAT-2010.

Utilización de energía Fotovoltaicas para bombeo, distribución y control.

Fuentes bibliográficas

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2016). *LINEAMIENTOS TÉCNICOS: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA CON FINES DE ABASTO DE AGUA POTABLE A NIVEL VIVIENDA* (Abril 2016 ed.). México: CONAGUA. Recuperado el Enero de 2018
- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. (s.f.). Estado de Tabasco; Centla. México. Recuperado el 21 de 04 de 2018, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM27tabasco/municipios/27003a.html>
- García Velázquez , J. (2012). *Tesis: Sistema de captación y aprovechamiento pluvial para un ecobarrio de la Ciudad de México*. (F. d. Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Ed.) México.
- Gould, J. N.-P. (1999). *Rainwater Catchment Systems for Domestic Supply*. EUA.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Tabasco 2017*. México: INEGI. Recuperado el marzo de 2018, de www.inegi.org.mx
- Ortiz, N. (13 de 08 de 2018). 45 mil sin agua en Frontera. *Tabasco HOY*, págs. 1-4. Obtenido de <http://www.tabascohoy.com/nota/379768/45-mil-sin-agua-en-frontera>
- Pérez Marín, L. (29 de 10 de 2015). Agua potable en Tabasco está contaminada: Derechos Humanos. *El Universal*, págs. 1-2. Obtenido de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2015/10/29/agua-potable-en-tabasco-esta-contaminada-derechos-humanos>
- Secretaría de Economía. (2013). *Norma Mexicana NMX-AA-16-SCFI-2013*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el Marzo de 2018
- SEIEG. (2018). Precipitación media anual por entidad federativa 2015 a 2017. México. Obtenido de <http://www.aguascalientes.gob.mx/CEPLAP/SEIEG/inicio.asp?id=7>

Agradecimientos

Agradecemos al **Instituto Tecnológico Superior de Centla**, por el apoyo y liderazgo mostrado en temas relacionados a la aplicación tecnológica con enfoque sustentable, que posibilitan estos estudios.

Agradecemos a los integrantes de los cuerpos académicos en formación: ***Tecnologías y Energías Alternativas Sustentables así como Conservación y Preservación de Recursos Naturales Tropicales***, por su colaboración y apoyo en el proyecto de investigación que hemos puesto en marcha durante este año 2018.





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)