



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

Booklets



RENIECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

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

Title: Impacto de la descarga de agua tratada en la cuenca los Alisos

Author: Verónica MERANZA CASTILLÓN

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 28
Mail: veronicameranza@itnogales.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 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

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



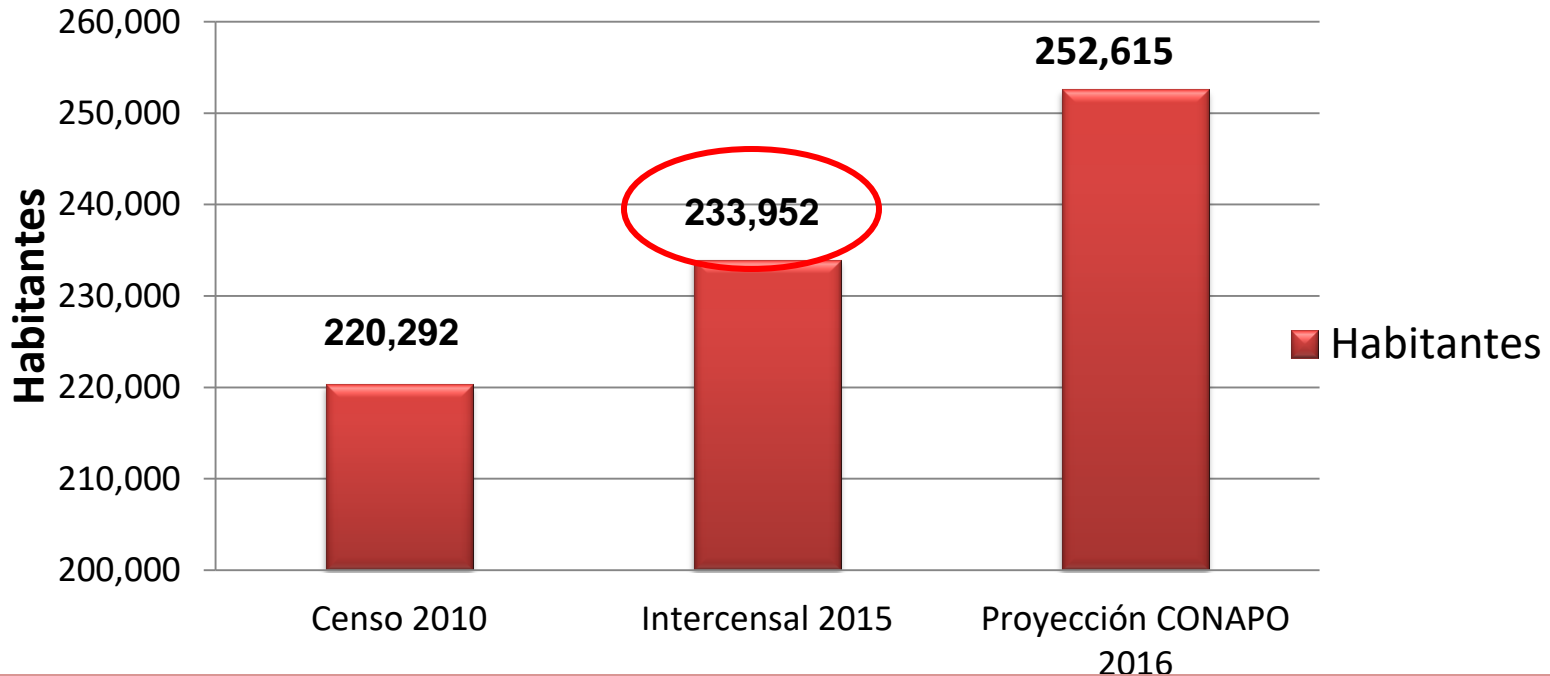
Introducción

- El tema de abasto de agua es un tema mundial, que al menos en la ciudad de Nogales, Sonora se ha ido agravando con el desarrollo de la economía, debido a la industrialización.
- La ciudad se ha suministrado de agua potable de 2 cuencas diferentes, Río Santa Cruz y Río Alisos.
- De acuerdo a un balance de masa, lo que sale de una cuenca debe ser depositada en la misma cuenca. Por décadas, la cuenca del Río Alisos a sido explotada y sus aguas depositadas en una cuenca diferente, hasta el año 2012, con la operación de la PTAR Alisos, se deposita su descarga en el cauce del Río Alisos.
- La presente investigación aborda el impacto que podría tener la descarga de agua tratada por la PTAR Los Alisos, el cual se evaluó a partir del análisis del comportamiento del nivel estático, dinámico, gasto de extracción, características del agua subterránea de los pozos Alisos 7, 11 y Potrero el Cibuta y del gasto de descarga de la PTAR Los Alisos.





Tendencia de crecimiento poblacional Nogales (INEGI-CONAPO)



- INEGI en 1990: 106 200 habitantes.
- Comisión Nacional de Población (CONAPO) en 2016: 252 615 habitantes.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017



Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Nogales

Actualmente el
OOMAPAS, se encuentra
a cargo de administrar y
operar los servicios de
agua, drenaje y
saneamiento.



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



Nogales

**CAPTACIÓN
CIUDAD**

**RIO SANTA
CRUZ**

**CAPTACIÓN PAREDES
MASCAREÑAS**

**CAPTACIÓN
ALISOS**



DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA



- La cuenca del Río Alisos es explotada desde la década de 1990, con el proyecto del Acuaférico, sin mas recarga que las lluvias.
- Hasta el año 2012 que entró en operación la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Los Alisos, para tratar las aguas residuales generadas de la parte sur de la Ciudad de Nogales, Sonora.
- Actualmente la descarga de agua residual tratada por la PTAR Los Alisos, es depositada sobre el Río Los Alisos, lugar donde se encuentran 16 pozos profundos de los cuales se extrae agua potable para suministrar a la población de Nogales y el poblado del Cibuta. (OOMAPAS NOGALES).



AGUA TRATADA DESCARGA AL RIO SANTA CRUZ

PITARN

Nogales

Santa Cruz



PTARN Los
Alisos

CUENCA LOS
ALISOS





PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LOS ALISOS



Módulos de tratamiento:	2 módulos de 110 lps
Sistema de tratamiento:	Lodos activados con aireación extendida
Gasto medio de diseño de primera etapa:	220 lps
Gasto medio de diseño incluyendo 2da. etapa:	330 lps
Desinfección:	Luces ultra violeta
Norma de calidad:	NOM-003-SEMARNAT 1997 (Contacto indirecto u ocasional)

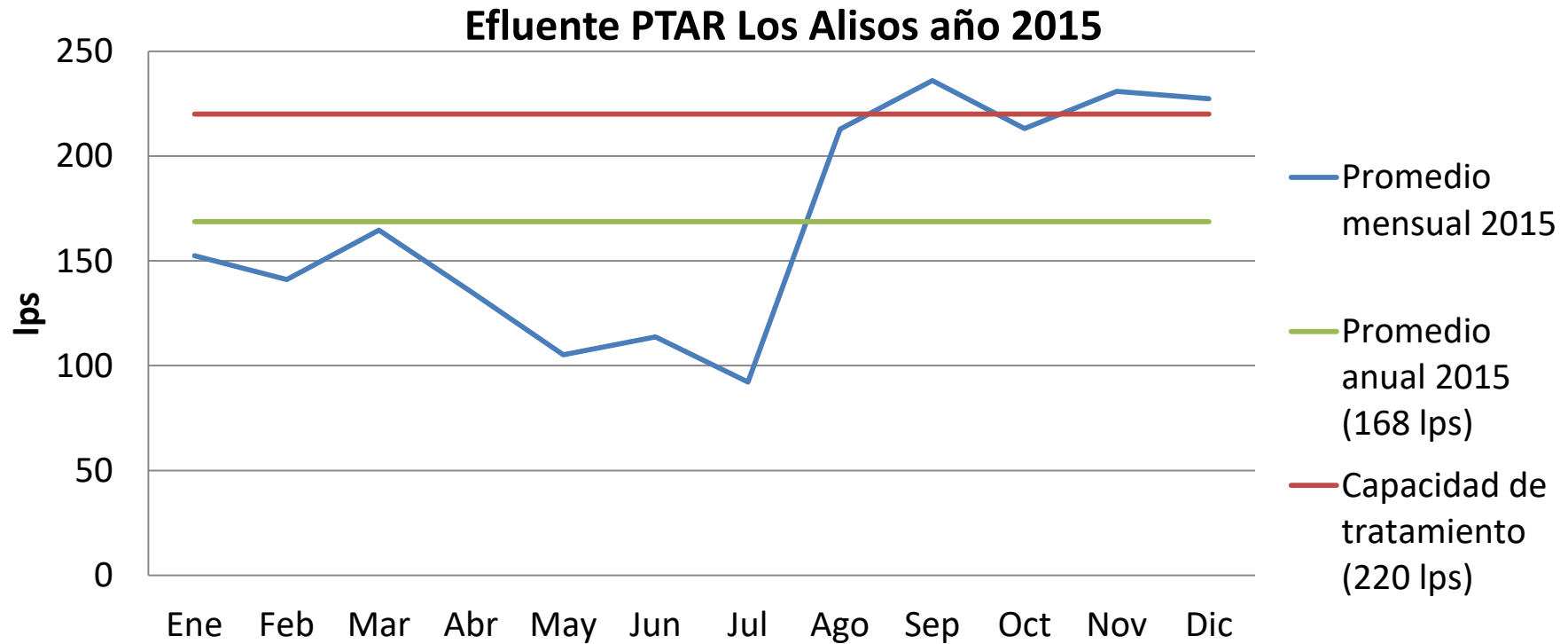


Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



Comportamiento del efluente de la PTAR Los Alisos durante el año 2015

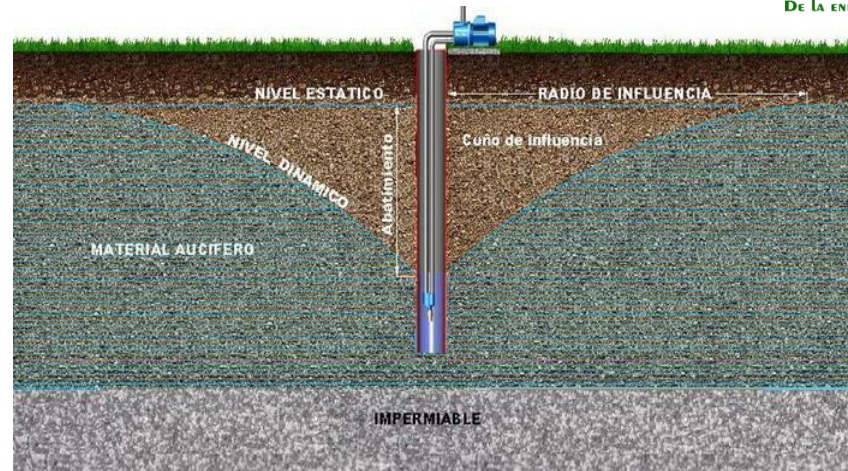




METODOLOGÍA



- Hidrología básica:
 - Nivel Estáticos
 - Nivel Dinámico
 - Gasto de extracción



- Gasto de extracción de los pozos.
- Análisis de las características del agua subterránea de la cuenca.
- Características de la descarga de la PTAR Los Alisos.
- Gasto de la de la descarga de la PTAR Los Alisos.





RESULTADOS



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017

PTAR LOS ALISOS

Pozo 7 Alisos

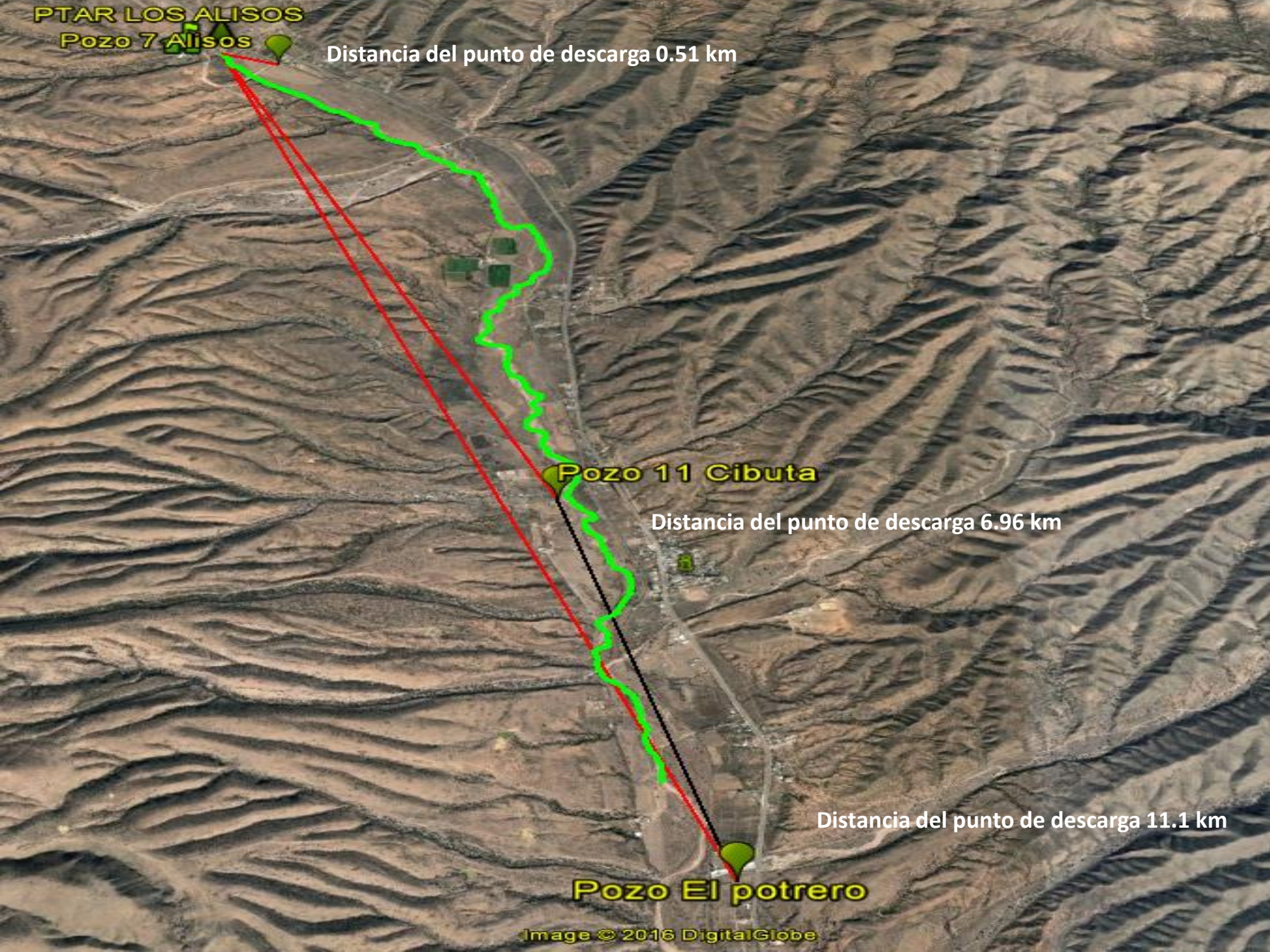
Distancia del punto de descarga 0.51 km

Pozo 11 Cibuta

Distancia del punto de descarga 6.96 km

Pozo El potrero

Distancia del punto de descarga 11.1 km





EXPLOTACIÓN DE LA CUENCA RÍO ALISOS



$$300 \text{ lpd} * 233,952 \text{ habitantes} = 70,185,600 \text{ lpd}$$

$$70,185,600 \frac{\text{l}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ s}} = \underline{822 \text{ lps}}$$

FUENTE	CAUDAL PRODUCIDO LPS PROMEDIO ANUAL 2014	%
ALISOS	394.142	39.34
CIUDAD	183.371	18.30
MASCAREÑAS	275.055	27.49
GALERIA FILTRANTE	149.306	14.90
TOTAL	<u>1001.83</u>	100

$$1000 - 822 = 179.84 \text{ lps}$$

$$179.87 * 0.3934 = \underline{70.8 \text{ lps}}$$





RECARGA DE LA CUENCA RÍO ALISOS

DESCARGA PTAR ALISOS (GASTO EFLUENTE EN LPS)				
	2013	2014	2015	2016
Promedio anual	92.71	121.76	168.75	204.19

394.142 lps = 100% extraído de cuenca Río Alisos

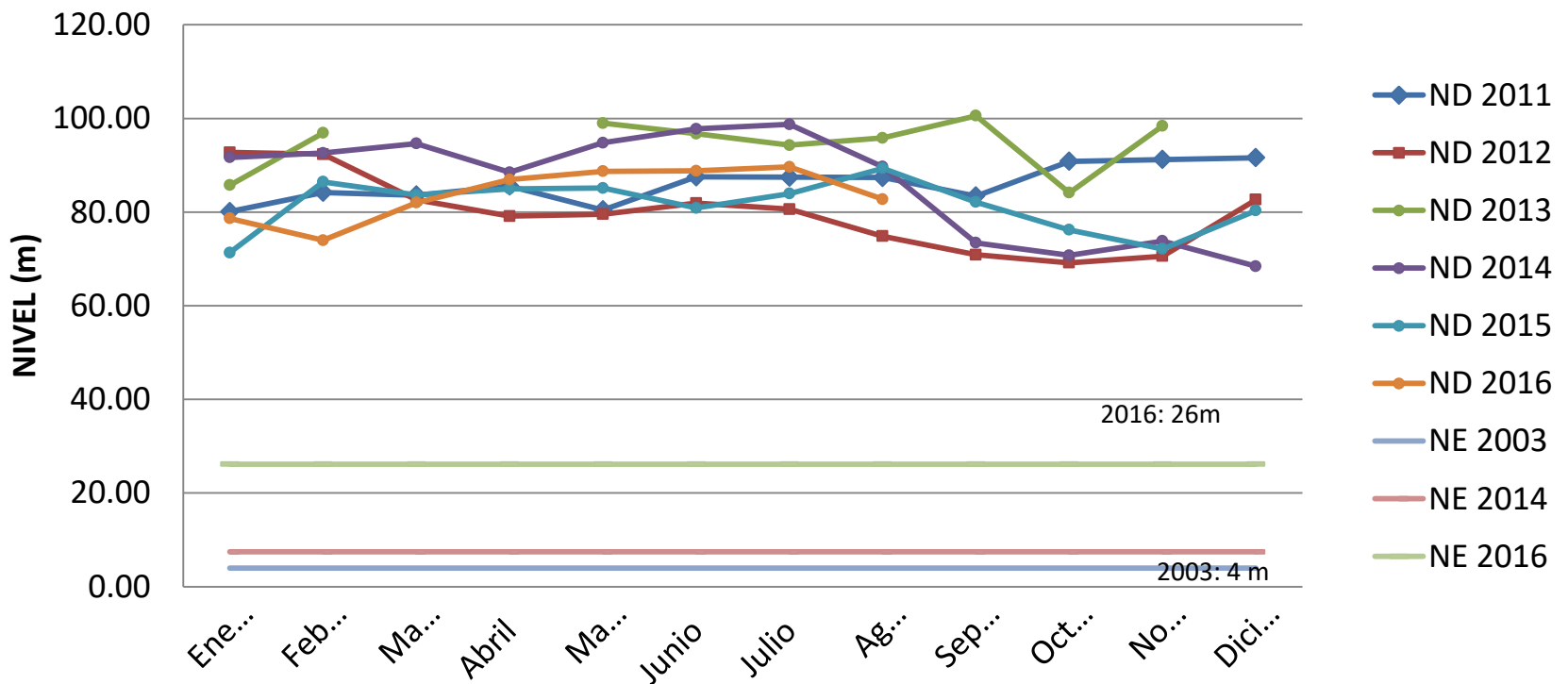
168.75 lps descargados en la cuenca = 42.8% del total extraído



COMPORTAMIENTO DE ND Y NE

POZO ALISOS 7

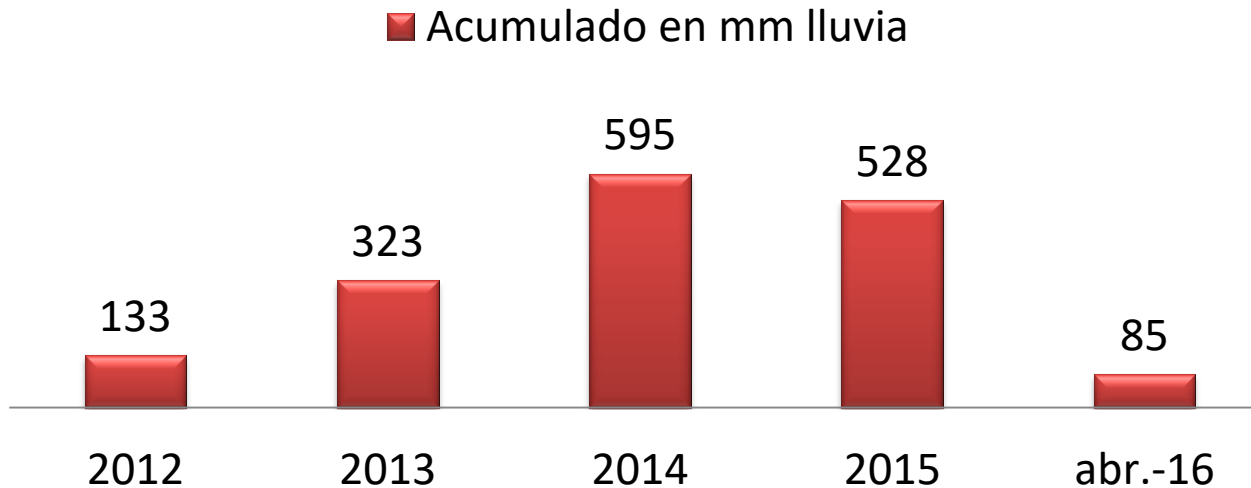
NIVEL DINÁMICO (ND) Y ESTÁTICO (NE)





CUMULADO DE mm de LLUVIA ANUALES EN NOGALES, ESTACIÓN TANQUE GUERRERO

HISTÓRICO DE LLUVIAS REGISTRADAS EN NOGALES, SONORA					
Año de registro	2012	2013	2014	2015	abr-16
Acumulado en mm lluvia	133	323	595	528	85

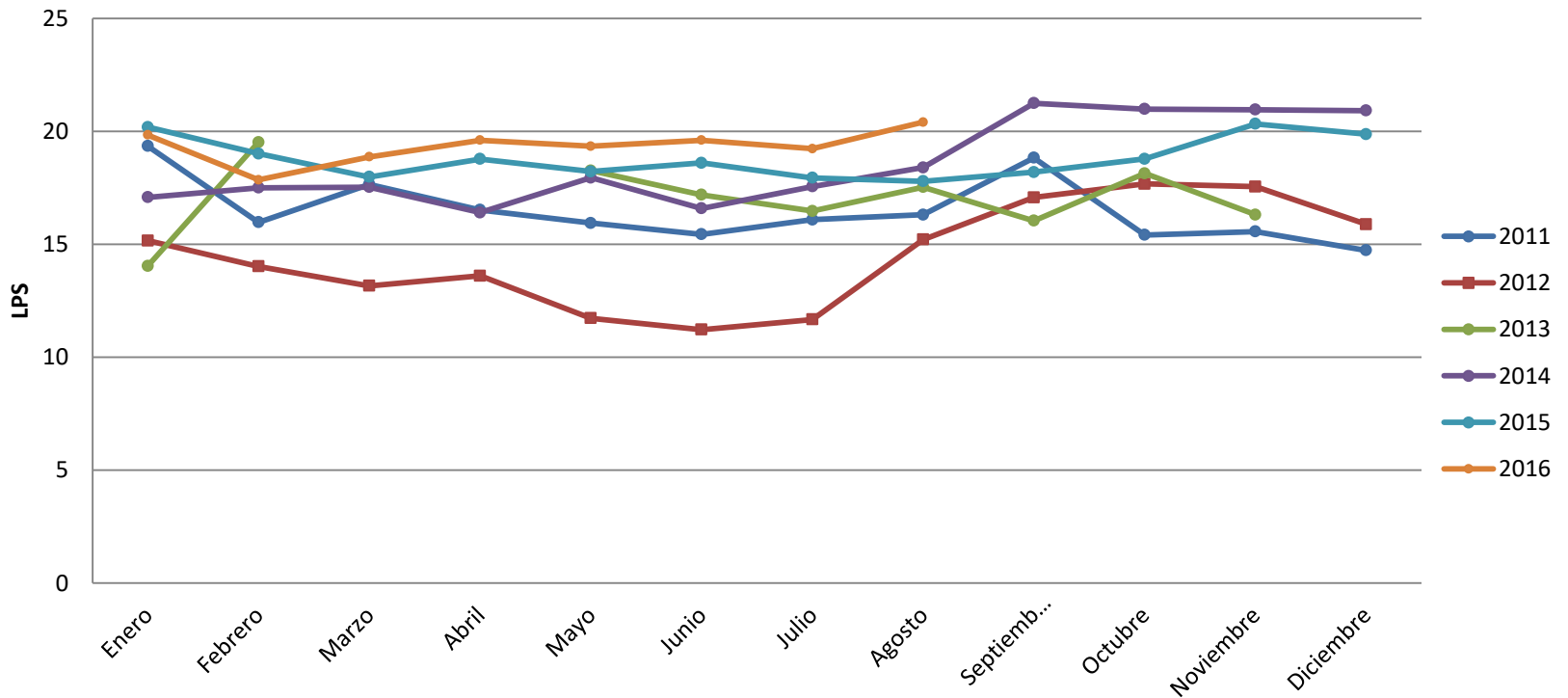




POZO ALISOS 7

GASTO LPS						
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Promedio	16.48	14.49	17.43	18.59	18.81	19.34
Max	19.35	17.67	19.52	21.25	20.33	20.41
Min	14.73	11.22	16.04	16.40	17.79	17.85

GASTO DE EXTRACCIÓN POZO ALISOS 7



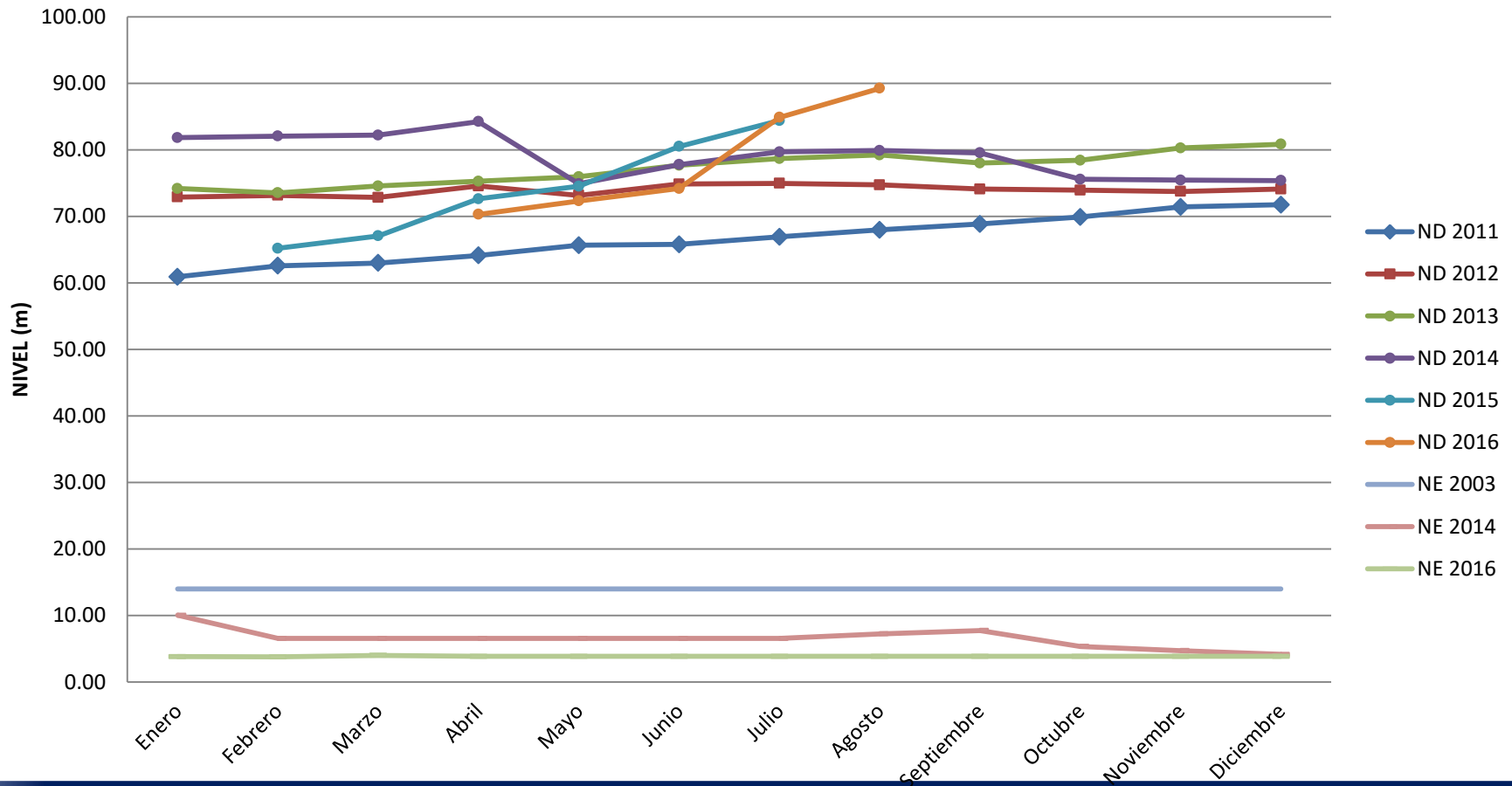


COMPORTAMIENTO DE ND Y NE

POZO ALISOS 11



NIVEL DINÁMICO (ND) Y ESTÁTICO (NE)



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017

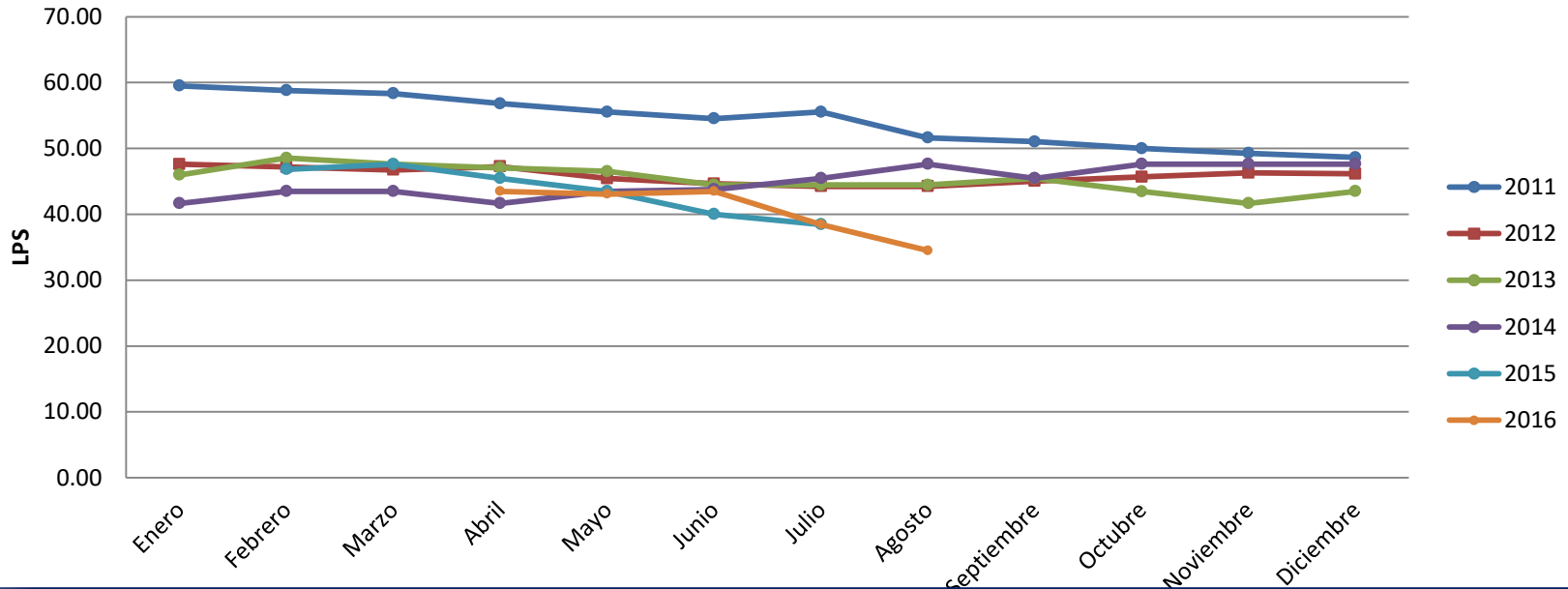


POZO ALISOS 11



GASTO LPS						
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Promedio	54.14	45.87	45.19	44.91	43.64	40.59
Max	59.52	47.61	48.54	47.62	47.61	43.48
Min	48.64	44.24	41.66	41.67	38.46	34.48

GASTO DE EXTRACCIÓN POZO ALISOS 11





POZO POTRERO EL CIBUTA



- La operación del pozo se reactivó en el año 2012, se cuentan con pocos datos.
- El comportamiento del nivel estático con respecto a las lluvias del año 2014 (registro de alta acumulación de lluvia), disminuye hasta 6.26 m, sin embargo restablece su condición a 40.83 m, casi de manera inmediata.
- El pozo ha presentado eficiencia decreciente con respecto al gasto de extracción.
- Se concluye que la descarga de la planta no ha impactado en el mismo.





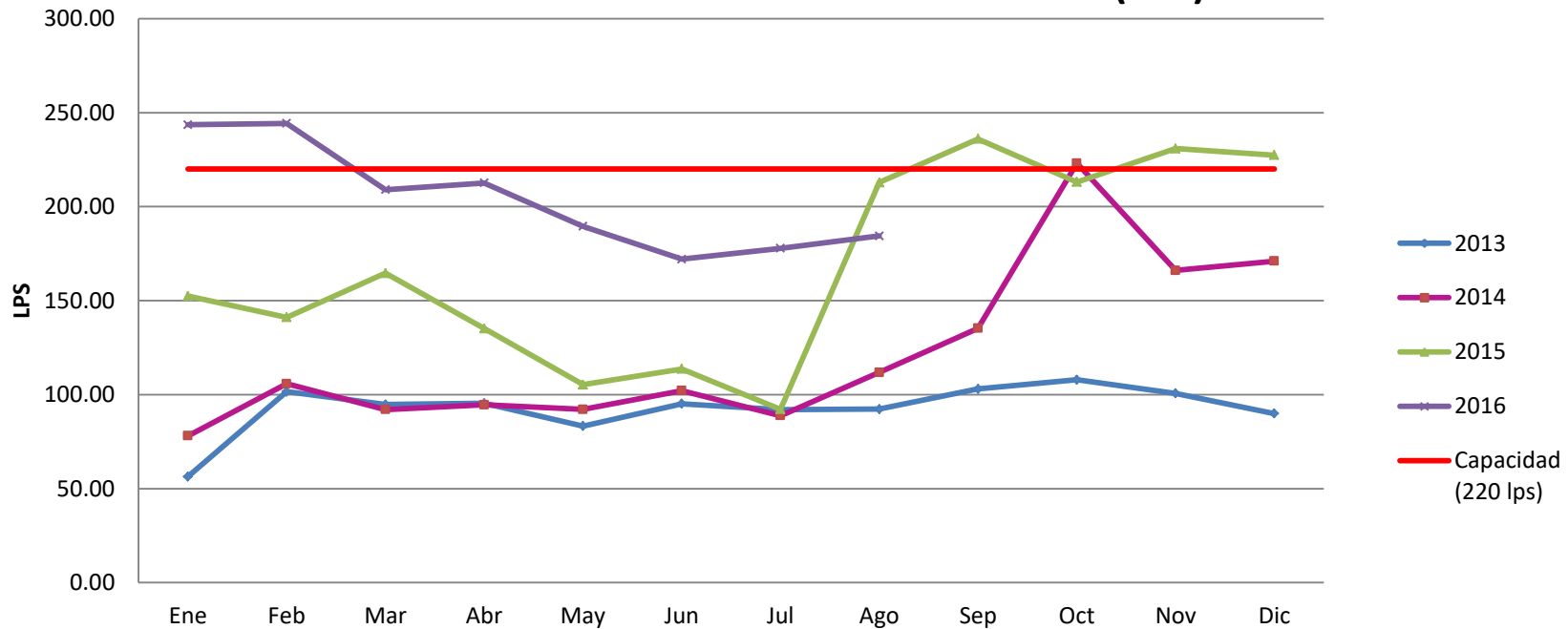
GASTO DE DESCARGA DE LA PTAR LOS ALISOS



DESCARGA PTAR ALISOS (GASTO EFLUENTE EN LPS)				
Año	2013	2014	2015	2016
Promedio anual	92.71	121.76	168.75	204.19
Max	107.93	223.10	236.05	244.30
Min	56.44	78.13	92.20	172.10

CAPACIDAD DE LA PTAR: 220 lps

GASTO DE DESCARGA PTAR LOS ALISOS (LPS)



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

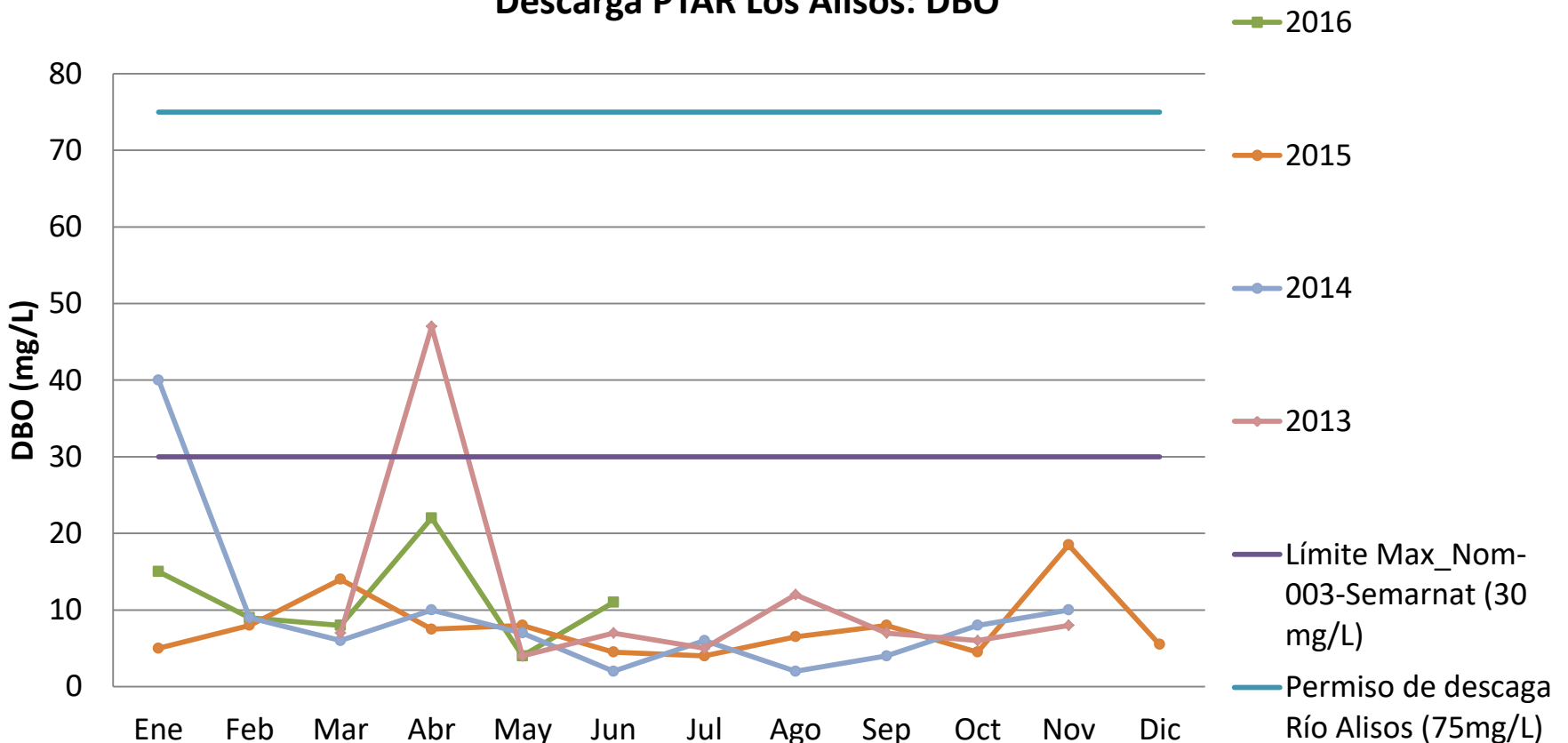
2017



CALIDAD DE LA DESCARGA DE LA PTAR Los Alisos



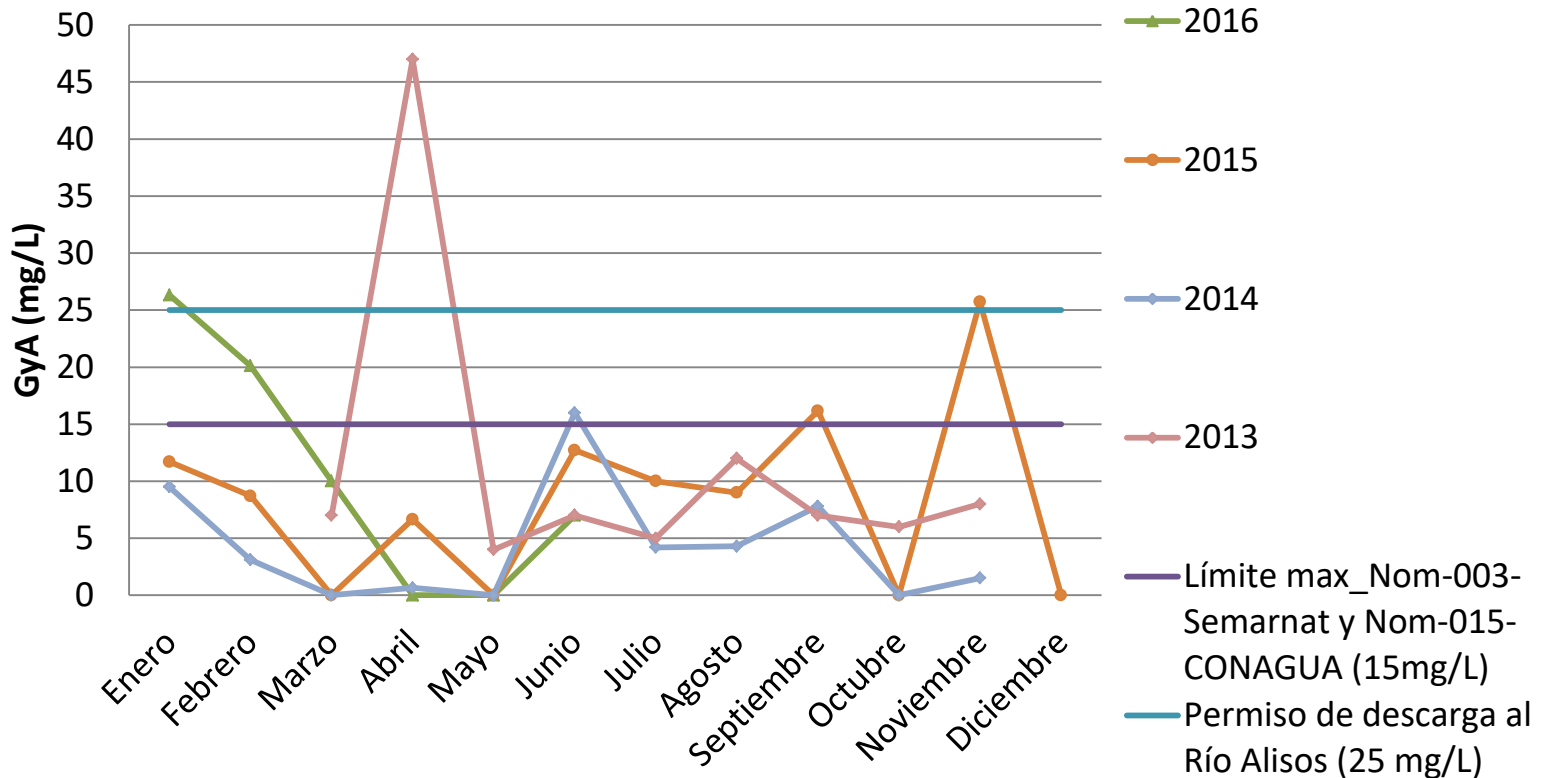
Descarga PTAR Los Alisos: DBO





CALIDAD DE LA DESCARGA DE LA PTAR Los Alisos

Descarga PTAR Los Alisos: Grasas y Aceites

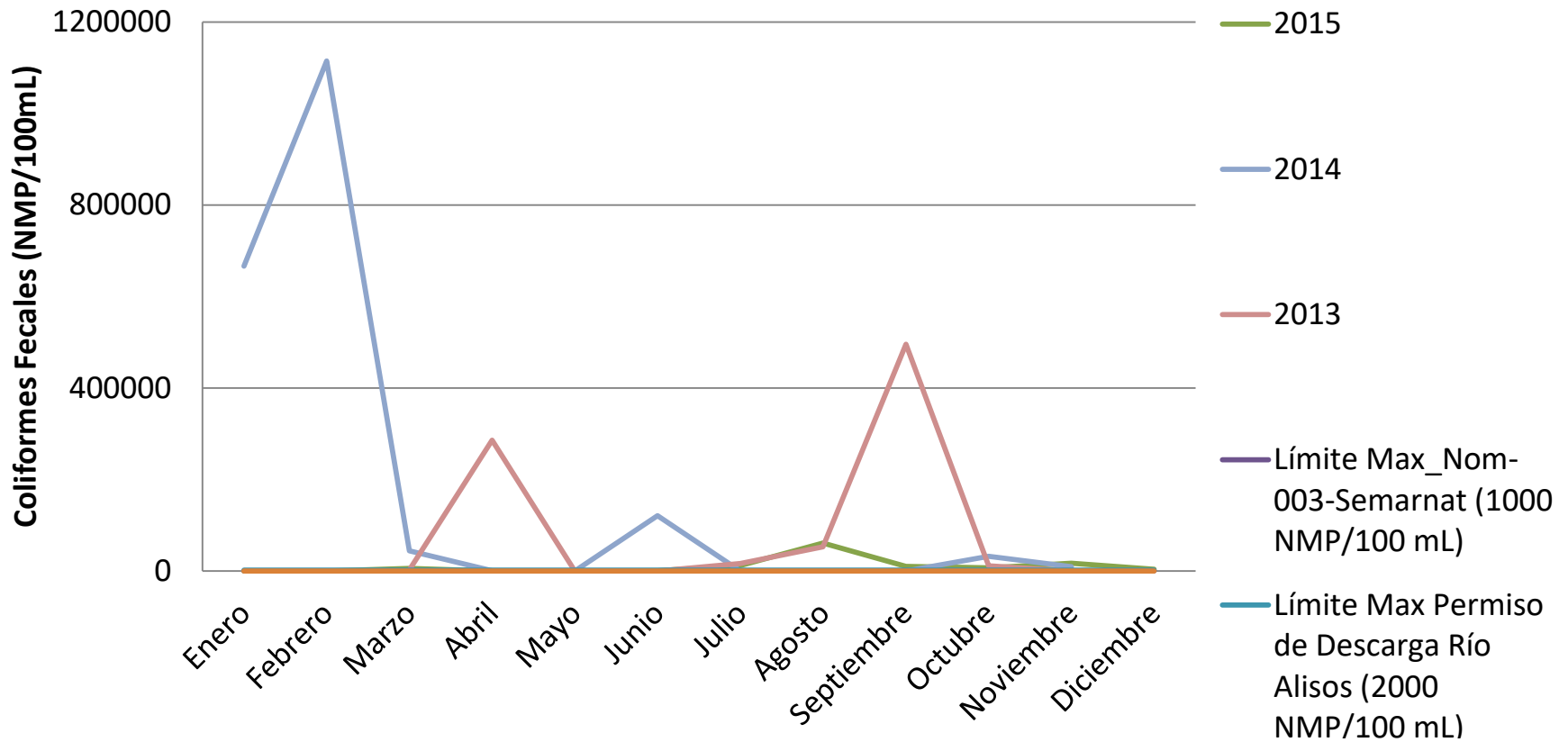




CALIDAD DE LA DESCARGA DE LA PTAR Los Alisos



Descarga PTAR Los Alisos: Coliformes Fecales



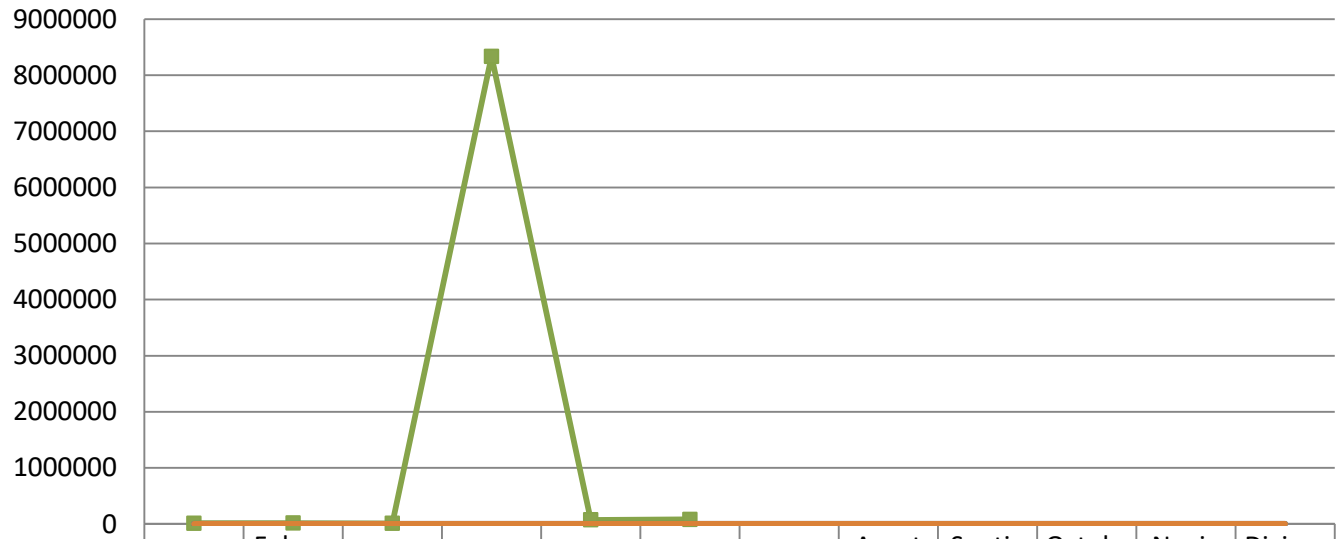


CALIDAD DE LA DESCARGA DE LA PTAR Los Alisos



Descarga PTAR Los Alisos: Coliformes Fecales 2016

Coliformes Fecales (NMP/100mL)



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Coliformes Fecales	12734	16547	9030	8336667	73333	80126.33						
Límite Max_Nom-003-Semarnat (1000 NMP/100 mL)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Límite Max Permiso de Descarga Río Alisos (2000 NMP/100 mL)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Límite Max_Nom-015-CONAGUA (No detectable)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA



- Los resultados de los análisis de los pozos Alisos 7, 11 y Potrero el Cibuta, se registraron incidencias puntuales:
 - Cromo total y Nitratos, en todos los casos.
 - Coliformes fecales en Alisos 7 (< 1 UFC/100 mL). Pozo mas cercano a la descarga de la PTAR.





CONCLUSIONES



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2017



CONCLUSIONES



La descarga de la PTAR Los Alisos, se genera un beneficio con el 42% de retorno de lo extraído.

No se observan evidencias con respecto al beneficio directo en la RECARGA de los pozos.

La calidad de la descarga no cumple con las condiciones del título de concesión del permiso de descarga al cuerpo receptor.

Con las condiciones actuales de la descarga no puede pensarse en un proyecto de RA, dado que la calidad del agua de la descarga no cumple la normatividad.

La capacidad de tratamiento de la PTAR Los Alisos, ya ha sido rebasada, una razón para el incorrecto funcionamiento de la misma.

La calidad del agua subterránea, de manera puntal ha presentado incumplimientos en los LMP de los requisitos de agua para consumo humano.





...CONCLUSIONES

RA, es una excelente técnica de recuperación de acuíferos, tomando las medidas adecuadas para mejorar la calidad de la descarga de la PTAR. Nogales tiene una opción para recuperar sus pozos.

La planeación en el desarrollo urbano depende en gran medida de la cantidad de los recursos naturales. La explotación racional de la cuenca del Río Alisos requiere de conocer el funcionamiento del sistema, considerando los cambios cuantitativos y cualitativos resultantes de las diferentes posibilidades de explotación, tanto a nivel general como del sistema en particular.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017



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. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)