



REV. INVESTIG. ALTOANDIN

## ARTÍCULO DE CONGRESO

Rev. Investig. Altoandín. 2017; Vol 19 N° 4: 411 - 418

<http://huajsapata.unap.edu.pe/ria> - <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.316>

Octubre ISSN: 2306-8582 (Versión impresa)

Edición extraordinaria ISSN: 2313-2957 (Versión digital)



### Valoración económica de un plan para evitar la pérdida de cultivos básicos e industriales en Oaxaca, México

Economic valuation of a plan to avoid the loss of basic and industrial cultures in Oaxaca, Mexico

Maribel, López<sup>1</sup>; Jesús, Loera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo– km. 38.5 Carretera México- Texcoco, Chapingo, Estado de México, CP 56230, México 5523976716  
— mar\_caloz@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo– km. 38.5 Carretera México- Texcoco, Chapingo, Estado de México, CP 56230, México –  
5951082926 — jloeramtz2004@yahoo.com.mx

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Artículo recibido 24-06-2017  
Artículo aceptado 18-07-2017  
On line: 25-10-2017

#### PALABRAS CLAVES:

desabasto,  
agroindustria,  
huracanes.

#### ARTICLE INFO

Article received 24-06-2017  
Article accepted 18-07-2017  
Online: 25-10-2017

#### KEY WORDS:

Rough,  
agribusiness,  
hurricanes.

#### RESUMEN

En México, la disponibilidad de materia prima para abastecer la agroindustria alimentaria de granos básicos y otros productos presenta variaciones de un año a otro. Una de las razones que afecta este abasto, es la presencia frecuente de fenómenos meteorológicos como los huracanes o precipitaciones pluviales de gran intensidad, los cuales afectan directamente los cultivos agrícolas, ocasionando pérdidas de 50 a 80% de la cosecha; en la actividad pecuaria, representan pérdidas del 30% de los semovientes. Por tal motivo el objetivo de esta investigación fue realizar una valoración económica mediante la relación beneficio/costo de un plan de prevención de inundaciones en Maniátepec, Oaxaca, México, para lo cual se realizaron encuestas y entrevistas directamente con productores y autoridades del lugar. Los beneficios económicos, que en este caso son los daños evitados, se estimaron obteniendo el costo total de daños ocasionados por huracanes en 2014; mientras que los costos del plan se estimaron cuantificando el monto total de las obras de prevención propuestas. La relación beneficio/costo para este proyecto fue de 2.3, tomando en cuenta un periodo de 30 años de vida útil de las obras; los beneficios estimados fueron \$137,431,032.00 pesos y los costos \$59,849,325.00 pesos. Por lo tanto, de acuerdo con las estimaciones económicas realizadas, se concluyó que la implementación del plan de prevención de daños causados por huracanes es viable y rentable, y mitigaría el desabasto de materias primas, tales como maíz, frijol, café, ganado bovino, entre otros, garantizando el abasto de la industria alimentaria en la región.

#### ABSTRACT

In Mexico, the availability of raw materials to supply the agri-food industry with basic grains and other products has variations from one year to the next. One of the reasons that affects this supply is the frequent presence of meteorological phenomena such as hurricanes or high intensity rainfall, which directly affect agricultural crops, causing losses of 50 to 80% of the harvest; In livestock activity, they represent losses of 30% of the livestock. For this reason, the objective of this research was to make an economic valuation through the benefit/cost ratio of a flood prevention plan in Maniátepec, Oaxaca, México, for which surveys and interviews were conducted directly with Producers and authorities of the place. The economic benefits, which in this case are the damages avoided, were estimated obtaining the total cost of damage caused by hurricanes in 2014; While the costs of the plan were estimated by quantifying the total amount of the proposed prevention works. The benefit/cost ratio for this project was 2.3, taking into account a 30-year period of useful life of the works; The estimated benefits were \$137,431,032.00 pesos and costs \$59,849,325.00 pesos. Therefore, according to the economic estimates made, it was concluded that the implementation of the hurricane damage prevention plan is viable and cost-effective, and would mitigate the shortage of raw materials, such as maize, beans, coffee, cattle, Among others, guaranteeing the supply of the food industry in the region.

© RIA - Vicerectorado de Investigación de la Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons (CC BY-NC-ND), <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## I. INTRODUCCIÓN

México es un país propenso a recibir el embate frecuente de diversos tipos de fenómenos naturales de efectos desastrosos. La incidencia de los desastres en México se refleja en el hecho de que en este país los daños aparejados por los desastres naturales representan una cuota proporcionalmente mayor que los ocurridos en América Latina y el Caribe durante los últimos 20 años (Bitrán, 2001). Los efectos de estos eventos, se magnifican por una elevada vulnerabilidad que afecta a la sociedad y a la economía y que se deriva de un conjunto de factores (Galindo & Caballero, 2016). Entre otros, la insuficiencia de medidas preventivas y de mitigación al nivel de las regiones o zonas vulnerables, la falta de medidas que induzcan a una localización más segura de los asentamientos humanos, el manejo insuficiente de las cuencas hidrográficas y la operación de los sistemas de alerta temprana (Brunet, 2010). En las últimas cinco décadas, los eventos de inundaciones han sido responsables de más de la mitad del costo total de los desastres naturales en el mundo (Bedoya & López-Lezama, 2015). Por otra parte, Bello, Ortiz, & Samaniego, (2014) concluyeron que, los daños ocasionados en general por los desastres climatológicos se concentran en el sector productivo, 52,1 %, infraestructura, 27,5%, y sector social, 20,4%. Dentro del total de daños ocurridos en el sector productivo, éstos se centraron en el subsector agropecuario y forestal, 80%, seguido por comercio y servicios con 10,3% e industria con 9,3% (CENAPRED, 2005) (CEPAL, 2005). Con base en lo anterior, en este trabajo se realizó una revisión de las medidas de control y estrategias de prevención utilizadas en la subcuenca de Manialtepec, Oaxaca, con la finalidad de proponer las estrategias de prevención utilizadas en otros estados para protegerse contra eventos futuros. El objetivo principal de esta investigación es realizar una valoración beneficio/costo, de las obras de prevención de inundaciones en la zona de estudio, estimando los beneficios económicos, costos de obras de prevención y costos de daños por inundaciones; bajo

la hipótesis de que los costos necesarios para construir las obras de prevención, son menores que los costos de los daños evitados por dichas obras.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos de esta investigación, el trabajo de obtención de información se dividió en tres fases, en la primera fase de gabinete se obtuvo información de los daños causados por huracanes en 2014, a nivel estatal y regional; la fase de campo consistió en realizar entrevistas y encuestas con las autoridades competentes y personas afectadas por los huracanes en la región, también se ubicaron los sitios de mayor riesgo y las zonas que requieren de obras de prevención, la segunda fase de gabinete consistió en el análisis de la información de campo, discusión de resultados y elaboración de la propuesta final. Los beneficios se calcularon mediante la sumatoria de los daños evitados, expresados en términos monetarios, estimando los costos por pérdida total de la agricultura, cafeticultura, ganadería y vivienda en el área de estudio, derivada de daños por inundaciones. La estimación de los costos se refiere al costo total de inversión en las obras propuestas para prevenir afectaciones por inundaciones, incluyendo costos de material, mano de obra, herramientas y mantenimiento. Se utilizó el método de evaluación económica relación B/C, que considera que un proyecto o alternativa es rentable si los beneficios superan a los costos, fue calculada obteniendo el monto de los daños en unidades monetarias. El método Beneficio/Costo, consiste en dividir todos los costos a valor presente del proyecto sobre todos los beneficios económicos a valor presente que se van a obtener (Baca, 2013). De acuerdo al criterio de decisión, una inversión es aceptable si el valor de la relación beneficio/costo es mayor a 1, esto indica que la inversión es económicamente rentable, ya que se recuperan los costos invertidos (Gittinger, 1983).

## III. RESULTADOS

Los problemas que se presentaron en el área de

estudio por la presencia de huracanes en el periodo 2013-2014, son los siguientes: Inundaciones en las zonas urbanas, pérdida de cosechas en predios agrícolas, pérdida de cabezas de ganado e infraestructura, daños a la infraestructura pública, daños a viviendas, derribo de puentes, derribo de vegetación y obstrucción de las vías de comunicación (DOF, 2013). Debido a que no existe información estadística oficial del costo de los daños causados por huracanes de los municipios que integran la subcuenca, los costos se estimaron de acuerdo a la información que se proporcionó por comunicación personal con productores, población afectada, representantes de comisariados ejidales, encargados de dependencias de gobierno y presidentes municipales que integran esta área. Los municipios más afectados son los que se encuentran a orilla del río principal, por lo tanto, el análisis solo contempla las cabeceras municipales de San Juan Lachao, Santos Reyes Nopala y San José Manialtepec. Los sectores más afectados por las inundaciones son la agricultura, la cafecultura, la ganadería y la infraestructura habitacional, por lo que la estimación de los daños se concentra en dichos aspectos.

#### **a) Agricultura**

De acuerdo con información obtenida del representante de SAGARPA, en el municipio de Santos Reyes Nopala, SAGARPA otorga un apoyo económico solo a los agricultores que debido a un siniestro tengan pérdida total de su cultivo, el cual es de \$1,300.00 pesos por ha de maíz y \$2,400 por ha de frutales, sin embargo, de acuerdo a la información de los productores, la mayoría de ellos tuvieron pérdidas del 50 al 80% de sus cultivos, por lo que se estimó que un promedio del 65%, no recibieron ningún apoyo por la pérdida de sus cosechas. Recabando los datos de campo en 2015 y datos de la Secretaría de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016), se obtuvieron los costos considerando el costo promedio por producto con base en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2016). El maíz y el frijol son los principales cultivos de la región, y es una producción

principalmente de autoconsumo, por lo que el total de los daños ocasionados a cultivos es de \$2,368,080.00 pesos.

#### **b) Cafecultura:**

San Juan Lachao es el único municipio de la subcuenca que se dedica a esta actividad, con al menos 200 productores que están constituidos en un ejido, el cual tiene una superficie de 230 ha. Los fuertes vientos causaron la caída del fruto en toda la plantación de café y provocaron daños físicos a los cafetales, mismos que por dichos daños fueron afectados por una enfermedad llamada "roya", por lo que la producción de café cereza se vio afectada gravemente. De acuerdo con los datos, los productores cafetaleros están perdiendo \$2,002,104.00 pesos tan solo en 2014, por la presencia de huracanes y lluvias severas. Los cafetaleros reciben un apoyo de SAGARPA por pérdida total de \$2,200.00 por ha de café, pero se representa el mismo caso que en los cultivos de maíz y frijol, de modo que los cafecultores no reciben ningún tipo de apoyo, ya que las pérdidas se estiman en un 60% aproximadamente.

#### **c) Ganadería**

La ganadería ha cobrado auge en la subcuenca, por lo que actualmente se cuenta con una asociación ganadera dentro de la zona de estudio, la cual recibe apoyo por parte de SEDAFPA (Secretaría de desarrollo agropecuario, forestal, pesca y agricultura), que otorga un pago por semoviente muerto de \$5,000.00 a 7,000.00 pesos según el peso del animal. Debido a la creciente de los ríos y al desbordamiento del lecho del éste, se estima que al menos el 30 % de los semovientes, perdieron la vida, según datos proporcionados por los ganaderos de la región. El precio promedio de ganado en pie bien alimentado es de \$38 pesos por kilo, considerando que las condiciones de alimentación del ganado en la región están por debajo de ese nivel, el precio de ajuste a \$25 pesos por kilo, también se contemplo la reposición de láminas, postes y rollos de alambre.

**d) Viviendas**

En cuanto a los daños a viviendas afectadas por inundaciones y fuertes vientos, según la información proporcionada por las personas afectadas, oscila de \$15,000 a \$60,000, se tomó el monto aproximada de \$20,000.00 pesos, para realizar el cálculo total de costos, debido que la región cuenta con un nivel económico por debajo del promedio. El daño a viviendas, representa el costo más elevado entre los daños generados por inundaciones y la presencia de huracanes.

**e) Vidas humanas**

Las pérdidas de vidas humanas son el peor daño que puede generar la presencia de huracanes y lluvias severas, ya que en el año 2014 se registró la muerte de 2 jóvenes de entre 20 y 30 años de edad. En este caso, consideramos lo que la Ley Federal del trabajo (2015) establece en su artículo 502, donde se señala que se pagará un monto equivalente a 5,000 días de salario. De acuerdo con lo anterior, los montos correspondientes a las dos muertes y considerando el salario mínimo vigente de 80.04 pesos, las dos muertes ocurridas equivalen a:  $80.04 * 5,000 * 2 = 800,400.00$  pesos.

Finalmente, se presenta un resumen del monto total de los daños causados por huracanes en 2014 (Tabla 1).

Tabla 1. Costo total de daños en 2014

Concepto		Daños totales
Agricultura	Maíz	1,045,980.00
	Fríjol	2,368,080.00
	Café	2,002,104.00
Ganadería		1,953,780.00
Vivienda		37,640,000.00
Vidas humanas		800,400.00
Total		45,810,344.00

\*Elaboración propia con datos actualizados a 2017.

**Propuestas de obras de prevención de daños causados por huracanes**

Las obras que se proponen en esta investigación, es una combinación de obras estructurales y no estructurales (López, 2005), tales como: muros de contención y barreras vivas. También se describe la

elaboración de programas de contención y evacuación.

**a) Muros de contención**

De acuerdo con SAGARPA (2016), el muro de contención es una estructura sólida hecha a base de mampostería y cemento armado. Debido a que la problemática principal de la subcuenca son las inundaciones, se propone esta obra como principal para mitigar el efecto de dichos eventos sobre la zona urbana y agrícola de la zona de estudio, los objetivos principales que se pretende prevenir con esta obra son: Azolvamiento del alcantarillado sanitario y pluvial, daños a la agricultura y ganadería, daños a viviendas, daños a puentes, vados y caminos, arrastre de piedras, árboles y depósito de lodo, inundaciones y encharcamientos. Un muro de contención de 4 m de altura y 10 m de longitud tiene un costo total de \$93, 675.00 pesos, por lo que la construcción de 1 metro de longitud por 4 m de altura, tiene un costo de \$9,367.50. La longitud total necesaria para prevenir el problema de inundaciones es de 6.09 km, lo que corresponde a un monto total de \$57, 048,075.00 pesos para su construcción. Se requiere esta actividad solo en 3 de los 6 poblados que integran la subcuenca, esto debido a que no todos los poblados se encuentran en mismo grado de riesgo por inundaciones, por lo que se le da prioridad a las zonas más propensas a inundarse, dado que son las que se encuentran a orilla del río principal, y por tanto necesitan mejores medidas de control para prevenir los siniestros. Al construir este muro de contención a lo largo del cauce principal de la subcuenca, se contribuirá a mitigar el daño ocasionado por las inundaciones en las zonas urbanas, que en el año 2014 ascendieron a \$ 45,810,344.00 pesos según la información obtenida en campo. La vida útil de la obra es de años 30 aproximadamente según Plazola (1981), siempre y cuando se le brinde el mantenimiento adecuado para su conservación.

**b) Cortinas rompevientos**

De acuerdo con SEMARNAT (2011) y CONAFOR (2014), las cortinas rompevientos son hileras de

árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento. En el caso de estudio tienen el objetivo de restaurar la vegetación ribereña y fungir como complemento para estabilizar los muros de contención, evitando la erosión del suelo y dando soporte a los muros. La barrera estará compuesta por tres hileras, la primera será de arbustos (*guazuma ulmifolia* y *Acacia spp*), la segunda y tercera de árboles (*pino*, *encino*, *Bursera simaruba*, *Enterolobium ciclocarpum*) (Rzedowski, 1988). El arreglo de las hileras será en tres bolillos, a una distancia de 2 metros entre hileras y entre árboles. En los costos totales de la obra propuesta que se deben considerar en el establecimiento de la barrera, se debe tomar en cuenta un 10 % del total para replantación de todos los árboles que mueran en un periodo de 3 años, para garantizar su supervivencia. Este 10% equivale a \$164,369.40 pesos. Dependiendo de la región, la reforestación se debe realizar durante los dos primeros tercios de la temporada de lluvias cuando se utilice material procedente de vivero.

### c) Implementación de planes de manejo de evacuación

Aún, cuando una cierta área no tenga ninguna medida que evite que una inundación ocurra, la vulnerabilidad de la sociedad en general se reducen significativamente si ante la amenaza se aplica un plan de manejo de la inundación (Gobierno de la República, 2014). Éste depende fuertemente de las características específicas del lugar y no en todos los casos tendrán una estructura idéntica (SEMARNAT, 2011). Este proyecto se le encargará a un despacho especializado en realizar estudios de contingencia para inundaciones, se estima que el costo total sea de \$1,000,000.00 de pesos. Incluyendo el plan de manejo de inundaciones, anuncios y señalamientos de rutas de evacuación.

### Cuantificación de la relación beneficio/costo

Bajo la consideración de ocurrencia de tres huracanes en un periodo de 30 años, se tendría una relación

beneficio/costo de 2.30 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Relación beneficio/costo del proyecto en los próximos 30 años.

Componentes	Monto
Beneficios	137,431,032.00
Costos	59,849,325.00
R. B/C	2.30

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Se excluyen las estimaciones relacionadas con los beneficios a los recursos naturales derivados de las barreras rompevientos, dentro de los cuales se encuentra la disminución en la pérdida de biodiversidad, disminución de pérdida de suelo y erosión, acumulación de sedimentos, entre otros; y la provisión de corredores biológicos y resguardo de especies de fauna nativa. Estos beneficios son difíciles de cuantificar monetariamente, debido a que no existe un mercado para estos conceptos.

## IV. DISCUSIÓN

Con base en los resultados de esta investigación realizada en el Estado de Oaxaca, México, se concluyó que los daños ocasionados por huracanes en 2014, afectaron principalmente al sector agropecuario, afectando hasta un 80 % de los cultivos de la región y hasta un 30 % de pérdida de semovientes. Los resultados son similares a lo que obtuvieron Bello, Ortiz, & Samaniego, (2014), en su estudio realizado en América Latina en el periodo 1972-2010, pues en su caso los daños ocasionados por los desastres climatológicos se concentran principalmente en el sector productivo (52.1%), infraestructura (27.5%) y sector social (20.4%); por otra parte Arreguín-Cortés, Domínguez-Mora, & Luna-Cruz, (2014), en su estudio en la planicie Tabasqueña en México, del periodo de 1995-210, concluyeron que los principales problemas que originan las inundaciones son la falta de ordenamiento territorial y la deforestación de la partes altas. Las investigaciones realizadas hasta el momento, revelan la falta de obras civiles a nivel

regional y planes de evacuación y desarrollo, que garanticen mayor resiliencia de la población a los efectos de los desastres naturales, para garantizar la protección de los diferentes sectores, especialmente el sector agropecuario, que es el sustento de la mayoría de las comunidades del sector rural. Además, la falta de materia prima afecta la capacidad de producción de las grandes industrias, afectando así a toda la población que depende de estos productos.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo con las estimaciones económicas realizadas, la relación beneficio/costo calculada de manera conservadora, permite afirmar que conviene la realización de las obras propuestas para la prevención de daños causados por huracanes. A pesar de que el gobierno propone diversas estrategias en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 para proteger o incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía, es necesario proponer estrategias y obras físicas a nivel regional, para garantizar que dichas acciones cumplan con el objetivo principal de prevenir y proteger a la población, la infraestructura y los diferentes sectores productivos de cada región. Adicional a la construcción de las obras de prevención que se proponen, se deben implementar estrategias tales como evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras, fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos, fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable, realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias y establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baca, U. G. (2013). Evaluación de proyectos. En G. B. Urbina, Evaluación de proyectos (7 ed., pág. 371). México, D.F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Bedoya, V. H., & López-Lezama, J. M. (2015). "Modelo para el control de inundaciones durante en fenómeno de la "niña", utilizando un embalse hidroeléctrico". *Información Tecnológica*, 26(2), 89-100. doi:10.4067/S0718-07642015000200011
- Bello, O., Ortiz, L., & Samaniego, J. (2014). "La estimación de los efectos de los desastres en América Latina, 1972-2010". CEPAL-Serie Medio Ambiente y Desarrollo, 157, 1-45. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/1/S2014127\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/1/S2014127_es.pdf)
- Bitrán, B. D. (2001). "Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99". Serie. Impacto socioeconómico de los desastres en México, 107. Obtenido de <http://www.cenapred.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieImpacto/Impacto1.pdf>
- Brunet, M., (2010). "Datos e indicadores para detectar y atribuir eventos al cambio climático: Los registros históricos del clima y su problemática". Realidad, Datos y Espacio. Revista internacional de Estadística y Geografía. Vol 1 (1) 19-29. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especial/es/revista-inter/num\\_1\\_2010/Doctos/RDE\\_Num01\\_Nov2010\\_Art03.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especial/es/revista-inter/num_1_2010/Doctos/RDE_Num01_Nov2010_Art03.pdf). Cámara de Diputados de H. Congreso de la Unión (2015). "Ley Federal del trabajo". Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125\\_120615.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_120615.pdf).

- CENAPRED. (2005). Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 28 de 11 de 2016, de Evaluación de los desastres naturales en México en el 2005: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/27710/L751-3.pdf>
- CEPAL. (2005). Comisión Económica para América Latine y el Caribe. Recuperado el 23 de 11 de 2016, de CEPAL.
- CONAFOR. (2014). Comisión Nacional Forestal. Protección, restauración y conservación de suelos forestales: Manual de obras y prácticas. 4 ed. México. 285. ISBN 968-6021-19-1.
- DOF. (9 de octubre de 2013). Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de [http://diariooficial.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5317443&fecha=09/10/2013](http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5317443&fecha=09/10/2013).
- Galindo, L. & Caballero, K., (2016). "La economía del cambio climático en México: Algunas reflexiones". Gaceta de Economía. Número especial, Tomo I. Recuperado de: [0/Doctos/RDE\\_Num01\\_Nov2010\\_Art03.pdf](http://0/Doctos/RDE_Num01_Nov2010_Art03.pdf).
- Gay, C., Estrada, F. & Martínez, B., (2010). "Cambio climático y estadística oficial". Realidad, Datos y Espacio. Revista internacional de Estadística y Geografía. Vol 1 (1) 1-7.
- Gittinger, J. (1983). Análisis económico de proyectos agrícolas. 2° ed. Madrid, España: Editorial Tecnos. (532). ISBN 84-309-0991-5.
- Gobierno de la República. (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Recuperado el 05 de 12 de 2016, de <http://files.conagua.gob.mx/transparencia/PNH2014-2018.pdf>
- INAFED. (19 de 12 de 2016). Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Obtenido de Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: San Juan Lachao, Santos Reyes Nopala y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo. : <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20526a.html>
- INEGI. (19 de 12 de 2016). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Infomática. Obtenido de Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: San Juan Lachao (20202), Santos Reyes Nopala (20526); Villa de Tututepec de Melchor Ocampo (20334) . : <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/20/20526.pdf>.
- López, J. (2005). "Estrategias de mitigación y control de inundaciones y aludes torrenciales en el Estado Vargas y el valle de Caracas: Situación actual y perspectivas futuras". Revista de la facultad de Ingeniería, Universidad Central del Venezuela 20:4:7. ISSN 0798-4065. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652005000400006&lng=en&tlng=en&refineString=null&SID=2BvqulH25M3A](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652005000400006&lng=en&tlng=en&refineString=null&SID=2BvqulH25M3A).
- Plazola, A. C., & Plazola, A. A. (1981). Normas y costos de construcción. México, D.F.: Limusa.
- Rzedowski, J. (1988). Vegetación de México. México, D.F.: Limusa.
- SAGARPA. (2016). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Obtenido de Manual de cortinas rompientes: [http://www.slideshare.net/demetriofernandez313/cortinas-rompientes-59547216?from\\_action=save](http://www.slideshare.net/demetriofernandez313/cortinas-rompientes-59547216?from_action=save)
- SAGARPA. (2016). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Obtenido de Muros de contención: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documentos/fichasCOUSSA/Muros%20de%20contenci%C3%B3n.pdf>.
- SEMARNAT. (2011). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de Manual para el control de inundaciones: Comisión Nacional del agua.

- SIAP. (20 de 12 de 2016). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de Avances de siembras y cosechas. Resumen por Estado : [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do).
- SNIIM. (2016). Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Obtenido de Precios de granos y semillas: <http://www.economia-sniim.gob.mx/2010prueba/PreciosHoy.asp?prodc=19605>