

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES**



**LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL RIO SAN JUAN EN  
EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS EJIDOS: SAN JUAN,  
PUEBLO NUEVO, LA CONCEPCIÓN, TEPEHUAJE, LA  
HACIENDITA Y SANTA ISABEL Y DOLORES**

**PRESENTA:**

**LIC. DIEGO LÓPEZ NARANJO**

**COMITÉ TUTORAL**

**DIRECTOR: DR. JOSE RAÚL LUYANDO CUEVAS**

**CODIRECTOR: DR. ESTEBAN PICAZZO PALENCIA**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON ORIENTACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE**

**MONTERREY, NUEVO LEÓN**

**NOVIEMBRE DE 2016**



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  Instituto de Investigaciones Sociales

DR. JOSÉ MANUEL RANGEL ESQUIVEL  
COORDINADOR  
MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES CON ORIENTACIÓN EN DESARROLLO  
SUSTENTABLE  
PRESENTE.-

Por medio de la presente, nos permitimos informarle que después de haber revisado la tesis de Maestría titulada: "Los efectos de la contaminación del Río San Juan en el Desarrollo Sustentable de los ejidos San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores" y presentada por el alumno DIEGO LÓPEZ NARANJO, nuestro dictamen es: **aprobado para presentarse.**

Sin más por el momento, estamos a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto.

ATENTAMENTE,  
"ALERE FLAMMAM VERITATIS"  
CD. UNIVERSITARIA, N.L. A 17 DE OCTUBRE DE 2016  
COMITÉ DE EVALUACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA

Dr. José Raúl Luyando Cuevas  
Director

Dr. Esteban Picazzo Palencia  
Codirector

Dra. Gabriela Monforte García  
Lector Externo



•Visión•  
**2020**  
**UANL**  
de clase mundial,  
compromiso social"

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Planteamiento Del Problema .....</b>	<b>6</b>
1.1.1. Objetivos.....	9
1.1.2. Hipótesis .....	10
1.1.3. Justificación de la investigación .....	10
<b>1.2. Antecedentes .....</b>	<b>13</b>
1.2.1. Características de los ejidos afectados .....	15
1.2.2. Responsabilidad medioambiental de Petróleos Mexicanos .....	26
<b>1.3 Conclusiones Del Capítulo.....</b>	<b>44</b>
<b>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>47</b>
<b>2.1. Perspectivas Teóricas Sobre El Desarrollo Sustentable .....</b>	<b>47</b>
<b>2.2. Perspectivas Teóricas De La Pobreza Y El Deterioro Ambiental .....</b>	<b>49</b>
<b>2.3. Perspectivas Teóricas Sobre Los Servicios Eco-Sistémicos.....</b>	<b>51</b>
<b>2.4. Teorías Sobre Contaminación Del Agua Y Sustentabilidad .....</b>	<b>61</b>
<b>2.5. Teoría De Las Externalidades .....</b>	<b>64</b>
<b>2.6 Conclusiones Del Capítulo.....</b>	<b>72</b>

<b>CAPITULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>3.1. Tipo De Perspectiva Metodológica .....</b>	<b>76</b>
<b>3.2. Tipo De Instrumento Metodológico .....</b>	<b>77</b>
<b>3.3 Construcción Del Instrumento Metodológico .....</b>	<b>78</b>
<b>3.4 Tipo De Muestreo Y Aplicación Del Cuestionario.....</b>	<b>79</b>
<b>3.5 Técnicas Y Métodos Estadísticos .....</b>	<b>82</b>
<b>3.6 Conclusiones Del Capítulo.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPITULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>84</b>
<b>4.1. Análisis E Interpretación De Los Resultados.....</b>	<b>85</b>
4.1.1. Matrices de correlación, pruebas $\chi^2$ de Pearson y estadísticos de asociación.....	86
<b>4.2. Evaluación De Los Costos Sociales Del Derrame En Las Comunidades Afectadas .....</b>	<b>90</b>
4.2.1. Costos económicos.....	93
4.2.2. Costos sociales .....	105
4.2.3 Costos ecológicos .....	131
<b>4.3. Evaluación De Las Acciones Tomadas Por El Gobierno Y Pemex.....</b>	<b>140</b>
4.3.1 Desde el cumplimiento del marco regulatorio .....	143

4.3.2 Desde los derechos de propiedad.....	145
<b>4.4. Conclusiones Del Capítulo.....</b>	<b>153</b>
<b>CAPITULO 5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>155</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>171</b>

# **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

La industrialización acelerada y el crecimiento económico han sido a lo largo de las últimas décadas los detonantes de un deterioro ambiental que es cada vez menos soportable para la estabilidad del planeta. Desde la Cumbre de la Tierra de Estocolmo en 1972 y el Informe Brundtland en 1987, existe una preocupación generalizada de los problemas ambientales y se ha hecho un compromiso por un desarrollo que fuera cada vez más sustentable, es decir un desarrollo comprometido con el cuidado del medio ambiente y que al mismo tiempo pueda satisfacer las necesidades humanas.

Para esto, es necesario que la producción se realice lo más eficientemente posible, de tal forma, que se reduzca la utilización de insumos y se produzca el mínimo de contaminantes. Así como tener medidas de contingencia para poder manejar de forma adecuada la incidencia negligente de contaminación industrial o de otro tipo. En este sentido, la presente investigación analiza un caso donde a raíz de un accidente en la industria petrolera hubo un derrame de petróleo hacia un río que abastece a comunidades humanas, convirtiéndose en una amenaza para el desarrollo sustentable en la zona -tanto para los ecosistemas como para los habitantes de las comunidades-. Es decir, los derrames petroleros generan perturbaciones que deterioran el medio ambiente y atentan de manera significativa contra el desarrollo sustentable de las regiones donde se suscitan dichos eventos. Por lo que, este trabajo se plantea investigar el caso de un derrame de más de 4,000 barriles de petróleo crudo provenientes de un

oleoducto de Petróleos Mexicanos (PEMEX), que contaminaron el agua del Río San Juan ubicado en el Municipio de Cadereyta en el Estado de Nuevo León en México, el 16 de agosto del 2014. Cabe señalar que el afluente del río es utilizado por las comunidades aledañas como suministro de agua para usos humanos, riego para cultivo y la pesca con fines alimenticios. El suceso afectó a los ejidos circundantes, cuya principal actividad económica es la producción de naranja, un fruto que requiere de abundante agua para crecer y producir frutos de calidad.

Por tanto, la presente investigación pretende analizar el costo social en términos de los daños económicos, sociales y ecológicos ocasionados por el derrame de petróleo en el Río San Juan en las comunidades aledañas, partiendo de la perspectiva de los habitantes de dichas comunidades, específicamente en el ejido San Juan, por ser el de mayor población y los ejidos: Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores por encontrarse cerca de la zona donde el derrame se incorporó al Río San Juan. La investigación se enfoca en las consecuencias para las comunidades, tanto en aspectos económicos como el ingreso y la producción, como también desde los aspectos que consideran la calidad de vida, la salud y la desigualdad, al igual que el aspecto ecológico.

## **1.1. Planteamiento Del Problema**

Los ejidos circundantes al Río San Juan son comunidades que mayormente se dedican a la producción primaria (agricultura, ganadería, silvicultura,

apicultura, acuicultura, la caza y la pesca). Aunque, por mucho, su actividad principal es la producción agrícola de cítricos. La naranja, mandarina, toronja, lima y limón son frutos que ven afectada su producción y atributos debido a la cantidad y calidad de agua que reciben. Con insuficiente agua su crecimiento es más lento, la fruta joven se cae y las maduras disminuyen su calidad. Por lo que, para lograr una buena producción las cantidades apropiadas de agua son especialmente importantes. Con el problema de la contaminación del río, una buena parte de la producción se perdió debido a la mala calidad del agua y la contaminación con petróleo de algunas acequias y, con ello, los ingresos para buena parte de la población y lo que esto conlleva para el bienestar de las familias que habitan en los ejidos. Si el daño no es remediado de forma apropiada, este fenómeno puede tener efectos de largo plazo en el bienestar de los pobladores. Es decir, un efecto ecológico estaría causando problemas económicos y sociales en las comunidades, por lo que, se estaría afectando las condiciones sociales, económicas y ecológicas que deberían prevalecer o conseguirse para que cada vez más se pueda instaurar un desarrollo sustentable en la región.

En el marco de lo anterior, ¿Cómo perciben las comunidades aledañas al Río San Juan los costos sociales y económicos ocasionados por el derrame en su lugar de residencia? En particular se ha elegido como caso de estudio, a seis ejidos: San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores, con el objetivo de focalizar dicho análisis a las comunidades más impactadas. Dichos ejidos se eligieron debido a que se



consideraron los más afectados por el derrame de petróleo según lo declarado por el alcalde del municipio de Cadereyta, Nuevo León.

Se plantea la problemática desde la perspectiva de los habitantes debido a que los que realmente pueden valorar cual fue su afectación son los mismos ejidatarios, pues vieron menoscabadas su producción agrícola y sus condiciones de vida. Por una parte, es importante mencionar que los ejidatarios tienen incentivos a amplificar los efectos de la contaminación, para maximizar cualquier forma de indemnización que pudiera surgir a raíz de los daños sufridos. Por otra parte, PEMEX, quien se ha ocupado de la limpieza superficial del Rio San Juan y es la propietaria de los oleoductos de donde provino el derrame, también tiene incentivos para reducir la problemática y así minimizar el monto a indemnizar.

En este caso, PEMEX está imponiendo sus propias condiciones para remediar la problemática sin considerar la perspectiva de los habitantes de los ejidos. Los ejidatarios vieron afectados sus derechos de propiedad a causa de las externalidades causadas por el derrame, es decir, que la contaminación afectó la calidad de sus cultivos y sus acequias. Por tanto, no tiene sentido que no se considere a los ejidatarios al momento de decidir cómo se les debe indemnizar, si estamos hablando que fue su propiedad la que se afectó.

Nuestra problemática nace porque quien establece la forma de resarcimiento a los afectados es el perpetrador del problema, y el que podría verse como mediador en el conflicto, es parte de un gobierno que no se caracteriza por ser imparcial. En este sentido, se puede decir que el gobierno es juez y parte del

problema. Por ello, la clave del problema se encuentra en que no ha habido una negociación transparente entre ambas partes (PEMEX y los ejidos afectados). En este caso PEMEX, es un agente que tiene mayor poder de negociación y debería haber un intermediario que mediara ese poder de negociación. Idealmente sería el gobierno, pero en este caso no es así, porque este tiene sus intereses puestos en dicho agente.

### **1.1.1. Objetivos**

*Objetivo general.* Analizar desde la perspectiva de sus habitantes, cuáles son los efectos de la contaminación del Rio San Juan, en el desarrollo o posible desarrollo sustentable los ejidos San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores; poniendo especial énfasis en el aspecto social.

*Objetivo específicos:*

A. Determinar cuál es la percepción de los habitantes de los ejidos afectados sobre las repercusiones que el derrame pudo ocasionar en un sentido social en sus comunidades, en términos de la reducción de la calidad de vida de las familias afectadas.

B. Determinar cual es la percepción de los habitantes de los ejidos afectados sobre la repercusiones que el derrame pudo ocasionar en un sentido económico en sus comunidades, en términos de la reducción de producción y el empleo de las familias afectadas.

C. Describir el impacto ecológico de la contaminación del Rio San Juan a causa del derrame de petróleo, partiendo de pruebas biológicas que se realizaron en la zona por investigadores externos y de los testimonios de los habitantes de los ejidos.

### ***1.1.2. Hipótesis***

Los efectos de la contaminación ocasionada por las actividades petroleras en el Rio San Juan, se traducen en externalidades negativas que afectaron el desarrollo los ejidos: San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores, que en términos sociales, económicos y ecológicos atentan en contra de su posible desarrollo sustentable.

### ***1.1.3. Justificación de la investigación***

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF de 7 de julio de 2014) establece que el desarrollo sustentable es prioridad para el Estado y, que además, debe ser parte de las responsabilidades del mismo. Esto lo indica en su Artículo 25, que dice lo siguiente: “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una mas justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico,

promoviendo la inversión y la generación de empleo”. En este artículo de la Constitución, se remarca la importancia del aspecto social en el desarrollo sustentable, haciendo énfasis en la justa distribución del ingreso y la riqueza, la importancia de generar las condiciones que aseguren el empleo y el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos. Asimismo se hace referencia al aspecto económico del desarrollo sustentable remarcando la importancia del fomento al crecimiento económico y a la competitividad.

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, el Gobierno de México, retoma lo que la Constitución marca con respecto a que el desarrollo del país debe fomentarse de manera sustentable, exponiéndolo en uno de sus ejes denominado Igualdad de Oportunidades para un México Próspero que señala:

*“Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos. El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este*

*sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, y a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar” (PND, 2013).*

Considerando que actualmente la reducción de la pobreza y el problema de degradación ambiental son uno de los principales retos para el desarrollo económico de México, en el PND (2013) dentro de su segundo eje Desarrollo Social para un México Incluyente se contempla que: “El desarrollo social debe ser la prioridad de un México Incluyente. Muchos mexicanos se enfrentan a una serie de factores que los mantienen en círculos viciosos de desarrollo donde las oportunidades de progreso son escasas. El 46.2% de la población vive en condiciones de pobreza y el 10.4% vive en condiciones de pobreza extrema.” En el marco de lo anterior, es relevante conocer cuales son los impactos de las

externalidades por deterioro ambiental en el factor social. Aunque, también se deben considerar los económicos y ecológicos, primordialmente en las comunidades más vulnerables del país, para de este modo buscar y proponer soluciones sustentables que después se puedan generalizar ante los efectos que pueda tener cualquier contaminación ambiental.

La mayor parte de los estudios de contaminación en ríos, se han enfocado en los efectos ecológicos, biológicos y de salud. Esta investigación, aunque considera lo anterior, se focaliza principalmente en los efectos sociales y económicos que sufrieron las comunidades afectadas por la contaminación del río; no sólo desde los indicadores económicos de ingreso y producción sino también desde los aspectos sociales que consideran la calidad de vida y la desigualdad. El caso que se investiga además tiene algunas particularidades importantes: por una parte, la empresa responsable por la contaminación del Río San Juan es un monopolio paraestatal y no una empresa privada. Por otra parte, al ser una empresa paraestatal, el gobierno tiene responsabilidad en el derrame de petróleo y al mismo tiempo es quien decide las sanciones correspondientes por dicho derrame, es decir que el gobierno es juez y parte de la problemática.

## **1.2. Antecedentes**

El 16 de Agosto de 2014, en el Estado de Nuevo León, ocurrió una fuga en uno de los oleoductos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) que causó un derrame de más de 4,000 barriles de crudo que contaminaron el agua del Río San Juan. Un río que cruza el Estado de Nuevo León, desde Coahuila hasta Tamaulipas y

nutre a la presa El Cuchillo, una de las presas de mayor importancia para el suministro de agua a la ciudad de Monterrey. Este río es también utilizado para riego, principalmente en las comunidades rurales aledañas al mismo. Según información del periodista Erik Muñiz (2014), el derrame fue ocasionado por lo que se presume fue una toma clandestina en el oleoducto Madero-Cadereyta, por lo que fueron afectados 23 kilómetros del Río San Juan y, por tanto, las acequias para riego de los ejidos de: San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores, donde los trabajadores de PEMEX iniciaron las labores de limpieza del crudo. Por otra parte, el periodista Reynaldo Ochoa (2014a) reportó que los ejidatarios de las zonas afectadas, vieron con preocupación los daños que esta situación causó en la fruta y en los árboles, a dos semanas del derrame: “Nosotros regábamos con la acequia, esa pasa por mi casa y otras pasan a la entrada del ejido, no ha llovido y pues no se van a poder regar con el agua de las acequias, ya son dos semanas sin riego y la fruta no está creciendo, explicó don Jorge Arizpe Rodríguez, vecino del ejido Santa Isabel” (Ochoa, 2014a).

Según diarios locales las autoridades estatales advirtieron que el derrame amenazaba la producción de naranjas en el norte de México, debido a que la contaminación inhabilitaba el uso del río para el riego. Según lo reportado por el periodista Abraham Vázquez (2014a), el director de la Corporación para el Desarrollo Agropecuario de Nuevo León, Ramón Villagómez dijo: “La contaminación afectó el canal de riego de la zona afectada, el daño mayor va a ser por el hecho de dejar de regar”, el funcionario estimó que las consecuencias

del derrame afectan a 200 productores y 1,120 hectáreas de cítricos y unas 25 mil toneladas de naranja. El 21 de noviembre de 2014, Víctor Cabrera, delegado de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado, anunció que concluían los trabajos de limpieza a nivel superficial en el Río San Juan, según informó el periodista, es decir, tres meses después de que comenzó el derrame de crudo (Vásquez, 2014b). PEMEX podrá indicar que el agua ya está limpia, pero a los ejidatarios les sigue afectando porque sus frutos no se han recuperado.

Las comunidades aledañas al Río San Juan se dedican principalmente a la producción de naranja y debido al derrame han tenido problemas económicos y sociales. En este sentido, la contaminación del Río San Juan, generó un problema ecológico, económico y sobre todo social en las comunidades antes señaladas y sus efectos posteriores, en estos tres rubros, no han sido del todo estudiados. Por lo que, la pretensión de esta investigación es estudiar estos efectos poniendo especial énfasis en el aspecto social.

Para profundizar en las particularidades tanto de los ejidos afectados como de PEMEX se presentan a continuación las características generales de los ejidos afectados y del marco normativo de responsabilidad ambiental de PEMEX.

### ***1.2.1. Características de los ejidos afectados***

Los ejidos afectados por el derrame, se encuentran en el municipio de Cadereyta de Jiménez estado de Nuevo León. En dicho municipio, en su parte urbana, la actividad económica se centra alrededor de la refinería de



petroquímicos de PEMEX. Por su parte la zona rural cuenta con 32 de los 507 ejidos del estado de Nuevo León, cuya principal actividad es agraria (INEGI, 2007). En el municipio de Cadereyta hay diferentes tipos de cultivos, siendo los más importantes la naranja y los pastos. En 2013, el municipio de Cadereyta de Jiménez produjo el 24% del total de naranja y el 7% de los pastos producidos en el estado de Nuevo León. (SAGARPA, 2013).

El ejido San Juan se ubica en el corredor del Río San Juan, es una comunidad agrícola que cuenta con 1,478 habitantes que se distribuyen en 452 viviendas particulares. De las comunidades afectadas por el derrame, es el que cuenta con el mayor número de habitantes y por ende de afectados. Según datos del *Censo de Población y Vivienda 2010* (INEGI, 2010)<sup>1</sup> de los 1,478 habitantes de la comunidad 737 son hombres y 741 son mujeres, es decir aproximadamente un 50% de hombres y un 50% de mujeres. Donde el 86% de la población es nacida en la entidad y solo el 14% nacieron en una entidad distinta. La población adulta asciende a 988 habitantes, lo que equivale al 67% del total de población.

El resto (33%) se distribuye de la siguiente forma: el 5% son menores de dos años, el 15% se encuentran entre los tres y los once años, el 6% entre los doce y los catorce años y el 7% entre los quince y los diecisiete años. De la población adulta 175 son mayores de 65 años, representando un 12% de la población total y un 18% de la población adulta. Por tanto, la población en edad de trabajar, es

---

1) Los datos subsecuentes en este apartado provienen del Censo de Población y Vivienda 2010.

decir entre 15 y 65 años de edad asciende a 909, lo que equivale a un 62% de la población total. De esta información, se puede decir en términos generales que la población del ejido San Juan es una población joven en edad para trabajar y que la mayor parte de las personas son oriundas del lugar. Es decir que la demanda por empleo en dicho ejido debe ser significativa y las personas no parecen tener mucha movilidad o migración.

En cuanto a las características educativas del ejido, con la información del *Censo* se tiene que: de la población infantil entre los tres y los once años, un total de treinta y seis niños no asistieron a la escuela, lo que equivale al 15.7% de los niños en ese rango de edades y de los niños entre doce y catorce años, fueron siete los niños que no acudieron a la escuela, lo que equivale al 7.7% del total de los niños en ese rango de edades. Por otra parte, de la población adolescente entre los quince y los diecisiete años de edad, sólo el 73% asiste a la escuela. Por último, de la población adulta de entre dieciocho y veinticuatro años de edad sólo el 2.7% asiste a la escuela.

En este sentido, la información estadística también nos señala que de la población mayor a quince años de edad un 3.6% son analfabetas, el 5.2% sabe leer y escribir pero no asistió a la escuela, el 13.4% cuentan con primaria incompleta, el 23.6% cuenta con primaria completa, el 4.2% cuenta con secundaria incompleta, el 34.5% cuenta con secundaria completa y el 15.5% cuenta con estudios de bachillerato o educación superior. El grado de escolaridad promedio de la población mayor a quince años es de 7.6 años de estudios, lo que equivale a poco más de primer año de secundaria.

Si consideramos que el Estado de Nuevo León tiene una escolaridad promedio de 9.8 años de estudios, lo equivalente a poco más del tercer año de secundaria. Se observa que la población del ejido San Juan mayor de 15 años, que en su mayoría se encuentran en edad productiva (más del 80% son menores de 65 años), cuenta con 2.2 años menos de escolaridad promedio que el Estado de Nuevo León, lo que significa que los habitantes del ejido tienen en general menor escolaridad, lo que podría limitar el alcance de sus oportunidades de empleo y movilidad a otros sectores productivos de la economía o a otras regiones. Por otra parte, la población económicamente activa asciende a solo 530 habitantes, es decir el 36% de la población de la comunidad, mientras que la población en edad laboral es de 909 habitantes. Quiere decir que aproximadamente 40% de las personas en edad laboral, realizan actividades no remuneradas en el ejido. De la población económicamente activa, el 94.7% se encuentran ocupados y 5.3% se encuentran desocupados, muy similar a la tasa de desempleo nacional que se encuentra alrededor del 5%.

En cuanto a la cobertura de los servicios de salud, un 19% de los habitantes no son derechohabientes a servicios de salud, 48% son derechohabientes del IMSS o del ISSSTE, 27% son derechohabientes del seguro popular y el restante 6% cuenta con otro tipo de servicio de salud. Estos indicadores son similares a los del Estado de Nuevo León donde aproximadamente un 20% de los habitantes no son derechohabientes a servicios de salud.

El total de hogares censales en el ejido San Juan es de 452, de los cuales el 77% son de jefatura masculina y solo el 23% son de jefatura femenina. De estas

viviendas, 6 cuentan con piso de tierra, lo que equivale a un 1.3% del total. Aproximadamente el 50% de las viviendas cuentan con un solo dormitorio, y el otro 50% cuenta con dos dormitorios o más. Las viviendas habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje son 405, es decir un 89.6% del total de las viviendas, lo que implica que un 10.4% de las viviendas no cuenta con alguno de estos servicios. El 96.7% de los hogares cuentan con televisor, el 94.7% dispone de refrigerador y un 84.5% dispone de lavadora. En cuanto a transporte y comunicaciones, el 46% dispone de automóvil o camioneta, el 66.6% cuenta con teléfono celular, el 29.2% dispone cuenta con teléfono fijo, el 10.8% tiene computadora, y el 4.2% dispone de internet.

Considerando las condiciones de vivienda del Estado de Nuevo León y el Municipio de Cadereyta, al cual pertenece el ejido San Juan, observamos lo siguiente: El porcentaje de viviendas que tienen piso de tierra en el ejido San Juan es similar al del Estado de Nuevo León y en el municipio de Cadereyta, siendo respectivamente para estos dos últimos el 2% y el 1.8%. En cuanto al número de dormitorios en las viviendas, hay una mayor concentración de viviendas de un solo dormitorio en el Ejido San Juan que en el Estado Nuevo León y en el municipio de Cadereyta; mientras en el Ejido la mitad de las viviendas son de un dormitorio y la otra mitad son de dos o más dormitorios, en el Estado de Nuevo León y en el municipio de Cadereyta las viviendas de un dormitorio representan respectivamente el 26% y el 37% siendo el restante de dos o más dormitorios.

El porcentaje de viviendas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje es mayor en el Estado de Nuevo León y similar en el municipio de Cadereyta siendo respectivamente para estos el 94.1% y el 89.2%. El porcentaje de viviendas que cuenta con televisión en el ejido San Juan es similar al del Estado de Nuevo León y al del municipio de Cadereyta siendo respectivamente para estos dos últimos el 94.4% y el 94.3%. Lo mismo sucede para el porcentaje de viviendas que cuentan con refrigerador y con lavadora, donde para el Estado de Nuevo León y el municipio de Cadereyta el 94.4% y el 94.3% de las viviendas cuentan con refrigerador, respectivamente; y donde el 85.5% y el 84.1% de las viviendas cuentan con lavadora, respectivamente.

Sin embargo, el porcentaje de viviendas que cuenta con automóvil o camioneta, teléfono celular, línea telefónica fija, computadora e internet es significativamente menor que para el Estado de Nuevo León y para el municipio de Cadereyta. En donde respectivamente el porcentaje de los hogares el Estado de Nuevo León y el municipio de Cadereyta que cuentan con: automóvil o camioneta es 57.8% y 62.7%, teléfono celular es 76.4% y 78.7%, línea telefónica fija es 58.2% y 34.4%, computadora 39.3% y 28.2% e internet 31.8% y 20.6%.

Los ejidos Pueblo Nuevo, La Concepción, La Haciendita, y Santa Isabel y Dolores, son más pequeños que el ejido San Juan y tienen un carácter más rural. Son comunidades agrícolas ubicadas en el corredor del Río San Juan que cuentan en su conjunto con 2,474 habitantes de los cuales 1,261 son hombres y 1,230 son mujeres, dichas poblaciones se distribuyen en 708 viviendas particulares. Donde el 96% de la población es nacida en la entidad y solo el 4%

nacieron en una entidad distinta. La población adulta asciende a 1,627 habitantes, lo que equivale al 66% del total de población. El resto (34%) se distribuye de la siguiente forma: el 6% son menores de dos años, el 17% se encuentran entre los tres y los once años, el 5% entre los doce y los catorce años y el 6% entre los quince y los diecisiete años. De la población adulta 313 son mayores de 65 años, representando un 13% de la población total y un 19% de la población adulta. Por tanto, la población en edad de trabajar, es decir, entre 15 y 65 años de edad asciende a 1,466, lo que equivale a un 59% de la población total. Al igual que en el ejido San Juan, estos ejidos cuentan con una población joven en edad para trabajar que es nacida en la entidad y tiene poca movilidad. Por tanto la demanda por empleo en dichos ejidos también es elevada.

Según el *Censo de Población y Vivienda 2010*, los ejidos en su conjunto cuentan con las siguientes características educativas: de la población infantil entre los tres y los once años, un total de sesenta niños no asistieron a la escuela, lo que equivale al 14.5% de los niños en ese rango de edades y de los niños entre doce y catorce años, fueron catorce los niños que no acudieron a la escuela, lo que equivale al 10.8% del total de los niños en ese rango de edades. Por otra parte, de la población adolescente entre los quince y los diecisiete años de edad, sólo el 58.4% asiste a la escuela.

Por último, de la población adulta de entre dieciocho y veinticuatro años de edad sólo el 1.9% asiste a la escuela. En este sentido, la información estadística también nos señala que de la población mayor a quince años de edad un 4.5%

son analfabetas, el 4.2% sabe leer y escribir pero no asistió a la escuela, el 22.5% cuentan con primaria incompleta, el 21.6% cuenta con primaria completa, el 4.1% cuenta con secundaria incompleta, el 30.7% cuenta con secundaria completa y el 12.3% cuenta con estudios de bachillerato o educación superior. El grado de escolaridad promedio de la población mayor a quince años es de 6.9 años de estudios, lo que equivale a poco menos de primer año de secundaria.

El grado de escolaridad de los ejidos Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores es menor al del ejido San Juan en 0.7 años, y menor en 2.9 años al promedio del Estado de Nuevo León. Es decir que al igual que en el ejido San Juan pero de manera más acentuada, los habitantes de estos ejido tienen menor escolaridad, y al igual que en el ejido San Juan, ven limitadas sus oportunidades de empleo y movilidad laboral y, por tanto, su situación económica.

Por otra parte, la población económicamente activa asciende a solo 781 habitantes, es decir el 31.6% de la población de la comunidad, mientras que la población en edad laboral es de 1,466 habitantes. Quiere decir que aproximadamente 47% de las personas en edad laboral, realizan actividades no remuneradas en el ejido. De la población económicamente activa, el 90.8% se encuentran ocupados y 9.2% se encuentran desocupados, este último dato es relevante debido a que la tasa de desempleo en estos ejidos se encuentra al menos en un 80% por encima de tasa de desempleo del ejido San Juan y de la tasa de desempleo nacional, es decir, que en estos ejidos las fuentes de empleo son menores.

En cuanto a la cobertura de los servicios de salud, un 19% de los habitantes no son derechohabientes a servicios de salud, 29% son derechohabientes del IMSS o del ISSSTE, 49% son derechohabientes del seguro popular y el restante 3% cuenta con otro tipo de servicio de salud. Al igual que en el ejido San Juan el número los habitantes que no son derechohabientes a servicios de Salud es similar al Estado de Nuevo León. Sin embargo, los habitantes con derechohabientes de estos ejidos se encuentran en su mayor parte afiliados al seguro popular, mientras que en el ejido San Juan se encuentran la mayor parte afiliados al IMSS o al ISSSTE.

El total de hogares censales en el ejido San Juan es de 708, de los cuales el 82% son de jefatura masculina y solo el 18% son de jefatura femenina. De estas viviendas, 14 cuentan con piso de tierra, lo que equivale a un 2% del total. Aproximadamente el 36% de las viviendas cuentan con un solo dormitorio, y el otro 64% cuenta con dos dormitorios o más. Las viviendas habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje son 313, es decir un 44.2% del total de las viviendas, lo que implica que un 55.7% de las viviendas no cuenta con alguno de estos servicios. El 94.8% de los hogares cuentan con televisor, el 91.7% tiene refrigerador y un 79.9% cuenta con lavadora. En cuanto a transporte y comunicaciones, el 51.1% tiene automóvil o camioneta, el 57.6% cuenta con teléfono celular, el 10.3% dispone de teléfono fijo, el 7.3% tiene computadora y el 0.8% dispone de internet.

Al igual que el Ejido San Juan el porcentaje de viviendas que tienen piso de tierra en los ejidos Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y



Santa Isabel y Dolores es similar al del Estado de Nuevo León y en el municipio de Cadereyta, es decir aproximadamente un 2% de las viviendas. En cuanto al número de dormitorios en las viviendas, estos ejidos tienen mayor concentración de viviendas de dos o más dormitorios que el ejidos San Juan, siendo para este último el 50% de las viviendas de dos dormitorios y para los demás ejidos el 64%, un número similar al del municipio de Cadereyta aunque un poco menor al Estado de Nuevo León. El porcentaje de viviendas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje es donde se observa la mayor problemática para estos ejidos, mientras en San Juan un 89.6% disponen de todos los servicios básicos, en el Estado de Nuevo León un 94.1% y en Cadereyta el 89.2%, en los demás ejidos tan solo el 44.2% de las viviendas cuenta con todos los servicios básicos.

El acceso a la electricidad en estos ejidos tiene una cobertura muy amplia, en donde el 98.3% de los hogares cuenta con este servicio, en dicha proporción no hay una diferencia notable al Estado de Nuevo León, Cadereyta y el ejido San Juan. La mayor diferencia se hace notar en el acceso al agua entubada donde solo el 55.2% cuenta con este servicio, aunque la carencia de drenaje tampoco es insignificante debido a que solo el 69.2% de la población cuenta con este servicio. Esto es particularmente relevante debido a que la problemática que se analiza en este estudio, es acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y su afectación por un derrame de petróleo.

Las viviendas que cuenta con televisión los ejidos Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores es similar al del

Estado de Nuevo León y en el municipio de Cadereyta, es decir cerca del 94%%. Las viviendas que cuentan con refrigerador en estos ejidos es ligeramente más bajo siendo del 91.7%, mientras que en San Juan, Cadereyta y Nuevo León se encuentra entre el 94% y 95% de las viviendas. Algo similar sucede con las viviendas que cuentan con lavadora, en donde en estos ejidos el 79.9% cuenta con lavadora y en San Juan, Cadereyta y Nuevo León aproximadamente el 85% cuenta con este bien.

En cuanto a transporte y comunicaciones, los ejidos La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores tienen un porcentaje mayor de hogares que cuentan con automóvil o camioneta que en el ejido San Juan, mientras en los ejidos el 51.1% de los hogares cuentan con este medio de transporte en San Juan solo el 46%, aunque sigue siendo menor al Estado de Nuevo León y el municipio de Cadereyta en donde el 57.8% y 62.7% cuentan con automóvil o camioneta. En cuando al acceso a teléfono celular, línea telefónica fija, computadora e internet, en estos ejidos el acceso es menor al ejido San Juan en todos ellos y por ende al Estado de Nuevo León y al municipio de Cadereyta.

En el marco de lo anterior, se observa por una parte que los hogares del ejido San Juan se encuentran en condiciones similares al promedio de los hogares en el Estado de Nuevo León y el municipio de Cadereyta, en los indicadores que hacen referencia a las necesidades más básicas de vida como lo son: el acceso a los servicios de agua entubada, drenaje y electricidad, contar con un piso distinto a la tierra, y contar con refrigerador, lavadora e inclusive

televisión como medio de entretenimiento. Pero no es el caso para los ejidos Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores en donde el acceso al agua entubada y el drenaje son considerablemente menores al de los hogares en el Estado de Nuevo León y Cadereyta.

Además, se observa que tanto en los hogares del ejido San Juan como en los hogares de los otros cinco ejidos, se encuentran en condiciones más precarias que las que tienen el Estado de Nuevo León y el municipio de Cadereyta. Los hogares tienden a ser más pequeños de un solo dormitorio y cuentan con menor acceso a bienes de transporte y comunicaciones como lo son: un automóvil o camioneta, teléfono celular o fijo, y computadora e internet. Bajo estas circunstancias, los hogares de los ejidos San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores se encuentran en una condición desfavorable y son más vulnerables a una pérdida repentina de sus ingresos en comparación al promedio de los hogares en el estado y el municipio.

### ***1.2.2. Responsabilidad medioambiental de Petróleos Mexicanos***

El marco normativo de PEMEX se rige bajo una serie de leyes, reglamentos, tratados internacionales, procedimientos internos y decretos. En materia ambiental dicha normatividad se encuentra ligada no solo a Ley de Petróleos Mexicanos y su reglamento, sino que también está sujeta a todas las leyes

federales en materia ambiental y condicionada por el plan nacional de desarrollo<sup>2</sup>. De estas leyes y reglamentos, los que abocan a la responsabilidad de PEMEX con respecto al cuidado del medio ambiente y a la compensación de daños y perjuicios provocados al momento del derrame son: la Ley de Hidrocarburos, que sustituyó a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo días antes del derrame, la Ley De La Agencia Nacional De Seguridad Industrial Y De Protección Al Medio Ambiente Del Sector Hidrocarburos (LANSI) que se deriva de la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Petróleos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Sin embargo, durante el 2014 y el 2015 hubo cambios significativos en el marco normativo del cuidado del medio ambiente y se modificaron estas leyes. La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo fue abrogada y sustituida por la Ley de Hidrocarburos en el 2014 días antes del derrame de petróleo, lo mismo para la Ley de Petróleos Mexicanos que fue reformada también días antes del derrame en el 2014. Por último, la LGEEPA fue reformada en el 2015 al igual que la LGCC.

---

2) En el artículo 47, de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales (LFEP) se señala que las entidades para estatales: "para su desarrollo y operación, deberán sujetarse a la Ley de Planeación, al Plan Nacional de Desarrollo, a los programas sectoriales que se deriven del mismo y a las asignaciones de gasto y financiamiento autorizadas. Dentro de tales directrices las entidades formularán sus programas institucionales a corto, mediano y largo plazos" (LFEP, 2015).

La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo indicaba en su Artículo 7º Bis lo siguiente: “Petróleos Mexicanos ejecutará las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico a causa de las obras u operaciones de la industria petrolera y está obligado a sufragar sus costos, cuando sea declarado responsable por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.” (Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, 2008). Aquí se hace énfasis en términos generales que PEMEX es responsable de la reparación de daños causados al medioambiente, tanto por el desarrollo de obras como su operación. Esta es la ley sin embargo fue abrogada días antes del derrame de petróleo el 11 de agosto de 2014 y fue sustituida por la Ley de Hidrocarburos, la cual indica lo siguiente en su Artículo 47 fracción IX:

*“IX. Los Contratistas<sup>3</sup> deberán observar los lineamientos que establezcan la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional de Hidrocarburos en relación con los Contratos para la Exploración y Extracción con base en esta Ley y la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos;*

*En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Asignatarios y Contratistas serán responsables de los*

---

3) Artículo 4, Fracción X. “Contratista: Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o Persona Moral, que suscriba con la Comisión Nacional de Hidrocarburos un Contrato para la Exploración y Extracción, ya sea de manera individual o en consorcio o asociación en participación, en términos de la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos.” (Ley de Hidrocarburos, 2014).

*desperdicios, derrames de Hidrocarburos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables” (Ley de Hidrocarburos, 2014)*

Aquí hace una mención clara sobre la responsabilidad que los Contratistas, en este caso PEMEX tiene sobre los derrames de hidrocarburos y los demás daños que resulten por los mismos. Por otra parte en la fracción X de este mismo artículo menciona lo siguiente:

*“X. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus operaciones, ponga en peligro la vida, la salud y seguridad públicas, el medio ambiente, la seguridad de las instalaciones o la producción de Hidrocarburos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:*

*a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y*

*b) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un*

*informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente.” (Ley de Hidrocarburos, 2014).*

En esta parte, se le obliga a PEMEX a reportar a la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección Al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos cualquier siniestro que atente contra la salud, la vida, la seguridad y el medio ambiente. Posteriormente la ley menciona en su Artículo 95 lo siguiente:

*“Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.*

*Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.” (Ley de Hidrocarburos, 2014).*

Esta parte de la ley reafirma la responsabilidad social que tiene en general el Gobierno Federal y todas sus dependencias con respecto al cuidado del medio ambiente y la conservación de los ecosistemas, en donde en todo momento debe promoverse el desarrollo sustentable.

En otro apartado de la ley, se menciona en los Artículos 129 las competencias de la Agencia Nacional De Seguridad Industrial Y De Protección Al Medio Ambiente Del Sector Hidrocarburos:

*“Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.*

*La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto. La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.” (Ley de Hidrocarburos, 2014).*

En esta parte se establece que la agencia es la responsable de regular y normar las actividades de la industria de Hidrocarburos para que se desarrollen de manera sustentable. Es decir que esta institución, que fue creada junto con la Ley de Hidrocarburos debería tener una participación activa en todo lo referente



a medio ambiente y desarrollo sustentable. Por lo que se esperaría que dicha agencia vigilara las actividades de PEMEX e interviniera para asegurarse que se está cumpliendo la regulación y los programas de contingencia ambiental. Sin embargo, no hay indicios de que esta agencia se haya involucrado en el derrame de petróleo que afectó al Río San Juan.

Por último la ley en su Artículo 130 hace mención a lo siguiente: “Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables” (Ley de Hidrocarburos, 2014). Esta última parte obliga a PEMEX en cualquiera de sus funciones, o a cualquier empresa productiva del Estado que este involucrada en las actividades de la industria petrolera a reparar los daños al medio ambiente que causen por dichas actividades.

Tal y como lo indica el Artículo 129 de la Ley de Hidrocarburos, se deriva la Ley De La Agencia Nacional De Seguridad Industrial Y De Protección Al Medio Ambiente Del Sector Hidrocarburos (LANSI). Si bien esta ley no hace mención directa de la responsabilidad ambiental de PEMEX, sí lo hace de la responsabilidad de la Agencia como representante del gobierno y regulador de PEMEX en materia de protección al medioambiente. Primeramente se establece el en Artículo 1º de esta ley el objetivo de la agencia: “La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del

sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.” (LANSI, 2014). Lo relevante de este primer artículo es la regulación y supervisión del control de residuos y emisiones contaminantes, por lo que en el caso del derrame de un petróleo la agencia tiene la función de proteger a las personas y al medio ambiente de dichas emisiones contaminantes. Posteriormente en el Artículo 5º de esta ley se mencionan las atribuciones de la agencia, cuyas atribuciones más relevantes para fines de esta investigación son las mencionadas en la fracción II, III, XI, XIII, XIV, XXII, XXIII:

*“...II. Participar con los distintos órdenes de gobierno, dependencias y entidades competentes, en el diseño y atención de los planes nacionales e internacionales para prevenir y atender situaciones de emergencia en las actividades del Sector;*

*III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;*

*...XI. Imponer medidas de seguridad, de apremio o sanciones que resulten aplicables conforme a la legislación correspondiente;*

*...XIII. Establecer los mecanismos a través de los cuales los Regulados deberán informar sobre los siniestros, accidentes, incidentes, emergencias, fugas y derrames vinculados con las actividades del Sector;*

*...XIV. Llevar a cabo investigaciones de causa raíz en caso de incidentes y accidentes operativos, industriales y medioambientales, conforme a los lineamientos que al efecto emita o establecer las bases para que los Regulados lleven a cabo dichas investigaciones, así como la comunicación de riesgos y lecciones aprendidas;*

*...XXII. Realizar estudios de valoración económica de las externalidades<sup>4</sup> ambientales y riesgos asociados a las instalaciones, actividades y operación del Sector, con base en una metodología que tome en cuenta las mejores prácticas internacionales;*

*XXIII. Impulsar un desarrollo regional sustentable y exigir que las actividades relacionadas con el Sector se realicen, entre otras, con apego a la protección, conservación, compensación y restauración de los ecosistemas, flora y fauna silvestres, bienes y servicios ambientales, en coordinación con las unidades administrativas competentes de la Secretaría;" (LANSI, 2014).*

---

4) Artículo 4, Fracción VI. "Externalidades: Los impactos positivos o negativos que genera la provisión de un bien o servicio y que afectan o que pudieran afectar a una tercera persona o al medio ambiente. Las externalidades ocurren cuando el costo pagado por un bien o servicio es diferente del costo total de los daños y beneficios en términos económicos, sociales, ambientales y a la salud que involucran su producción y consumo" (LANSI, 2014).

La fracción II y III reafirman lo establecido en el artículo 1º como regulador y supervisor de las actividades de la industria petrolera en materia de seguridad y protección a las personas y al medio ambiente. La fracción XI ya es más específica y ya habla de imponer sanciones aunque no aclara bajo qué condiciones se darán dichas sanciones o apremios. La fracción XIII y XIV hablan de establecer mecanismos para que PEMEX o cualquier agente de la industria de los hidrocarburos pueda informar sobre cualquier accidente, haciendo referencia directa a los derrames, pero además se establece que la agencia debe hacer una investigación sobre las causas de dichos accidentes. La fracción XXII es probablemente la más específica de las que se mencionan anteriormente, en donde la agencia tiene la responsabilidad de realizar estudios económicos desde la perspectiva de las externalidades ambientales.

Al mencionar las externalidades ambientales, ya esta haciendo referencia a una metodología que nace de la teoría económica clásica la cual se abordará posteriormente en el presente trabajo de investigación, sin embargo esta aclaración que hace la ley compromete a la agencia a realizar un tipo de estudio muy específico en donde para el caso de un derrame de petróleo, lo que busca medir el costo total de los daños que pueda tener un derrame en términos económicos, sociales, ambientales y a la salud.

Otra de las leyes que determina la responsabilidad medioambiental de PEMEX es la Ley de Petróleos Mexicanos, en su versión del 2008 en el artículo 28 fracción XI señalaba lo siguiente:

*“El Comité de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable tendrá por objeto coadyuvar a la inserción de Petróleos Mexicanos en el cumplimiento de las políticas de preservación del medio ambiente y del logro del desarrollo sustentable... El Comité tendrá las siguientes funciones: I. Elaborar los programas de prevención de derrames de hidrocarburos, tanto en zonas terrestres como marítimas; II. Vigilar el estricto cumplimiento de los programas preventivos; III. Elaborar los programas de contingencia ambiental, tanto en tierra, como en mar, así como de coordinación con las diferentes instancias federales, de entidades federativas y municipales, para contener y limitar los daños producidos por la actividad o accidentes relacionados con la industria petrolera; IV. Elaborar los programas de remediación de suelos y aguas afectados por las obras y las actividades relacionadas con la industria petrolera...” (Ley de Petróleos Mexicanos, 2008).*

Aquí se menciona que en la estructura interna de PEMEX se designa un Comité de Medioambiente y Desarrollo Sustentable, que tiene la obligación de prevenir los derrames y remediar los daños afectados tanto a los suelos como al agua por dichos derrames y otras actividades petroleras. Sin embargo días antes del derrame, esta ley fue reformada el día 11 de agosto de 2014, en donde la nueva versión no contempla el Comité de Medioambiente y Desarrollo Sustentable. Sin embargo la nueva reforma considera lo siguiente en su Artículo 46 en la Fracción VII y la Fracción XI:

*“Artículo 46.- Corresponden al Director General la gestión, operación, funcionamiento y ejecución de los objetivos de Petróleos Mexicanos, sujetándose a las estrategias, políticas y lineamientos aprobados por el Consejo de Administración. Al efecto, tendrá las funciones siguientes:*

*...VII. Conducir la política y establecer las directrices para la programación, instrumentación y evaluación de las acciones de apoyo de Petróleos Mexicanos, sus empresas productivas subsidiarias y empresas filiales para el desarrollo comunitario sustentable, que hagan viable las actividades productivas;*

*...XI. Dirigir el diseño y la implementación de los programas de prevención de derrames de hidrocarburos, contingencia ambiental, remediación de suelos y aguas y los demás que en materia de seguridad operativa, equilibrio ecológico y preservación del medio ambiente sean aplicables” (Ley de Petróleos Mexicanos, 2014).*

En esta nueva versión responsabiliza a la Dirección General y al Consejo de Administración de PEMEX por una parte, a implementar políticas que coadyuven al desarrollo sustentable y por otra parte, a prevenir los derrames de petróleo e implementar programas de contingencia ambiental para la remediación de suelos y aguas. Es decir que independientemente, del origen o causa de un derrame PEMEX tiene una responsabilidad social con respecto al cuidado del medio ambiente en lo que respecta al manejo de hidrocarburos.

Por su parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su versión 2014 la cual se encontraba vigente al momento del derrame, hace mención a la responsabilidad que tienen todas las dependencias en materia medioambiental. Primeramente en el Artículo 15 Fracción IV se indica lo siguiente: “Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales” (LGEEPA, 2014). La ley específicamente en el Artículo 28 de dicha ley hace mención al carácter obligatorio que tienen la industria petrolera y otras industrias para la realización de evaluaciones de impacto ambiental. Para reforzar lo anterior los Artículos 173, 203 y 204 hacen mención a la imposición de sanciones por ocasionar daños al medio ambiente y a terceros, dicen lo siguiente:

*“Artículo 173.- Para la imposición de las sanciones por infracciones a esta Ley, se tomará en cuenta: I. La gravedad de la infracción, considerando principalmente los siguientes criterios: los daños que se hubieran producido o puedan producirse en la salud pública; la generación de desequilibrios ecológicos; la afectación de recursos naturales o de la biodiversidad y, en su caso, los niveles en que se hubieran rebasado los límites establecidos en la norma oficial mexicana aplicable.*

*...Artículo 203.- Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas*

*que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.*

*Artículo 204.- Cuando por infracción a las disposiciones de esta Ley se hubieren ocasionado daños o perjuicios, los interesados podrán solicitar a la Secretaría [de Medio Ambiente y Recursos Naturales], la formulación de un dictamen técnico al respecto, el cual tendrá valor de prueba, en caso de ser presentado en juicio.” (La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2014).*

En estos tres artículos de la ley, se habla de la imposición de sanciones por parte del gobierno federal a quien produzca daños al medioambiente y a la salud pública, además de reparar los daños causados según la legislación aplicable e inclusive se habla de sanciones penales si lo amerita. Esta ley se actualizó el 9 de enero de 2015, sin embargo los artículos mencionados no sufrieron modificación alguna.

La Ley General de Cambio Climático en su versión del 7 de mayo de 2014, es decir la versión vigente cuando ocurrió el derrame establece las atribuciones que la administración pública federal, incluyendo a las paraestatales como PEMEX, deben seguir en materia de responsabilidad con respecto al cambio climático. Esto lo menciona en el Artículo 6 de esta ley:



*“Artículo 6o. Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables” (La Ley General de Cambio Climático, 2014).*

Dichas atribuciones se enlistan en el Artículo 7 de la ley como una serie de compromisos y políticas a favor del mejoramiento del medio ambiente para mitigar el cambio climático. La correspondiente al sector de hidrocarburos, es la fracción XXIII de dicho artículo que dice lo siguiente:

*“XXIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable” (La Ley General de Cambio Climático, 2014).*

Asimismo en el Artículo 34 de esta ley se determinan acciones específicas para mitigar el cambio climático, en donde en su fracción I inciso c) se establece la lo siguiente:

*“Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:*

*...c) Establecer los mecanismos viables técnico económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.” (La Ley General de Cambio Climático, 2014).*

Aquí se establece una responsabilidad conjunta de todas las dependencias de gobierno, entre ellas PEMEX, para desarrollar políticas que ayuden a evitar fugas durante las actividades relacionadas con el manejo de hidrocarburos. Sin embargo no indica, ni en la ley ni en su reglamento, en qué consisten dichas políticas. Según esta ley las dependencias son responsables no solo de los efectos de los derrames de petróleo, sino de realizar acciones que prevengan dichos derrames. La ley se ha reformado cuatro veces desde el derrame, sin embargo en ninguna de las reformas se han modificado los artículos antes mencionados.

Por último, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental hace alusión a la responsabilidad y las sanciones que tiene cualquier persona física y moral con respecto al cuidado del medio ambiente, esta ley no es específica para PEMEX ni para el gobierno, sin embargo menciona algunos puntos importantes con

respecto a las acciones que debe realizar el responsable de un daño ambiental. Por decir, en su artículo 1º hace mención a lo siguiente: “La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental” (Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, 2013).

Lo más importante de esta ley es que obliga a cualquier persona a responsabilizarse por los daños que ocasione al medio ambiente y también a la prevención de daños futuros, lo expone claramente en su Artículo 10: “Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.” Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, 2013). De esta manera a pesar de que existe una regulación específica para PEMEX y el gobierno, también existe el recurso de esta ley que se aplica a cualquier persona y otorga elementos legales para solicitar la reparación de un daño ambiental, como lo fue el derrame de petróleo del Río San Juan.

Al observar el marco normativo bajo el que se rige PEMEX en materia ambiental, se hace notar que desde distintas leyes la paraestatal es responsable no solo de cuidar el medioambiente, sino de prevenir el deterioro ambiental y sobre todo reparar y sufragar los costos de cualquier daño que la actividad de PEMEX cause en el medioambiente. Esto incluye daños y perjuicios que se provoquen a terceros por dicha actividad, e inclusive se habla de sanciones penales o administrativas a quienes contaminen el medioambiente. En este sentido, la paraestatal no solo es responsable de cubrir los efectos que el derrame de petróleo pudiera haber causado en el Río San Juan, sino también de los daños que ocurrieron en las comunidades aledañas al mismo.

Con respecto a lo anterior, según David Carrizales (2014) la paraestatal en un principio no quería responsabilizarse por los daños ocurridos en las comunidades, bajo el argumento de que PEMEX no era responsable del derrame debido a que había sido ocasionado por un robo a sus oleoductos, y ellos se consideraban parte afectada. Aunado a esto, el periodista Ricardo Alanís (2014) reporto lo siguiente: “Blanca Lilia Sandoval [diputada local de Cadereyta], ha denunciado que las autoridades del municipio de Cadereyta han efectuado actos de represión e intimidación en contra de los habitantes de comunidades cercanas al Río San Juan, para que retiren las demandas penales que interpusieron contra Petróleos Mexicanos por el derrame de crudo en agosto pasado”. Sin embargo, según lo reportado por el periodista Reynaldo Ochoa (2014b) pareciera ser que la paraestatal ha cedido a indemnizar a los habitantes de las comunidades, aunque sin determinar cuándo será esta indemnización, ni

por qué monto se piensa hacer. Por tanto, se observa que existe una postura renuente por parte de el gobierno y la paraestatal por responsabilizarse al respecto de los daños causados por el derrame de petróleo, aún existiendo un marco normativo que obliga a PEMEX a resarcir los daños causados.

### **1.3 Conclusiones Del Capítulo**

En este capítulo introductorio se plantea como caso de estudio el derrame de petróleo ocurrido el 16 de Agosto de 2014 en el Rio, en el municipio de Cadereyta, Estado de Nuevo León; el cual contaminó el agua de las comunidades aledañas al rio, afectando la calidad de vida de sus habitantes y su producción agropecuaria, en particular la producción citrícola. Como ya se mencionó anteriormente, el objetivo de esta investigación es determinar cuáles fueron los efectos de dicha contaminación en desarrollo sustentable de las comunidades aledañas más afectadas por el derrame petróleo, poniendo especial énfasis en el aspecto social de dichas comunidades. Se presentaron como antecedentes a la problemática, las características generales de los habitantes de los ejidos y la participación de la paraestatal PEMEX como la empresa responsable de los oleoductos en los que se produjo el derrame.

Por otra parte, se hace mención al marco normativo en materia medioambiental que señala las responsabilidades que corresponden a PEMEX con respecto a la prevención y remediación de fugas por hidrocarburos. Durante el año 2014 y 2015 hubo algunas modificaciones al marco normativo que provocaron coyunturas para que PEMEX eludiera algunas de las

responsabilidades que tenía con la comunidad afectada. En particular, cuando se deroga la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo<sup>5</sup>, la cual obligaba de manera específica a PEMEX a reparar el daño ecológico y a sufragar los costos que se ocasionaran a causa de las operaciones de la industria petrolera, en donde PEMEX fuera responsable. Sin embargo en la nueva Ley de Hidrocarburos, producto de la reforma energética y de la apertura petrolera a la inversión privada, la responsabilidad ambiental se expresa de manera más general señalando que los Contratistas, es decir el operador del oleoducto que en este caso sería PEMEX, tienen que hacerse responsables de los daños ecológicos según las disposiciones jurídicas aplicables.

Es decir que la Ley del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo era específica con respecto a la responsabilidad de PEMEX para sufragar los costos y en la Ley de Hidrocarburos queda abierto a la interpretación jurídica hasta donde llega la responsabilidad de PEMEX en dicho asunto. Lo mismo sucede para el caso de la Ley de Petróleos Mexicanos, que en su versión 2008 contemplaba específicamente un Comité de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable y en la versión 2014 se elimina dicho comité. A pesar de esto, tanto las leyes actuales como las anteriores, aún con sus diferencias, contemplan que PEMEX es responsable de los daños que ocasioné por su operación.

---

5) La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo fue derogada y sustituida por la Ley de Hidrocarburos, cinco días antes del derrame de petróleo en el Río San Juan. Sin embargo, aún con este cambio en el marco regulatorio, no se exime a PEMEX de la responsabilidad para resarcir los daños ocasionados en las comunidades afectadas.

En el siguiente capítulo, se plantea el marco teórico bajo el que se analizará el caso de estudio. Tomando como referencia la teoría del desarrollo sustentable, perspectivas teóricas sobre el deterioro ambiental y la pobreza, la teoría de los servicios ecosistémicos, perspectivas sobre los efectos negativos de la contaminación del agua en el bienestar humano y la teoría de externalidades formalizada por Arthur Pigou y posteriormente refinada por Ronald Coase, para determinar según estos enfoques teóricos cuáles fueron los impactos que el derrame de petróleo provocó en la comunidad.

## **CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Perspectivas Teóricas Sobre El Desarrollo Sustentable**

Se entiende, en general, por desarrollo sustentable aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (Brundtland, 1987, p. 1). Por lo que, para asegurar la conservación de la vida se requiere cuidar el medio ambiente y no sobreexplotar los medios naturales de producción. Desde esta perspectiva es importante estudiar el proceso del desarrollo desde tres flancos: el social, el económico y el ecológico. Desde estos tres flancos, se pueden analizar las problemáticas que dificultan la satisfacción de las necesidades humanas, tanto de las generaciones presentes como de las generaciones futuras. El deterioro ambiental, y sus efectos negativos en el bienestar social y económico, son parte de estas problemáticas en este tipo de desarrollo, en particular, cuando se afecta la satisfacción de las necesidades más básicas de los individuos, como el suministro de agua potable, alimentos, electricidad, etcétera.

Sin embargo, la protección ambiental es una tarea difícil bajo el contexto de crecimiento económico que viven los países actualmente. John G. Clark (1995) argumenta que la protección ambiental y el crecimiento económico son incompatibles, a diferencia de lo que se marcó en el Informe Brundtland bajo el concepto de desarrollo sustentable. El autor indica que las personas



involucradas en el crecimiento económico tanto a nivel local, nacional y global son indiferentes al concepto de desarrollo sustentable. A esto le agrega que “la gente con poder, sin importar su entendimiento de la naturaleza, toman decisiones cada día que colectivamente afectan la salud del planeta” (Clark, 1995, p. 226)<sup>6</sup>. En este sentido el autor argumenta que la crisis en el mundo no es ambiental sino política, es decir, que sin sociedades democráticas funcionales que pregonen la justicia social, las empresas seguirán explotando al medio ambiente y el deterioro ambiental prevalecerá.

Es por esto, que se han generado una serie de compromisos internacionales para asegurar el desarrollo sustentable. Entre ellos se encuentra la Carta de la Tierra, un documento concluido en el año 2000 que “se preocupa especialmente por la transición hacia estilos de vida sustentables y el desarrollo humano sustentable. La integridad ecológica es uno de sus temas principales. Sin embargo, la Carta reconoce que los objetivos de la protección ecológica, la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico equitativo, el respeto a los derechos humanos, la democracia y la paz son interdependientes e indivisibles ” (ICT, 2012).

La importancia de este documento, radica en que reconoce la interdependencia de sus objetivos y en que no es posible procurar la protección ecológica sin asegurar el bienestar, la calidad de vida de los humanos y la

---

6) Traducción propia.

erradicación de las malas condiciones de vida de los sectores de la población que viven en la pobreza.

## **2.2. Perspectivas Teóricas De La Pobreza Y El Deterioro**

### **Ambiental**

Para tratar de entender la interdependencia entre la erradicación de la pobreza y la desigualdad económica con la protección ambiental. Es necesario observar en qué radica la reciprocidad que existe entre el deterioro ambiental y la pobreza. Para esto podemos recurrir al estudio de Duraiappah (1998) donde explica de manera general dicha relación recíproca.

En el marco del estudio de Duraiappah (1998) existen diferentes posibilidades causales entre la pobreza y el deterioro ambiental: la primera posibilidad (la cual denomina R1) es que la pobreza sea causa de la degradación ambiental; esto debido a que para sobrevivir las comunidades pobres tienen que consumir recursos del ambiente y no tienen procesos productivos limpios para hacerlo. La segunda posibilidad (la cual denomina R2) es que el poder, la riqueza y la avaricia sean causa de la degradación ambiental, esto se refiere a que la industria y el consumo son causa de deterioro ambiental debido a los desechos y la contaminación de los procesos industriales y la basura. La tercera posibilidad comprende a las fallas institucionales (la cual denomina R3A) y a las fallas de mercado (la cual denomina R3B) como la causa principal de la degradación ambiental.

Duraiappah (1998), señala que en muchos de los estudios anteriores sobre la pobreza y la degradación ambiental, los autores no logran hacer una distinción entre las fallas de mercado y las fallas institucionales; en estos casos, una categoría general llamada insuficiencia institucional se utiliza para ilustrar ambos mecanismos, ésta agregación se hace insatisfactoria cuando existen implicaciones políticas y se utilizan recetas de política para corregir estas fallas. La última posibilidad que considera el autor (la cual denomina R4) es que la degradación ambiental sea la causa de pobreza, el autor indica que ésta última relación puede darse a partir de cualquiera de las anteriores tres posibilidades de degradación ambiental, en donde ésta última es un factor importante que causa la pobreza.

En otro estudio Duraiappah (1996), expone las diferentes relaciones causales de la degradación ambiental tomando como referencia casos específicos de contaminación. Si nos enfocamos en su análisis sobre el deterioro del agua, el autor hace referencia a dos problemáticas que juegan un papel importante en la relación entre la degradación ambiental y la pobreza: la falta de agua y la contaminación del agua, las cuales tienen una relación recíproca. El autor establece, que si bien la falta de agua es una amenaza importante, la contaminación del agua plantea un problema inmediato más serio que tiene graves consecuencias sociales y económicas. Uno de los mayores problemas de la contaminación del agua es la propagación de enfermedades y los efectos de los contaminantes industriales (por ejemplo: metales pesados) en la salud de las personas. Otro de los principales problemas que menciona el autor, es que los

peces de los ríos y lagos al ingerir los contaminantes del agua no pueden comerse y, por tanto, las fuentes de alimentación se ven deterioradas. Si bien no lo menciona el autor, lo mismo sucede en el caso de los cultivos agrícolas, en donde si el agua está contaminada, no se puede regar y por tanto los cultivos perecen. Lo anterior se traduce en una menor oferta de este tipo de productos, la elevación de sus precios, con el consecuente menor consumo que afecta la calidad de vida de los individuos. En caso de no tomarse medidas para prevenir la llegada de productos contaminados al mercado, la propagación de enfermedades o el aumento en la mortandad en las personas que los consuman, en particular, en los grupos de bajos ingresos, pues suponemos que al tratarse de productos de menor calidad tendrían precios bajos. Dicho brevemente, la contaminación del agua representa una amenaza importante para la salud y la alimentación humana.

Por otra parte, otros autores han analizado cómo las comunidades pobres, al ser más vulnerables, tienen pocas formas de protegerse ante la contaminación y las externalidades ambientales. Foladori y Tommasino (2000) y de Dercon (2011) argumentan que las comunidades pobres son las más vulnerables, ya que no cuentan con recursos para protegerse de los efectos de dichas externalidades ambientales.

### **2.3. Perspectivas Teóricas Sobre Los Servicios Eco-Sistémicos**

Una de las perspectivas teóricas que ayudan a entender la amenaza que representa el deterioro ambiental en el bienestar humano, es el enfoque de los

servicios ecosistémicos, que según Camacho Valdez y Ruiz Luna (2011) se definen como: “los beneficios, tangibles e intangibles, que se derivan de la naturaleza para provecho del ser humano y que de acuerdo a ciertos criterios, pueden ser valorados económicamente a fin de equipararlos de alguna manera con actividades económicas que implican cambios en los usos de suelo y de esta manera contar con argumentos adicionales para su conservación y manejo.” (Camacho y Ruiz, 2011: p. 4).

Constanza (1997), por su parte considera que si bien no se pueden contabilizar todos estos beneficios de manera económica, ya que la misma naturaleza provee en ocasiones de beneficios abstractos e intangibles, es una aproximación que permite la interpretación de los beneficios de la naturaleza y su evaluación sirve para determinar los impactos que ésta tiene en el bienestar humano. “En la historia moderna, el concepto de servicios proporcionados por los ecosistemas tiene sus orígenes en el movimiento ambientalista que empieza a gestarse en las décadas de 1960 y 1970, a raíz de la denuncia de los efectos negativos de la contaminación, la deforestación de bosques tropicales, particularmente, la reducción de la capa de ozono, el colapso de algunas de las más importantes pesquerías de especies pelágicas y el cambio en el clima”. (Camacho y Ruiz, 2011: p. 5).

Dentro de esta visión, Camacho y Ruíz mencionan se incorpora el Capital natural a los conceptos de Capital económico y Capital humano como una de las medidas de riqueza; asimismo, los servicios ecosistémicos pretenden

proporcionar un marco de toma de decisiones para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales desde un enfoque de sustentabilidad. “La iniciativa conocida como Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, se ha convertido en el principal referente sobre el tema. El objetivo principal de introducir el concepto de servicios ecosistémicos es básicamente el de incluir las preocupaciones ecológicas en términos económicos, enfatizar la dependencia de la sociedad en los ecosistemas naturales, además de impulsar el interés público en la conservación de la biodiversidad.” (Camacho y Ruiz, 2011: p. 6).

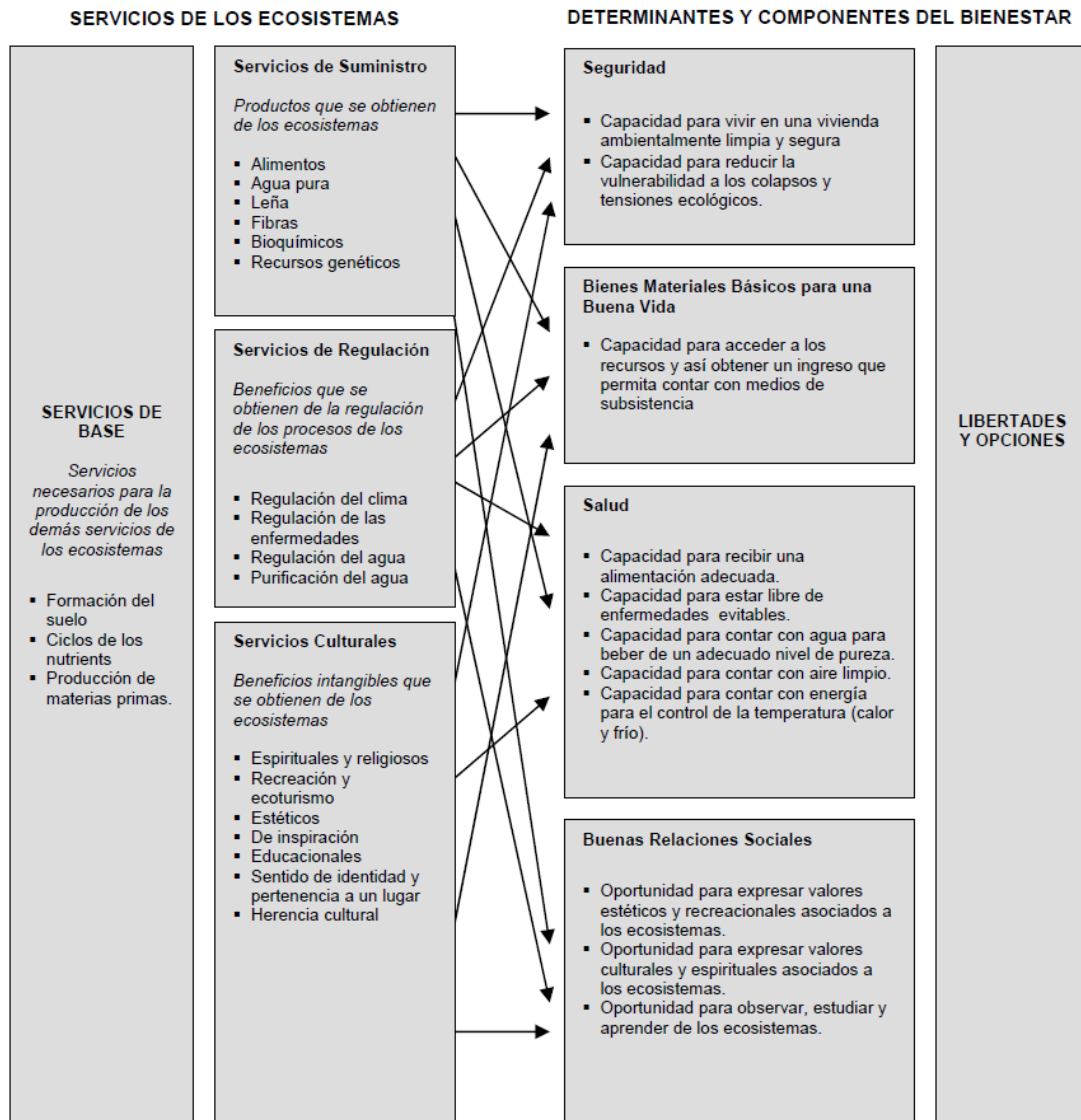
Balvanera y Cotler (2009), indican que existen diversas formas de clasificar los servicios ecosistémicos. “La más común los divide en bienes y servicios, para destacar la diferencia entre lo que consumimos, que es tangible, y aquello que nos beneficia de manera menos tangible. Sin embargo, esta clasificación no permite un vínculo explícito entre la forma en que se proporcionan los servicios y la forma en que la sociedad se ve favorecida.” (Balvanera y Cotler, 2009: p. 188). La clasificación propuesta por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM), mencionan los autores, permite el análisis de los vínculos entre el bienestar humano y los ecosistemas.

Desde esta perspectiva, los servicios ecosistémicos se dividen en servicios de suministro o provisión, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de base o sustento. En la primera clasificación, se habla de bienes tangibles altamente reconocibles que abastecen las necesidades básicas para la vida humana y sirven como materia prima de los procesos productivos y económicos

(alimentos, agua, madera, fibras, etcétera). En la segunda clasificación, se tienen aquellos servicios intangibles que son parte de procesos ecosistémicos complejos, que regulan las condiciones ambientales en las que los seres humanos desempeñan sus actividades productivas (regulación climática, regulación de los vectores, enfermedades, etcétera). En la tercera clasificación, se cuentan con beneficios dependientes de la percepción social y la apreciación sobre los ecosistemas. (espirituales, contemplativas, recreacionales, educacionales, etcétera). En la cuarta y última clasificación, se refiere a procesos ecológicos que aseguran el funcionamiento de los ecosistemas y el sostenimiento de las tres clasificaciones anteriores (la conversión de energía lumínica en tejido vegetal, el mantenimiento de la biodiversidad, etcétera).

En la Imagen 1 -obtenida de la EEM- Alcamo et al. (2005) ejemplifican los vínculos de cada servicio ecosistémico con el bienestar humano. Lo que se observa en dicha imagen es que los servicios ecosistémicos, proporcionan beneficios en los principales determinantes y componentes del bienestar; clasificados por la Evaluación de los ecosistemas del Milenio en 4 categorías: seguridad, bienes materiales básicos para una buena vida, salud y relaciones sociales. La relación entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, deja en claro que la degradación de los ecosistemas tiene un efecto negativo directo en el bienestar y es una de las principales preocupaciones de la Evaluación de los ecosistemas del Milenio.

IMAGEN 1: Servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar humano



\*Fuente: Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005).

Enlistar todos los servicios que proveen los ecosistemas al bienestar humano puede ser una tarea exhaustiva y ardua, ya que el número de beneficios que la naturaleza otorga a la humanidad es considerable. Sin embargo, para el caso de México al menos, Balvanera y Cotler (2009) han realizado una lista de los servicios ecosistémicos del país, que se presentan a continuación en la Tabla 1.



TABLA 1: Servicios ecosistémicos de México y sus beneficios a las poblaciones humanas

Servicio	Importancia para el bienestar humano	Tipo de ecosistema que brinda el servicio	Procesos ecosistémicos involucrados en el servicio	Actividades humanas involucradas en la obtención del servicio
Alimentos derivados de la agricultura	Sustento básico y recursos económicos	Campo agrícola	Productividad primaria: transformación de luz solar en tejido vegetal por medio de la fotosíntesis	Remoción de la cobertura vegetal, uso de insumos químicos, riego, maquinaria o sustitutos orgánicos, introducción de especies, selección o mejoramiento genético
Alimentos derivados de la ganadería		Pastizal, encierros, campo agrícola (complementos alimenticios), matorrales, selvas y bosques	Productividad secundaria/terciaria: transferencia de energía desde los productores primarios (que realizan la fotosíntesis) hacia niveles tróficos superiores	Cría de ganado en pastizales, encierros o zonas con cobertura vegetal, suplementación alimenticia, introducción de especies, selección o mejoramiento genético
Alimentos derivados de la pesca		Océanos, ecosistemas costeros (e.g. lagunas) y ecosistemas acuáticos continentales		Extracción de productos marinos silvestres, manejo del ecosistema
Alimentos derivados de la acuicultura		Cuerpos de agua naturales y artificiales		Introducción de especies, construcción de estanques, establecimiento de granjas, suplementación alimenticia
Madera	Material de construcción y bienestar económico	Bosques y selvas	Productividad primaria	Extracción de individuos de talla y especies comerciales, manejo forestal
Leña	Fuente de energía	Bosques, selvas, matorrales, manglares, desiertos	Productividad primaria	Extracción
Recursos diversos	Usos múltiples (e.g. alimentos, medicinas, materiales de construcción), recursos económicos, importancia cultural (presente o futura)	Todos los ecosistemas del país	Mantenimiento de la biodiversidad y de las poblaciones de especies útiles	Extracción, manejo de especies, manejo de ecosistema
Agua (cantidad)	Sustento básico, actividades productivas (agricultura, industria), funcionamiento de los ecosistemas	Ecosistemas terrestres y acuáticos continentales, océanos y atmósfera	Interacción entre patrones climáticos, vegetación, suelo y procesos del ciclo hidrológico	Construcción de presas, sistema de riego/alcantarillado, manejo de cuencas
Agua (calidad)	Regulación de concentraciones de contaminantes y organismos nocivos para la salud humana y la del ecosistema	Ecosistemas terrestres y acuáticos continentales, océanos y atmósfera	Interacciones químicas, físicas y biológicas de ecosistemas acuáticos y terrestres	Reducción en la liberación de contaminantes, mantenimiento de ecosistemas y procesos

Regulación de la biodiversidad	Regulación de casi todos los servicios ecosistémicos	Todos los ecosistemas del país	Interacciones biológicas entre organismos y con los componentes abióticos de los ecosistemas	Mantenimiento de la biodiversidad, manejo de especies individuales, manejo de ecosistemas, introducción de especies
Regulación de plagas, de vectores de enfermedades y de la polinización	Regulación de los polinizadores: producción de algunos cultivos comerciales; regulación de plagas y vectores de enfermedades: control biológico de organismos nocivos	Todos los ecosistemas del país	Interacciones biológicas entre organismos y con los componentes abióticos de los ecosistemas: mutualismo (polinización), competencia, depredación, mantenimiento	Mantenimiento de la biodiversidad, manejo de especies individuales, manejo de ecosistemas, introducción de especies
Regulación de la erosión	Mantenimiento del suelo y sus servicios de moderación del ciclo hidrológico, soporte físico para las plantas, retención y disponibilidad de nutrientes, procesamiento de desechos y materia orgánica muerta, mantenimiento de la fertilidad del suelo y regulación de los ciclos de nutrientes	Ecosistemas terrestres del país	Interacciones entre la vegetación y los macro y microorganismos del suelo, que mantienen a este y sus funciones	Mantenimiento de biodiversidad del suelo, de cobertura vegetal y de procesos
Regulación del clima	Mantenimiento de condiciones climáticas adecuadas para la vida humana, sus actividades productivas y la vida en general	Atmósfera y todos los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos	Interacciones entre la atmósfera y sus componentes, y con la tierra y su tipo de cobertura	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y conservación/manejo de cobertura vegetal
Regulación de la calidad del aire	Regulación de concentraciones de contaminantes nocivos para la salud y para la visibilidad	Atmósfera y todos los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos	Interacciones entre la atmósfera y sus componentes, la tierra y su tipo de cobertura, y las actividades productivas	Reducción de emisiones de contaminantes y manejo de cobertura vegetal
Regulación de la respuesta a eventos naturales extremos	Regulación de la respuesta de los sistemas naturales al embate de eventos naturales extremos y sus consecuencias sobre la población humana	Atmósfera y todos los ecosistemas terrestres	Interacciones entre los componentes físicos y bióticos de los ecosistemas y los patrones climáticos	Conservación/manejo de ecosistemas terrestres
Servicios culturales	Seguridad, belleza, espiritualidad, recreación cultural y social para las poblaciones	Todos los ecosistemas del país	Evolución a lo largo del tiempo y del espacio de la interacción entre los humanos y los ecosistemas	Mantenimiento de la biodiversidad y de los ecosistemas del país, mantenimiento del conocimiento y percepciones

*\*Fuente: Balvanera y Prabhu (2004); Beattie et al. (2005); Bravo de Guenni et al. (2005); Bruijnzeel (2004); Buchmann y Nabham (1996); Cassman et al. (2005); Daily et al. (1997); De Groot et al. (2005); Díaz et al. (2005); Falkenmark (2003); Folke et al. (2002); House et al. (2005); Iea (2002); Lavelle et al. (2005); Lovelock (1979); Panayatou y Ashton (1992); Pauly et al. (2005); Sampson et al. (2005); Shvidenko et al. (2005); Vörösmarty et al. (2005); Wood et al. (2005); en Balvanera y Colter (2009).*

Para el presente estudio es pertinente concentrarse en los servicios ecosistémicos que provienen del agua, tanto en cantidad como calidad. Tomando como referencia la tabla anterior, la cantidad de agua impacta en el sustento básico (en el consumo cotidiano de éste vital líquido), las actividades productivas tanto agrícolas como industriales y el funcionamiento de los ecosistemas (que a su vez impactan en el sustento básico y las actividades productivas); la calidad del agua también impacta en la limpieza de contaminantes y patógenos que afectan la salud. Lo anterior es sobre los beneficios ecosistémicos que aporta el agua en general. Sin embargo, para el caso específico de los servicios de los ecosistemas de agua dulce, como lo es el Río San Juan, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) ha hecho una clasificación más amplia de los servicios ecosistémicos, que se presenta en la Tabla 2 a continuación:

**TABLA 2: Servicios de los ecosistemas de agua dulce**

<b>Servicios de suministro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua (cantidad y calidad) utilizada para consumo (beber, uso doméstico, y uso en agricultura e industria)</li> <li>• Agua no utilizada para consumo (para generar energía y transporte o navegación).</li> <li>• Organismos acuáticos para comida y medicinas.</li> </ul>
<b>Servicios de regulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de la calidad del agua (filtración natural y tratamiento del agua)</li> <li>• Amortigua los flujos de inundación, ayuda a controlar la erosión y provee infraestructura para el control de inundaciones.</li> </ul>
<b>Servicios culturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación</li> <li>• Turismo</li> <li>• Satisfacción personal (apreciación de los ríos)</li> </ul>
<b>Servicios de sustento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juega un papel primordial en: el ciclo de los nutrientes, la relación entre presas y depredadores, y la resiliencia de los ecosistemas</li> </ul>

*\*Fuente: Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005).*

En la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005), no sólo se toman en cuenta los beneficios que ofrecen los servicios de los ecosistemas a los humanos, sino que también pretenden determinar las principales actividades humanas que deterioran los ecosistemas, así como los riesgos que éstas implican para los servicios ecosistémicos. Para el caso de los ecosistemas de agua dulce Aylward, Bandyopadhyay y Belausteguigotia (2005) consideran las siguientes actividades humanas como las principales causantes del deterioro de dichos ecosistemas: la construcción de presas, la construcción de diques, las desviación de flujos naturales de agua, el drenado de los humedales, la liberación de contaminantes en los flujos de agua, la sobreexplotación del recurso hídrico, la introducción de especies exóticas, la liberación de metales y ácidos en la atmosfera y las emisiones que inducen el cambio climático. Para fines de esta investigación, existe la preocupación por los impactos ocasionados por la liberación de contaminantes en los flujos de agua, en este caso petróleo. Según Aylward et. al. (2005) los servicios ecosistémicos del río que se encuentran en riesgo debido al derrame de contaminantes en el agua son los siguientes: el suministro de agua, el hábitat, la pesca comercial y la recreación.

Tomando en cuenta lo anterior se pueden determinar algunas de las problemáticas que, desde la perspectiva teórica de los servicios ecosistémicos, pudieron haber acontecido a raíz del derrame de petróleo en las comunidades aledañas al Río San Juan, quienes utilizan el agua del mismo para satisfacer sus necesidades humanas. Hay que considerar que las comunidades aledañas al Río San Juan son comunidades rurales que se dedican principalmente a la

agricultura, por lo tanto, el río provee un insumo esencial para la producción. En el mismo sentido provee los siguientes servicios: suministro de agua utilizada para consumo humano (principalmente para beber), para uso doméstico y para lo antes señalado, como insumo para la agricultura. Cabe mencionar que al ser un río de baja profundidad y no haber plantas hidroeléctricas o molinos cercanos, no se utiliza para fines distintos a los anteriormente estipulados; es decir, no es navegable ni provee energía (al menos no para la comunidad).

Por otra parte, el río es también fuente de alimentación para los lugareños a través de la pesca. Como servicio de regulación, al menos para el caso del derrame de petróleo, la principal función del río ha sido el mantenimiento de la calidad del agua, el flujo de la corriente de agua que pasa por el Río degrada y dispersa los metales pesados remanentes del derrame de petróleo, aunque, el Biólogo Antonio Hernández Ramírez (2015) -quien realizó estudios recientemente en el Río San Juan-, afirma que aunque se han disminuido los niveles de toxicidad del agua, estos no han desaparecido por completo. Otro de los servicios que ofrece son los culturales, la recreación y satisfacción personal que provee el río hacia los habitantes de las comunidades y, en este aspecto, otra posible fuente de empleos e ingresos, como lo es el turismo. Por último, los servicios de sustento se vieron afectados por el derrame de petróleo, tanto en el ciclo de los nutrientes (la relación entre presas y depredadores), como en la resiliencia de los ecosistemas (que no han podido remediar por completo los impactos del derrame).

Bajo esta perspectiva, el derrame de petróleo en el Rio San Juan podría haber puesto en riesgo la calidad y la cantidad de agua disponible para los habitantes de la zona. Teniendo consecuencias negativas en sus ingresos, en las condiciones de su entorno y, por tanto, en su calidad de vida: al no poderla beber y no poder utilizarla en otros quehaceres domésticos; al no poder utilizarla para la agricultura y la pesca; afectando su salud, al ingerir por descuido o necesidad posibles contaminantes y patógenos; la disminución del turismo a la zona y el impedimento para el disfrute del rio de forma recreativa y apreciativa.

#### **2.4. Teorías Sobre Contaminación Del Agua Y Sustentabilidad**

Como ya se mencionó anteriormente, la investigación se enfoca en introducir un caso donde la contaminación del agua es causada por contaminantes industriales. Específicamente por un derrame de petróleo que puede tener efectos negativos en la producción, y tal y como menciona Duraiappah (1996) y Aylward et. al. (2005), en las fuentes de alimentación y la calidad de vida. Particularmente si la población expuesta a la contaminación se dedica a la agricultura o acuicultura, que en el caso de esta investigación es lo que se pretende estudiar. En este sentido cabe señalar que “existen tres tipos de contaminación según sus fuentes: los derrames accidentales, la contaminación puntual y la difusa.” (Aguilar, Villanueva, Guzmán y Vázquez, 2006, p. 108). En el caso de los derrames accidentales, como son los derrames de petróleo, estos causan perturbaciones momentáneas con impactos al corto y mediano plazo “A pesar de que las consecuencias pueden ser catastróficas para la producción

pesquera y acuícola, e incluso para la biodiversidad, según Niemi et al. (1990) los ecosistemas acuáticos presentan frecuentemente elevadas tasas de recuperación” (Aguilar et al., 2006, p. 108).

Por otra parte, algunos autores argumentan que los derrames de petróleo presentan perturbaciones en el largo plazo, en particular en la salud humana. Si bien, la presente investigación no pretende hacer un estudio exhaustivo sobre los efectos negativos que un derrame de petróleo puede presentar en la salud, es pertinente mencionarlos debido a que disminuyen la calidad de vida de los afectados. Según indica Beatriz Olivera (2012), miembro de la organización *Greenpeace*, se estima que 3 mil 800 millones de litros de petróleo entran cada año a los océanos como resultado de las actividades humanas. La autora menciona que los impactos nocivos que tiene el crudo en el agua pueden perdurar por décadas. El petróleo impacta en la salud humana, y su exposición no está limitada al área cercana a la contaminación, pues los componentes del petróleo también pueden depositarse en las fuentes de agua para usos humanos, causando efectos transitorios como dolores de cabeza o irritación de la piel, o si la exposición es de forma prolongada puede causar efectos graves como leucemia o lesiones en la médula ósea.

A pesar de que las tasas de recuperación del ecosistema pudieran ser relativamente elevadas como dice Niemi et al. (1990), los efectos en la salud de las personas que viven cerca de las zonas con derrames de petróleo pueden ser de largo plazo, tal y como lo plantea Beatriz Olivera (2012). Para el caso de

estudio que se presenta en esta investigación dichos efectos negativos en la salud a largo plazo son de gran relevancia, debido a que disminuyen potencialmente la calidad de vida de las personas que viven aledañas al Rio San Juan.

En un estudio de Miguel San Sebastián, Ben Armstrong y Carolyn Stephens (2001), se presenta un caso que ejemplifica claramente los efectos que la exposición al petróleo, tienen en el corto y en el largo plazo. Los autores utilizan como caso de estudio a las mujeres en ríos cercanos a pozos o estaciones petroleras en la Amazonia Ecuatoriana y analizan los efectos que la exposición al petróleo han tenido en su salud. Se investigaron 9 comunidades y 20 ríos pertenecientes a dichas comunidades de los cuales 18 estaban contaminados con petróleo. Encontraron que los principales problemas de salud de las mujeres de las comunidades expuestas fueron: hongos en la piel, cansancio, irritación nasal, dolor de garganta y de la cabeza, irritación de los ojos, dolor de oídos, diarrea y gastritis. Los autores haciendo referencia al estudio de Lyons, Temple, Evans, Fone y Palmer (1999) señalan que los síntomas principales tras la exposición a un derrame de petróleo fueron: dolor de cabeza, irritación de la garganta, irritación de los ojos y cansancio, además de una mayor ansiedad y depresión que en los casos donde no hubo derrame de petróleo. Estos estudios ejemplifican algunos de los problemas de salud que pueden generarse por la exposición al petróleo, tanto prolongada como aguda; y que pudieran darse para el caso de las comunidades aledañas al Rio San Juan, tras el derrame.



## 2.5. Teoría De Las Externalidades

En esta investigación, se utiliza como un marco de referencia la teoría de externalidades, desde la perspectiva de los derechos de propiedad. Se entiende que: “las externalidades ambientales se refieren al concepto económico de los efectos ambientales no compensados de producción y consumo que afectan la utilidad del consumidor y el costo de la empresa, fuera de los mecanismos del mercado. Como consecuencia de las externalidades, los costos de producción privados tienden a ser inferiores a su costo “social”. El objetivo del principio "el que contamina paga" es impulsar a los hogares y a las empresas a internalizar las externalidades que provocan en sus planes y presupuestos” (OCDE, 1997)<sup>7</sup>. El concepto de las externalidades lo formaliza Arthur Pigou (1932) en su obra *La Economía del Bienestar*, aquí plantea el problema que se genera cuando un agente económico causa algún tipo de efecto nocivo en otros agentes por su actividad productiva. En donde utiliza como ejemplo, el caso de una fabrica que por sus actividades productivas genera humo, causando así problemas de salud a las comunidades vecinas.

La conclusión de Pigou sobre este tipo de situaciones “parece haber conducido a que sería deseable responsabilizar al dueño de la fábrica por el daño causado a los afectados por el humo, o, alternatively, fijar un impuesto

---

7) Traducción propia.

variable al propietario de la fábrica según la cantidad de humo producido, equivalente en términos monetarios al daño que causa, o, finalmente, excluir a las fábricas de los distritos residenciales” (Coase, 1960, p. 82). Es decir, que desde la perspectiva de este autor para compensar el daño que un productor causa, tanto al medio ambiente como a las personas, el productor debería pagar un monto equivalente al daño ocasionado, y a esto se le nombra impuesto pigouviano. El problema con este tipo de planteamiento es ¿Cómo se debe hacer la valoración del daño causado? y ¿cómo se debe determinar la cantidad del impuesto necesario para reparar este perjuicio?

Ronald Coase (1960) en su obra *El Problema del Costo Social*, plantea el problema de las externalidades desde un enfoque distinto al de Pigou. Coase consideraba que la naturaleza de dicho problema era recíproca y no en una sola dirección. “El problema se formula comúnmente como uno en el que [la fábrica] ocasiona daño a [los vecinos] y lo que tiene que decidirse es: ¿Cómo se puede restringir a [la fábrica]? Pero esto es erróneo. Estamos tratando un caso de naturaleza recíproca. Evitar daño a [los vecinos] infligiría un perjuicio a [la fábrica]. La cuestión real que debe decidirse es: ¿Debe permitirse que [la fábrica] dañe a [los vecinos] o que [los vecinos] dañen a [la fábrica]? La cuestión es evitar el daño mayor.” (Coase, 1960, pp. 82-83). Para Coase el costo social es aquel costo que un agente genera en otro por una externalidad o un efecto colateral a su actividad, en este caso se genera tanto de la fábrica hacia los vecinos, como desde los vecinos hacia la fábrica. Es decir, que el costo social incluye a todas las afectaciones ocasionadas por la externalidad, no solo

aquellas que directamente afectan al empleo o al ingreso, sino cualquier bien o servicio, tangible o intangible que se pudiera haberse visto afectado de manera negativa por la externalidad.

La solución propuesta por el autor a dicho problema de costo social es a su vez de carácter social. Es decir, para Coase lo importante es reducir el costo social hasta el mínimo, considerando todas las externalidades que se ocasionan todos los agentes entre sí e independientemente del agente del que se trate. Por tanto, se deberá llegar a un acuerdo justo e imparcial entre las partes para lograr el máximo nivel de bienestar posible, dada la externalidad.

En nuestro caso, según lo que señala Coase (1960), para lograr el máximo bienestar posible, las partes involucradas en el derrame de petróleo tendrían que negociar entre sí para llegar a un acuerdo óptimo. Pues cada uno tiene una evaluación más cercana del daño propio, si una impone su visión tenderá a minimizar el daño causado a la otra para aminorar los costos de reparación. En este sentido, el periodista Reynaldo Ochoa (2014b) señaló que PEMEX ha dicho que evaluará los daños ocasionados por el derrame en los ejidos aledaños al Rio San Juan, y con base en su evaluación impondrá el monto que se otorgará a los residentes de dichas comunidades como indemnización. Es decir, que PEMEX está imponiendo la cantidad a pagar a los ejidatarios, sin considerar lo que ellos tienen que decir en el proceso de indemnización.

Por otra parte, existe el problema del costo social. Se intuye del trabajo de Coase (1960), que el costo social representa el daño que ocasiona la

externalidad en la sociedad y este se puede minimizar si se logra una negociación entre las partes afectadas. Pero ¿Qué representa este costo social? El problema es que lo que representa el costo social, no se encuentra definido y no está determinado cómo se mide, ni cómo se debería de pagar. En parte la negociación resuelve este problema porque las partes llegan a un acuerdo de cuál es la afectación y cómo se debe resarcir, pero en nuestro caso al no haber una negociación ¿Cómo definimos cual fue el costo social que produjo la externalidad en los ejidatarios?

Paul Collier (1998) presenta una visión sobre las externalidades un poco distinta a los autores ya mencionados, dándole particular importancia al término capital social. Si bien el autor no lo describe de esta manera, su forma de acuñar el concepto de capital social sugiere que el costo social va más allá de lo que propone Coase (1960). El autor indica que el concepto del capital social nace de las externalidades que se producen desde la interacción social, en términos económicos se refiere a toda la interacción entre agentes que esta fuera del mercado pero que a su vez tiene efectos económicos. La idea detrás de este concepto es que: primero, toda interacción social siempre involucra una externalidad; segundo, la interacción social tiene un efecto económico que no es mediado por el mercado y tercero, el efecto económico no es el propósito de la interacción social sino que es un efecto colateral de dicha interacción.

Estas externalidades representan un horizonte que va más allá del problema ambiental. Es una visión compleja, ya que el problema de las externalidades no

se reduce solo a el efecto del deterioro ambiental sobre una comunidad. Sino a toda la serie de interacciones sociales que provoca, y pueden a su vez, exacerbar el efecto de dicha externalidad. Algo que podría suceder en la comunidad después de la contaminación.

En el marco de lo anterior, podemos decir que “el problema de la contaminación se expresa como un costo social que no es asumido por una persona en particular, pero es sufrido por todos en general” (Aguilar et al., 2006, p. 114). Para internalizar este costo social, Aguilar et al. (2006) explica que los principales instrumentos económicos que se utilizan son los impuestos, los mercados de emisiones y las normas ambientales. Los impuestos siguen el principio de el que contamina paga, se le da un precio a la contaminación que equivale al impuesto. Los mercados de emisiones cuyo principio es calcular un nivel máximo de contaminantes permitidos y en función de esto repartir bonos de emisiones a las compañías para que puedan intercambiarlos monetariamente entre ellas, de esta manera las empresas que decidan contaminar menos de lo permitido pueden vender sus bonos a aquellas que quieran contaminar más de lo permitido. Mencionan los autores que “En México esto solo funcionaría en condiciones tales que incluyan la existencia de un mercado perfectamente competitivo entre empresas que contaminan el agua, un hecho difícil de aplicar por ahora en ciertas regiones donde el monopolio estatal Petróleos Mexicanos es la única empresa presente” (Aguilar et al., 2006, p. 114). Esto sin considerar que también deben darse las condiciones institucionales adecuadas, es decir que no exista corrupción y la existencia de un aparato público eficiente que

permita la libre competencia y proteja los recursos naturales con legislaciones aplicables y supervisión.

En este sentido, según Aguilar et al. (2006), las normas ambientales pueden ser voluntarias u obligatorias. Las primeras sirven para certificar a las empresas en sus procesos y estándares de calidad. Esto les da acceso a mercados internacionales y las posiciona como socialmente sustentables. En el caso de las normas obligatorias, se aplican por política gubernamental y existen penalizaciones de tipo legal para aquellas empresas o individuos que no cumplan con ellas. En nuestro caso las normas existentes que podrían considerarse voluntarias, son aquellas obligaciones que PEMEX asume en su reglamento interno para autodenominarse empresa socialmente responsable. Por otra parte, las normas obligatorias son aquellas que son impuestas por el gobierno federal en diferentes leyes y que rigen tanto en PEMEX como en otras dependencias de gobierno, con el propósito de hacerlas sustentables en sus prácticas.

Ahora bien, hay que recordar que cuando hablamos de externalidades en el caso que estamos presentando, nos referimos a externalidades negativas causadas por la contaminación. Según Reyes Gil, Galván Rico y Aguilar Serra (2005) la contaminación puede definirse de distintas formas según de la disciplina que se trate, desde la perspectiva económica la contaminación se visualiza desde sus efectos en el medio ambiente o de los efectos que puede tener sobre la reacción humana a la contaminación. El efecto que causa sobre el

medio ambiente, puede ser de tipo biológico, químico o auditivo, el efecto que tiene sobre la reacción humana se muestra como una pérdida de bienestar a través del desagrado, la desesperación, la ansiedad, entre otras reacciones de malestar humano. Los autores presentan el siguiente ejemplo para tratar el significado económico de la contaminación:

*“Una industria en una cabecera de cuenca vierte residuos en el río provocando la falta de oxígeno en el agua. La reducción del oxígeno produce una pérdida de peces en el río, lo que genera pérdidas financieras a los pescadores río abajo. Si los pescadores no se ven compensados por su pérdida de bienestar, la industria río arriba continuará sus actividades como si el daño producido corriente abajo no tuviera nada que ver con ellos. De ella se dice que genera un costo externo. Un costo externo también se conoce como una externalidad negativa. Si se considera una situación en la que un agente económico generase un nivel positivo de bienestar para un tercero, tendríamos un caso de un beneficio externo, externalidad positiva.”*  
(Reyes Gil et al., 2005).

Observamos que las externalidades por contaminación generan un problema de sustentabilidad tanto en lo ecológico, por los efectos que se tienen en el medioambiente; en lo económico, por las pérdidas financieras que ocasiona y en lo social, por sus efectos en la pobreza y la desigualdad -causados a personas que dependen de los recursos que fueron contaminados-. Joeren van den Bergh (2010), trata la perspectiva de la externalidades desde la sustentabilidad.

Menciona dos visiones de la sustentabilidad: la primera, permite la sustitución del capital natural y el capital económico, es decir que por cada externalidad que se produzca en el capital natural se puede pagar con capital económico.

La segunda, mantiene por separado al capital natural del económico y no los considera sustituibles. Desde esta visión se mantienen varias conjeturas: primero que hay bienes naturales que no pueden ser sustituidos por bienes manufacturados; segundo, que la naturaleza tiene derecho a preservarse junto con las especies que son parte de ella (noción de bioética); tercero, que existe un riesgo de que los impactos de las externalidades en el medio ambiente tengan efectos irreversibles en su función natural, en donde el capital económico no puede remediar las alteraciones. Es decir, bajo esta última postura la externalidad no sólo representa un costo económico sino también un costo natural y un costo social que no son sustituibles con capital económico. “Al final, todo se reduce a una cuestión acerca de la sustituibilidad entre los bienes y servicios suministrados por el mercado y aquellos provistos directamente por el medioambiente.”<sup>8</sup> (van den Bergh, 2010: p. 2049).

Por otra parte, Joeren van den Bergh (2010), trata el problema del deterioro ambiental como un problema de externalidades -en forma similar al propuesto por Ronald Coase-, donde el deterioro ambiental es una externalidad negativa vinculada al crecimiento económico y, a su vez, el mismo deterioro ambiental es

---

8) Traducción propia.



la causa de externalidades negativas en el crecimiento económico. En su investigación indica, que la no-sustentabilidad siempre se encuentra relacionada con una serie de externalidades que no permiten la regeneración del medioambiente, es decir, que existe previamente una condición de no-sustentabilidad ligada al crecimiento económico. Se podría suponer que si las externalidades no existiesen el problema de no-sustentabilidad no tendría por qué florecer. Sin embargo, el autor señala que no existe la sustentabilidad con cero externalidades, esta meta sería irrealista ya que las externalidades son parte del desarrollo, por lo que, la sustentabilidad se alcanza en un umbral de externalidades. Este umbral va a depender de la capacidad de regeneración del medio ambiente, es decir, que el medio ambiente puede soportar una cierta carga de externalidades negativas, siempre y cuando, los efectos de dichas externalidades estén por debajo de su capacidad de regeneración.

## **2.6 Conclusiones Del Capítulo**

La presente investigación hace referencia a un caso donde una fuente de externa al medioambiente, el derrame de petróleo, provocó la contaminación del agua del Rio San Juan haciéndola no apta para su uso cotidiano. Por lo que existe un impacto en los aspectos social y económico en las comunidades aledañas al sitio contaminado. El componente social en el desarrollo sustentable hace hincapié en las necesidades básicas y la equidad, y en este sentido desde la perspectiva de Duraiappah (1998), se puede analizar las relaciones entre la pobreza y el deterioro ambiental. La contaminación del Rio fue causada por la

actividad industrial, en este caso de la industria petrolera. Por lo que, se debe observar que se trata de una empresa paraestatal (PEMEX), la responsable de la producción petrolera en el país y la encargada de los oleoductos que transportan petróleo y sus derivados, donde se generó el derrame. Por tanto, la degradación ambiental causada puede tener un impacto importante en las condiciones de pobreza y desigualdad en dichas comunidades.

Por otra parte, cabe destacar que existe una relación directa entre la contaminación del río y el gobierno, como menciona Clark; ya que PEMEX es una empresa paraestatal y la responsabilidad recae sobre un agente público y no un agente privado. Además, en este caso la contaminación del Río San Juan afectó principalmente la producción agrícola de las comunidades aledañas a él, lo que representa un costo social para dichas comunidades, según lo indicado por Aguilar et al. (2006). Este costo social del que hablamos se traduce en una externalidad negativa hacia la comunidad. Los ejidos San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores son comunidades rurales cuyos ingresos dependen principalmente de la producción agropecuaria; retomando los argumentos Foladori y Tommasino (2000) y de Dercon (2011) podemos decir que es una comunidad vulnerable a las externalidades ambientales, al no contar con los recursos necesarios para protegerse de sus efectos negativos.

Por tanto, está a la expectativa de la resolución del gobierno y de PEMEX para recibir la compensación necesaria para contrarrestar la externalidad negativa y sus efectos sociales. PEMEX declara que el derrame de petróleo fue

causado por el robo y la ordeña de los oleoductos, pero el gobierno mexicano ha puesto poca atención en este tipo de delitos y sólo hasta que los problemas causados han alertado y llamado la atención de la sociedad, es que el sector público ha puesto mayor atención en sancionar estas acciones. La pregunta es: ¿Por qué no lo hizo antes, si esto ha traído muchos quebrantos a las finanzas de la paraestatal? Esta es una pregunta que no se puede entender sin pensar en la corrupción.

Partiendo de la teoría de las externalidades, en este caso PEMEX estaría imponiendo un “impuesto pigouviano” al decidir el monto a indemnizar para los ejidatarios de los ejidos. Desde la perspectiva de Coase (1960), el “impuesto pigouviano” tal y como se ha formulado en este caso, no es eficiente, ya que solo incorpora los costos monetarios que el perpetrador (PEMEX) está dispuesto a pagar a los afectados (los ejidatarios). La crítica a este tipo de “impuesto pigouviano”, es que no considera los derechos de propiedad, a diferencia de la propuesta de Coase (1960). Por otra parte, siguiendo con la perspectiva de Coase (1960), PEMEX al ser propietario de los oleoductos y del petróleo de la nación, es el responsable de dicha externalidad. Por tanto, cuando PEMEX se declara como parte afectada, dado que el derrame fue ocasionado por un robo en sus oleoductos, se está desligando de su responsabilidad como propietario de los mismos.

Sin embargo, bajo un esquema de negociación Pareto eficiente como propone Coase (1960), ambos podrían llegar a una solución que maximice el

bienestar de ambas partes, la cual, no se está dando en el proceso de indemnización. Al no existir dicha negociación, el bienestar que se está viendo minimizado o perjudicado es el de los ejidatarios, es decir, PEMEX estaría tratando de bajar sus costos e indemnizar mínimamente a estos, con lo cual, no se estaría reparando el total del daño causado y el retorno a sus condiciones de vida anteriores al derrame.

Por otra parte, PEMEX es responsable de la seguridad de sus oleoductos, no solo por el derecho de propiedad que tiene sobre el petróleo, sino porque es parte del gobierno. El gobierno es el responsable de todo lo que hace PEMEX y de la seguridad y bienestar de los habitantes del país, esto incluye la seguridad de los oleoductos de la paraestatal y los posibles efectos en la sociedad ocasionados por un mal manejo de los mismos.

## **CAPITULO 3. METODOLOGÍA**

En éste capítulo se establecen los criterios metodológicos con los cuales se realiza la investigación. Se presentan la perspectiva metodológica por la que se ha optado, así como el diseño del instrumento de investigación y las diferentes fases de análisis para el mismo.

### **3.1. Tipo De Perspectiva Metodológica**

La perspectiva metodológica que se sigue para el presente estudio es predominantemente cuantitativa, utilizando datos de corte transversal. Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, (2014) indican que este enfoque pretende la medición de los fenómenos sociales y explicar un problema de investigación delimitado. La recolección de datos está cimentada en la medición, en los que se utiliza la observación y la representación numérica. Este tipo de perspectiva utiliza instrumentos de investigación predeterminados para la obtención de los datos como puede ser el caso de una encuesta, información ya recabada previamente en otros estudios o de datos oficiales. La investigación cuantitativa es de carácter inductivo y debe ser lo más objetiva posible, procurando que los fenómenos observados no sean afectados por el investigador. Sin embargo, a lo largo de la investigación, también se utilizan algunos elementos de tipo cualitativo, particularmente la entrevista, que sirven de apoyo y complemento a los resultados cuantitativos de este trabajo. Es decir,

que el enfoque metodológico de trabajo es de tipo mixto, con predominancia en los elementos cuantitativos.

### **3.2. Tipo De Instrumento Metodológico**

La herramienta de recolección de datos que se utilizó en el presente estudio ha sido la encuesta. La elección de este instrumento de investigación se ha ido construyendo a través del marco referencial y conceptual que se ha venido desarrollando a lo largo de la investigación. La encuesta consta de 63 ítems divididos en las siguientes seis secciones: las características socio-demográficas del encuestado, aspectos sobre el derrame de petróleo, aspectos sobre los daños ocasionados por el derrame de petróleo, sobre las acciones tomadas por las autoridades y PEMEX para remediar el derrame, sobre el cumplimiento del marco regulatorio y comentarios adicionales.

El objetivo de la encuesta es que a través de la percepción de los habitantes de los ejidos, se obtenga información que proporcione una aproximación general al costo social que ocasionó este percance en las personas de la comunidad y poderlo valorar en un contexto más social que económico; la responsabilidad social de PEMEX y las autoridades con respecto a las consecuencias del derrame y el cumplimiento del marco regulatorio por parte de PEMEX y las demás autoridades competentes. En los apartados de percepción se utilizaron preguntas de Escalamiento tipo Likert, “Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma

de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones.” (Hernández Sampieri et al., 2014: p.148)

La interpretación de estos datos siguiendo con lo que menciona Hernández Sampieri et al. se hace analizando la dirección de las respuestas obtenidas. “Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa. Y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta. Si la afirmación es positiva significa que califica favorablemente al objeto de actitud, y entre los sujetos estén más de acuerdo con la afirmación, su actitud es más favorable.” (Hernández Sampieri et al., 2014: p.149).

### **3.3 Construcción Del Instrumento Metodológico**

Para la construcción de la encuesta y sus ítems, se toma como base una propuesta metodológica que ha servido como modelo para la recolección adecuada de este tipo de información. Este modelo parte de la perspectiva teórica del desarrollo sustentable propuesta en el Informe Brundtland y de los pilares de la sustentabilidad que se derivan de dicha teoría (económico, social y ecológico), otro elemento importante en la construcción del instrumento de

investigación ha sido el concepto de costo social introducido por Ronald Coase, así mismo se han adherido los marcos referenciales que hacen alusión a las consecuencias en salud por parte de los derrames de petróleo y a la relación entre el deterioro ambiental con la pobreza y la desigualdad, por último se utiliza la perspectiva de los servicios ecosistémicos para elaborar ítems que hagan referencia a problemáticas concretas relacionadas con el bienestar económico y social de la comunidad.

Además el instrumento metodológico se complementa con la investigación realizada por Armisen, Cruz y Larrosa (2005), en donde se toma como referencia la encuesta que realizaron en la población de Papallacta en Ecuador, para propósitos similares a los del presente trabajo. Uno de los objetivos de esta propuesta fue determinar hacia dónde se carga más la problemática, si al aspecto económico, el social o el ecológico, desde la perspectiva de los habitantes de la comunidad. Las cargas que cada uno de los ítems le da a los pilares del desarrollo sustentable para la comunidad, pueden servir para tener un diagnóstico más adecuado de los efectos del derrame y determinar un plan de acción que ayude a los habitantes a restaurar sus formas de vida. Se muestra el cuestionario aplicado en el apartado de Anexos, al final del documento.

### **3.4 Tipo De Muestreo Y Aplicación Del Cuestionario**

El tipo de muestreo a utilizar en la presente investigación es por conveniencia y la determinación del tamaño de muestra se ha hecho de manera probabilística. En donde se estableció que para la población existente la muestra



representativa sería de un mínimo de 154 encuestas, con una heterogeneidad de la población de un 50%, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 7.75%. Para analizar los datos recolectados a través de la encuesta, se realizará un análisis estadístico de los resultados de tipo correlacional-causal.

La encuesta se aplicó de la siguiente manera, se realizaron las 154 encuestas, en los hogares de los ejidos San Juan, Pueblo Nuevo, La Concepción, Tepehuaje, La Haciendita y Santa Isabel y Dolores. Se determinó el número de encuestas para cada ejido de manera proporcional al tamaño poblacional de cada uno de ellos. Aplicándose 53 en San Juan; 48 en Pueblo Nuevo, Tepehuaje y la Concepción (estos tres ejidos se encuentran fusionados unos con otros y juntos forman una misma comunidad por lo que se les consideró como tal); 42 en Santa Isabel y Dolores; 11 en La Haciendita.

La elección de los hogares se hizo de manera aleatoria para la primera encuesta de cada ejido, posteriormente se le solicitaba a la persona encuestada que nos refiriera con alguna otra persona del mismo ejido y así se realizaba la siguiente encuesta, siguiendo dicho método de forma sucesiva hasta terminar el número de encuestas determinadas para cada ejido. El muestreo tuvo que llevarse a cabo por conveniencia, pues la dispersión de los habitantes y las condiciones de seguridad en la zona generaron dificultades para hacerlo de otra forma<sup>9</sup>. Lo anterior supone limitantes en el estudio ya que los encuestados están

---

9) Cabe señalar que se pensó en un primer momento en realizar un muestreo aleatorio simple, pero las dificultades antes expuestas aunadas a los costos que ello conllevaba limitaron esta posibilidad.

referidos por los mismos encuestados. Sin embargo, esta clase de muestreo nos permite tener una percepción de lo que está sucediendo al interior de estas comunidades y estudiar algunas tendencias entre ejidos o habitantes.

Las características demográficas de los 154 encuestados fueron las siguientes: el 42% de los encuestados fueron mujeres, el 58% fueron hombres. La edad promedio de los encuestados fue de 50 años, en donde el 19% tiene 30 años de edad o menos<sup>10</sup>, el 16% entre los 31 y 45 años de edad, el 37% entre los 46 y 60 años de edad y el 28% mayor a 60 años de edad. El número promedio de integrantes en el hogar de los encuestados es de 4 personas, en donde el 25% de los hogares cuenta de 1 a 2 integrantes, el 43% cuenta de 3 a 4 integrantes, el 28% de 5 a 6 integrantes, el 1% de 6 a 7 integrantes, y el 1% más de 8 integrantes. De los encuestados el 94.7% sabe leer y escribir, el 4.6% no sabe leer ni escribir y el 0.7% solo sabe leer.

En cuanto al grado de estudios de los encuestados, el 2% no fue a la escuela, el 16% cuenta con primaria incompleta, el 27% con primaria completa, el 7% con secundaria incompleta, el 24% con secundaria completa, el 3% con preparatoria incompleta, el 11% con preparatoria completa, el 3% con licenciatura incompleta, el 7% con licenciatura completa. La ocupación de los encuestados es variable, el 34% se considera agricultor, el 39% ama de casa, el 16% empleado, el 3% estudiante, el 3% educador, el 3% obrero, el 1% ejidatario, y el 1% tiene micro-

---

10) Todos los encuestados fueron mayores de edad.

negocio. Por otra parte el 99% de los encuestados considera que el sector primario es la principal actividad económica de los ejidos y un 47% de los encuestados se dice participe de esta actividad económica.

En cuanto a ingresos, el 63% indica que su hogar sí percibe ingresos a través de una labor económica, y el 37% indica su hogar no percibe ingresos a través de una labor económica (la mayor parte vive de ayudas de un familiar y algunos de programas de gobierno). El monto de ingresos mensuales que perciben los encuestados es el siguiente: Un 83% percibe 2 salarios mínimos o menos (incluye a quienes no perciben ingresos), un 11% percibe de 3 a 4 salarios mínimos, un 3% de 5 a 6 salarios mínimos, y un 3% de 7 a 8 salarios mínimos.

### **3.5 Técnicas Y Métodos Estadísticos**

Para realizar el análisis estadístico de la base de datos se utilizó el software SPSS. Se comienza por dar un panorama general y descriptivo de los datos, para lo cual, se obtendrán: proporciones, medias y desviaciones estándar de las variables que se contemplan en el cuestionario. Posteriormente se pretende hacer un análisis de correlaciones entre variables utilizando técnicas que permitan descubrir el grado de relación que existe entre las mismas; para esto se pretenden utilizar tablas de contingencia, que comparen la relación entre las distintas variables que se presentan en el cuestionario. Dentro de este tipo de análisis se pretende comprobar si existe independencia entre las variables a través de las pruebas:  $\chi^2$  de Pearson y la V de Cramer. A través de estas

técnicas estadísticas se complementa el análisis de los resultados de la investigación, ya que sirven de apoyo para entender la perspectiva de la gente con respecto a los efectos sufridos en el derrame por las comunidades afectadas.

### **3.6 Conclusiones Del Capítulo**

En el siguiente capítulo se analizarán los resultados de las encuestas en términos del marco teórico. Se explican los pasos a seguir, primero se determinará si los costos de las externalidades fueron significativos según la percepción de las comunidades afectadas y luego se evaluarán las acciones de los actores involucrados en términos de la teoría de las externalidades. Se describe de manera introductoria el modelo que se construye para evaluar los costos de las externalidades, en donde se utiliza como base la teoría de los servicios ecosistémicos. También se aborda a mayor detalle las técnicas estadísticas a utilizar y cómo estas sirven para analizar los resultados correspondientes de la encuesta.

## CAPITULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis de los resultados de esta investigación se divide en dos partes: la primera, busca evaluar el costo social<sup>11</sup> que como resultado del derrame de petróleo en el río San Juan sobrellevaron los habitantes de los ejidos, a fin de evaluar los posibles impactos negativos en su bienestar, todo ello desde la percepción que tienen sus habitantes acerca de cómo cambiaron sus condiciones de vida desde el día del evento antes señalado; la segunda, pretende valorar la percepción de las acciones tomadas por los actores involucrados, en particular el papel del gobierno desde: el marco regulatorio que le compete a PEMEX y el Teorema de Coase y los derechos de propiedad.

La percepción del costo social se evalúa a partir de los tres pilares del desarrollo sustentable, es decir el económico, el social y el ambiental. El económico y el social se analizan en el marco de la teoría de los servicios ecosistémicos, en donde se parte de la idea de que a raíz del derrame de petróleo los servicios ecosistémicos del Río San Juan se vieron interrumpidos y esto se vio reflejado en las condiciones económicas y sociales de los habitantes de la región, el ambiental se describe desde lo descubierto en el trabajo de campo. Es importante reiterar, que los ítems evaluados corresponden

---

11) Es el beneficio que deja de percibir la sociedad o la carga que sufre por la realización de una determinada actividad económica realizada por el Estado o algún particular. En general, se puede decir que el costo social no se distribuye equitativamente entre la población afectada, pues son los sectores con menores recursos los que usualmente soportan la mayor carga de él.

únicamente a los testimonios de los habitantes y no a efectos calculados, es decir, que es un primer acercamiento para medir el fenómeno, no obstante, para tener un panorama más exacto se debe hacer un estudio técnico en la zona que cuantifique los daños ocasionados por los contaminantes.

#### **4.1. Análisis E Interpretación De Los Resultados**

Partiendo de la esquematización que hace la Evaluación de Ecosistemas del Milenio en 2005, de los servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar humano (ilustrado anteriormente en la Imagen 1). Tenemos que los determinantes y componentes del bienestar humano a los que atienden los servicios de los ecosistemas son: bienes materiales básicos para una buena vida, seguridad, salud y buenas relaciones sociales.

El primer componente es un atributo más relacionado a la condición económica, pues se refiere a la disponibilidad de recursos, la producción, el empleo y por ende ingresos como sustento para conseguir una vida más confortable. Los siguientes componentes son atributos un poco más sociales que le permiten al individuo tener una mejor calidad de vida.

Si los servicios ecosistémicos del Rio San Juan se vieron interrumpidos por el derrame de petróleo, entonces suponemos que los costos se verían reflejados en los componentes antes señalados. Es decir que los económicos, se verían reflejados en la falta de bienes materiales básicos que proporciona el Rio San Juan a sus habitantes (agua limpia y alimento en forma de peces), y que afecta

sus fuentes de producción, de empleo e ingreso. Por otra parte, los sociales afectarían la calidad de vida de los habitantes (en términos de salud, seguridad y buenas relaciones sociales) y atentaría en contra de la estabilidad y cohesión social del ejido.

#### **4.1.1. Matrices de correlación, pruebas $\chi^2$ de Pearson y estadísticos de asociación.**

Para llevar a cabo esta primera parte, los resultados se basan en estadística descriptiva, matrices de correlación, pruebas  $\chi^2$  de Pearson y estadísticos de asociación. Primero se observa en términos de porcentajes y medias una primera fotografía de la problemática, y posteriormente se procede a observar la relación que existe entre las variables para determinar el grado de significancia que entre ellas. Como primer paso se optó por analizar la matriz de correlaciones de Pearson para todas las variables y seleccionar aquellas que tuvieran como mínimo una correlación moderada, es decir de  $\rho \geq |0.30|$  que según las convenciones de Cohen (1988) para determinar el tamaño del efecto en donde  $\rho \geq |0.10|$  indica una correlación pequeña,  $\rho \geq |0.30|$  indica una correlación moderada y  $\rho \geq |0.50|$  indica una correlación grande entre variables.

Una vez depurada la matriz de correlaciones de Pearsons, se seleccionaron aquellas correlaciones que ayudaran a responder los cuestionamientos que se plantearon en la investigación, es decir, las que relacionan los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. Sin embargo, se debe considerar, en esta primera etapa, que la correlación de Pearsons por sí misma no es un indicador

que señale que las variables correlacionadas tengan una asociación que sea significativa en términos estadísticos.

Por tanto, para estas variables correlacionadas, se procedió a observar si la asociación entre dichas variables era significativa, para ello, se utilizaron tablas de contingencia en las que se aplica la prueba  $\chi^2$  de Pearsons. El objetivo de esta prueba, que se calcula a partir de los residuos, es comprobar si la relación global entre dos variables es significativa (Escobar, Fernández y Bernardi, 2009, p.243). Esta prueba supone que para ser válida, en tablas de contingencia mayores a 2x2, cada observación debe ser independiente de la otra (es decir una observación por sujeto), lo cual es el caso para la muestra tomada. También que no más del 20% de las frecuencias esperadas sean menores de 5 y que todas las frecuencias esperadas sean mayores a 1 (Yates, Moore & McCabe, 1999, p. 734).

Por otra parte según Weaver (2016), para el caso de tablas de contingencia 2x2, Cochran (1952;1954) recomienda lo siguiente: en primer lugar que cada observación sea independiente de la otra y en segundo, que todas las frecuencias esperadas sean mayor a 10. En el caso de que alguna frecuencia esperada sea menor a 10 pero mayor a 5 se sugiere que se aplique la corrección de Yates para asegurar fiabilidad. Aunque, como lo indica el mismo Weaver, hay investigadores que no lo ven necesario.

Realizadas las pruebas de asociación para las variables, se toman aquellas que cumplan con los criterios de validez antes mencionados. Para



posteriormente observar si existe significancia estadística en la relación de las variables y descartar aquellas no significativas, según la prueba.

En la parte baja de la tabla de resultados de la prueba  $\chi^2$ , aparece la razón de verosimilitud, que es una corrección del  $\chi^2$  que se usa para modelos log-lineales. En muestras pequeñas difiere del valor de la  $\chi^2$ , pero según aumenta el tamaño de la muestra ambos valores tienden a converger. La prueba  $\chi^2$  y la razón de verosimilitud permiten asegurar que la relación que se observa en las tablas es estadísticamente significativa o no. Para estudiar la fuerza de la relación debe recurrirse los estadísticos de asociación, como lo es la Phi, la V de Cramer y el Coeficiente de Contingencia que se usan para variables nominales. (Escobar, Fernández y Bernardi, 2009, p.244).

Comprobada la significancia estadística se procede a evaluar la fuerza de la asociación con el estadístico Phi, el Coeficiente de Contingencia o una V de Cramer. La elección del estadístico que ha de emplearse será determinado por el tamaño de la matriz de datos en la tabla de contingencia y también si las dos variables nominales bajo consideración tienen el mismo número de valores posibles.

El estadístico Phi se utiliza cuando las dos variables nominales bajo consideración tienen exactamente dos valores posibles. Cuando esto es así, la matriz de datos siempre tendrá un diseño 2x2 simple. Como es el caso de una variedad de preguntas dicotómicas, en donde las respuestas sólo pueden ser: sí o no. En cambio el Coeficiente de Contingencia se utiliza cuando hay 3 o más

valores para cada variable nominal y siempre que haya un número igual de posibles valores que conducen a la construcción de una matriz de datos que tiene un número igual de filas y columnas -e.g. 3x3- (Howard y Steven, 2003, p.166).

Por último, la V de Cramer se utiliza cuando el número de valores posibles para las dos variables es desigual, produciendo un número diferente de filas y columnas de la matriz de datos -e.g. 2x3- (Howard y Steven, 2003, p.167). La V de Cramer lo que hace es convertir el Chi en un indicador de asociación dividiéndolo por el valor máximo que puede tomar (Escobar, Fernández y Bernardi, 2009, pp. 244), que en el caso de que se aplique este método para variables dicotómicas 2x2 este valor será equivalente al estadístico Phi.

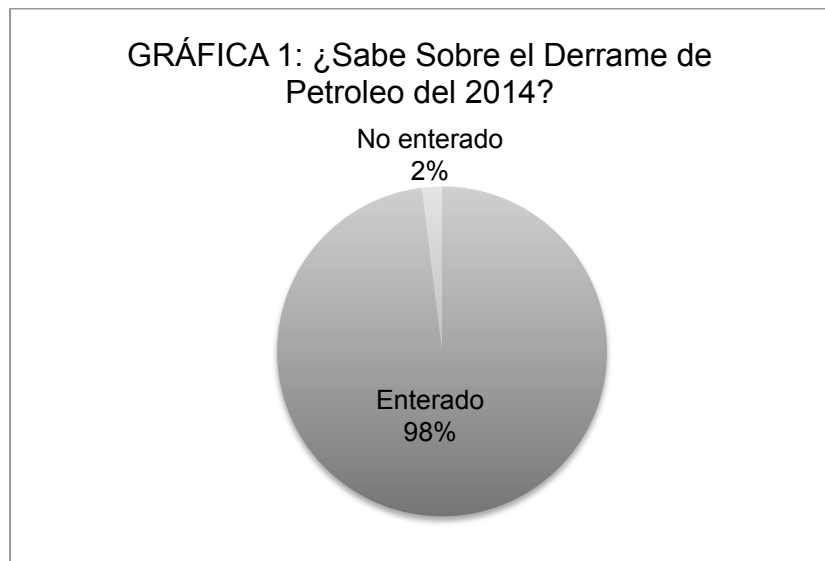
El valor de una variable de asociación nominal como la V de Cramer (y en su caso la Phi, o el Coeficiente de Contingencia) se considera baja si es menor a 0.15, se considera moderado si se encuentra entre 0.15 y 0.30, y alta si es superior a 0.30 (Escobar, Fernández y Bernardi, 2009, pp. 245). Una vez determinadas dichas características podremos incorporar en los resultados aquellas relaciones significativas que ayuden a evaluar los costos sociales y económicos del derrame, siguiendo la estructura de análisis antes presentada.

La segunda parte de esta investigación pretende evaluar las acciones tomadas por los actores involucrados, en particular PEMEX y el gobierno. Así como su grado de responsabilidad en el derrame desde dos perspectivas: la primera, es según lo determinado por el marco regulatorio y las leyes

correspondientes; y la segunda, es según el Teorema de Coase, en donde la responsabilidad parte de los derechos de propiedad.

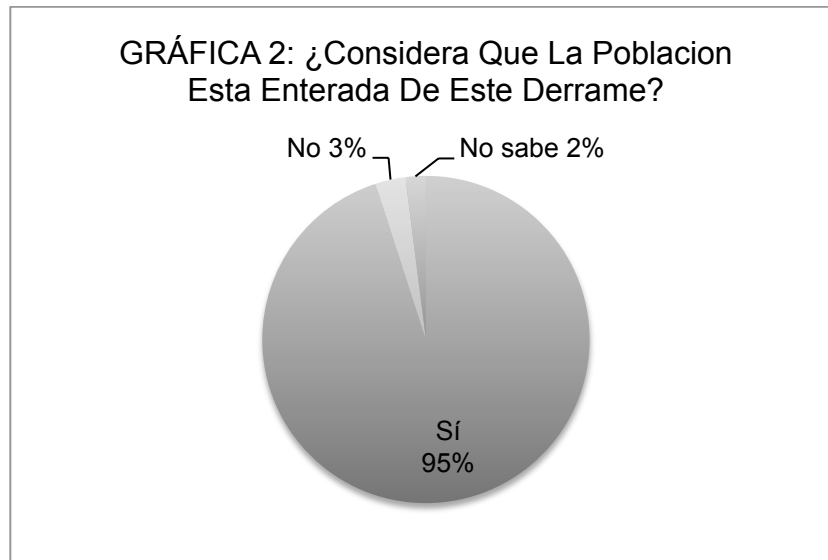
## 4.2. Evaluación De Los Costos Sociales Del Derrame En Las Comunidades Afectadas

Antes de analizar la percepción que tienen los habitantes sobre los costos sociales del derrame, lo primero que se trató de detectar en las encuestas, es que la problemática fuera relevante para la población de los ejidos seleccionados. En la Gráfica 1, podemos observar si los encuestados estaban o no enterados del derrame de petróleo del 16 de agosto del 2014.



Se observa en la gráfica anterior que 98% de los encuestados estaba enterado del derrame. El 2% que no lo sabía, es decir, 3 de los encuestados eran habitantes del ejido La Haciendita y no tenían relación alguna con el sector primario, por lo que, no les afectó de manera directa el derrame de petróleo.

Esto es importante aclararlo, ya que, si bien este ejido fue afectado por el derrame, una de las encuestadas de este ejido comentó<sup>12</sup>: *que en La Haciendita el problema de la escasez del agua precede al derrame del petróleo, por lo que mucha gente ha dejado de dedicarse al sector primario y ha optado por trabajar en otros sectores fuera de la comunidad.* Por otra parte, en la Gráfica 2 se observa la respuesta de los encuestados a la pregunta del conocimiento de la población sobre el derrame:

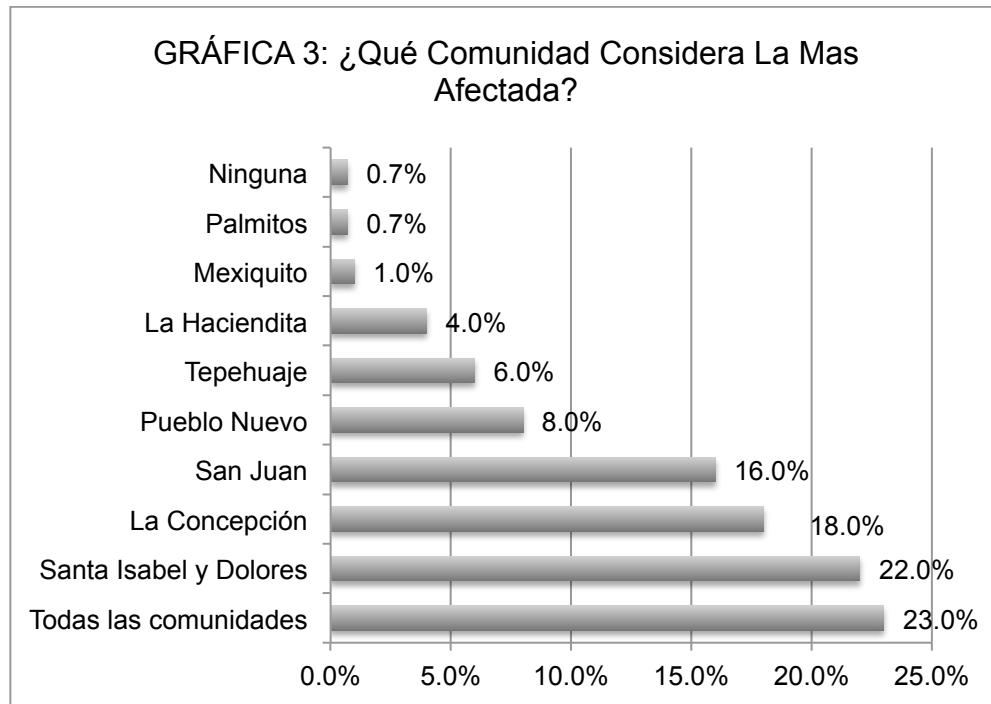


Se puede observa en la gráfica anterior que la gran mayoría de los encuestados considera que la población está enterada (95%) y 3% considera que no lo están, mientras 2% no supo que contestar. En la siguiente gráfica se

---

12) Mujer encuestada de 64 años del ejido La Haciendita respondió a sección de comentarios de la encuesta lo siguiente: "el derrame no me afectó porque el riego aquí no se da, yo vivo de lo que me manda mi hijo y de los programas de gobierno".

observa a qué comunidad los encuestados consideran como la más afectada por este derrame:

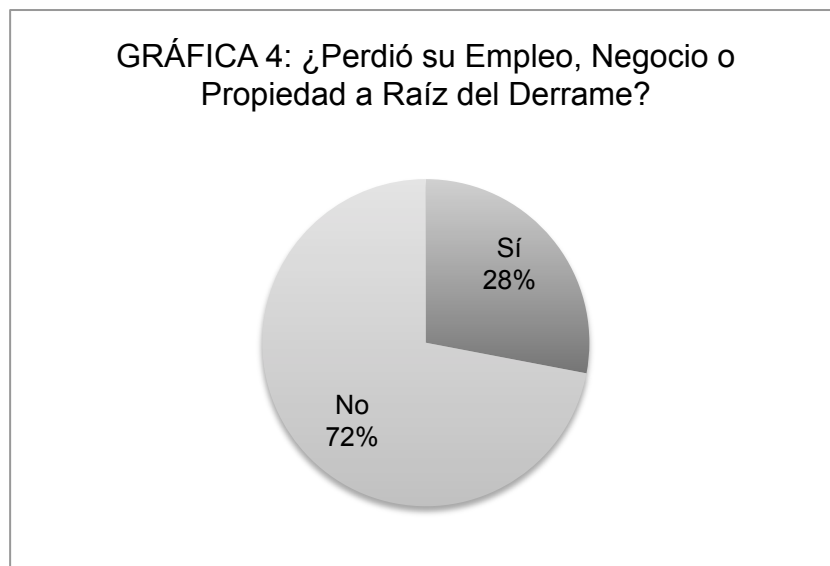


Como se puede observar en la gráfica anterior, la principal respuesta de los encuestados fue que todas las comunidades fueron igualmente afectadas; seguido de Santa Isabel y Dolores; posteriormente de La Concepción; San Juan y con menos del 10% cada una Pueblo Nuevo, Tepehuaje y La Haciendita, todas estas opciones suman la gran mayoría de las respuestas (97%) y son los ejidos que se están estudiando en el presente trabajo, solo un 3% respondió los ejidos Mexiquito, Palmitos o ninguno. Por lo que, en términos generales se puede decir que los encuestados están conscientes del derrame y consideran que las comunidades señaladas en este estudio fueron las más afectadas por dicho derrame, tal y como se menciona desde los antecedentes en este trabajo. Cabe

aclarar que la relación de porcentajes no tiene analogía con el número de habitantes encuestados en cada ejido, más bien, pareciera que la mayor parte de los encuestados se solidarizan con los ejidos circundantes.

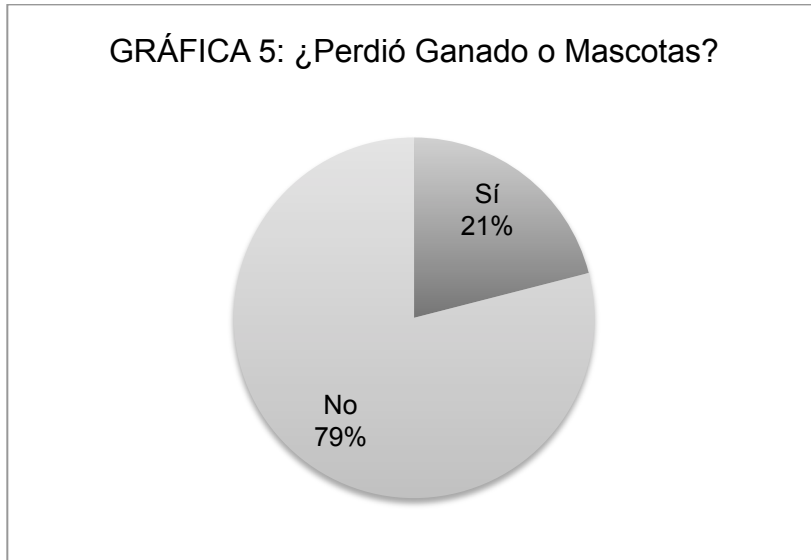
#### **4.2.1. Costos económicos**

Las pruebas estadísticas que ayudan a comprender la percepción de los encuestados con respecto a los costos económicos que ocasionó el derrame se muestran a continuación. El primer resultado se puede apreciar en la siguiente gráfica:

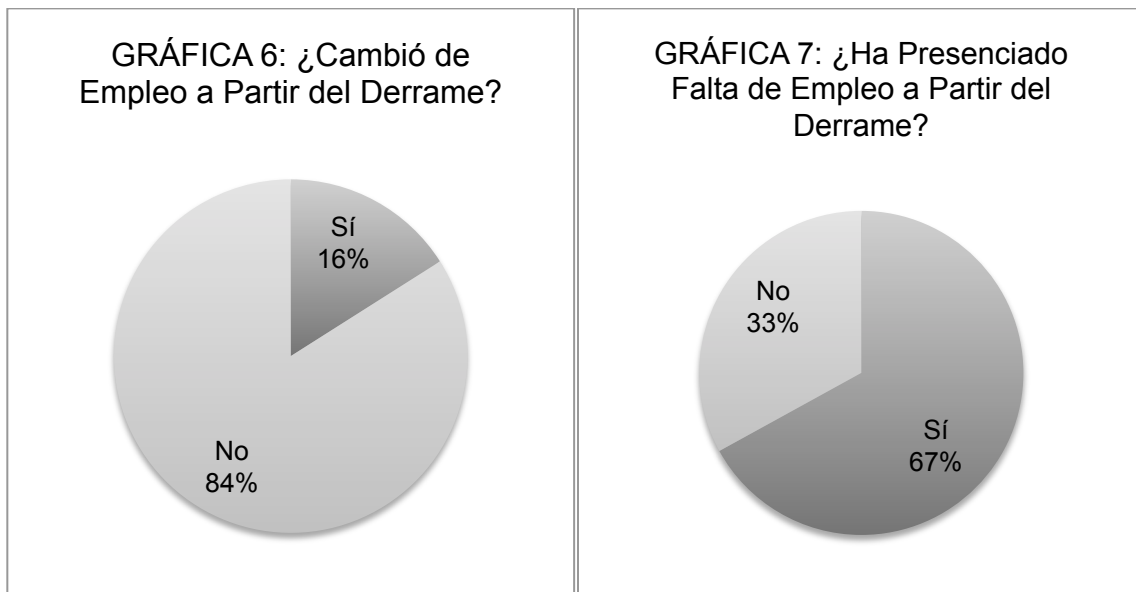


Como se observa en la gráfica anterior poco más de una cuarta parte de los encuestados perdieron su empleo, negocio o propiedad a raíz del derrame. Es una parte considerable, tomando en cuenta que la tasa de desocupación en los ejidos según los datos del *Censo de Población y Vivienda 2010* era de 9.2%. Por otra parte, en la Gráfica 5 podemos observar que poco más de la quinta parte de los encuestados indica haber perdido animales. En la encuesta no se diferencia

entre el ganado o mascotas pero ambos se pueden considerar bienes, aunque en el caso del ganado son bienes productivos, por lo que, estos últimos representarían un mayor impacto en el ingreso de estas familias.



En otro sentido, las Gráficas 6 y 7 muestran la percepción de las problemáticas de empleo que el derrame causó en las comunidades:



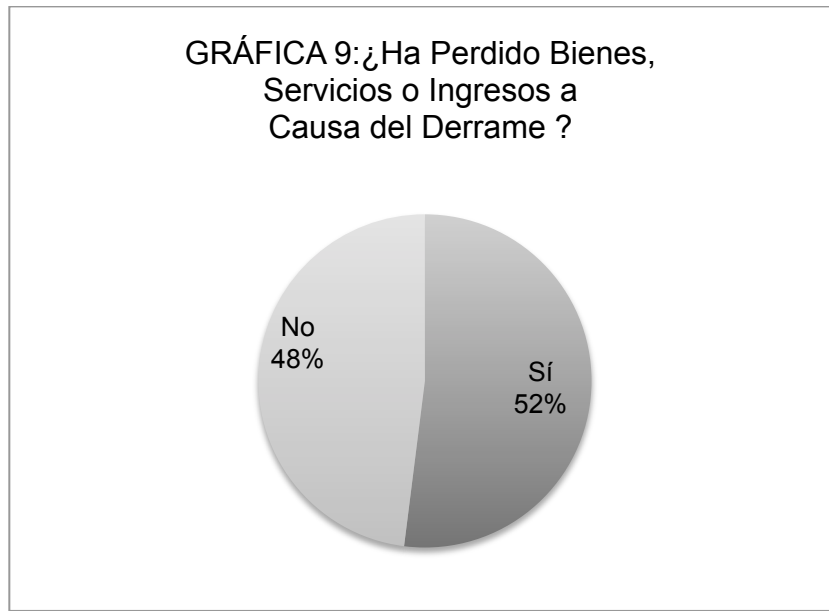
Si bien 16% de los encuestados respondió que cambió de trabajo a raíz del derrame de petróleo; poco más de dos tercios de los encuestados consideran que han presenciado falta de empleo en las comunidades a partir del derrame. Es decir, tienen la percepción de que después del derrame se ha notado esa pérdida de oferta de empleo que se declaró en las preguntas anteriores. Y aunque, se debe considerar que puede haber otros factores que también podrían estar afectando en este sentido, para la mayor parte de los habitantes encuestados el problema de empleo lo asocian al derrame.

En este mismo sentido, en la Gráfica 8 se puede observar otra problemática relacionada al empleo, poco más de la quinta parte de los encuestados considera que se ha incrementado el trabajo informal a partir del derrame, lo que se aúna a la problemática antes planteada, es decir, la oferta de empleos con condiciones precarias (bajos salarios, bajas o nulas prestaciones, etc.), lo cual repercute en el bienestar de la población.





En términos de recursos, en la Gráfica 9 se observa que más de la mitad de los encuestados reconoció haber perdido bienes, servicio o ingresos a causa del derrame de petróleo.



Ésta última pregunta, en donde la mayor parte de los encuestados ha declarado perder bienes, servicios o ingresos tiene una correlación directa con la primera pregunta donde han declarado perder su empleo, negocio o propiedad. La correlación es  $\rho = 0.393$ , es decir al ser mayor  $|0.30|$  pero menor a  $|0.50|$  implica que la correlación es moderada. Por tanto, para comprobar la significancia en la relación se realizó la prueba  $\chi^2$ , junto a la razón de verosimilitud y posteriormente el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer.

Los resultados de las pruebas se presentan en la Tabla 3. La tabla de contingencia es de  $2 \times 2$ , por lo que, para que la prueba  $\chi^2$  sea válida las observaciones esperadas para cada casilla deben superar las 10 observaciones.

En este caso el mínimo de observaciones esperadas es de 20.52, lo cual supera el mínimo de validez.

TABLA 3

3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME * 3.1 _PERDIO SU EMPLEO, NEGOCIO O PROPIEDAD A RAIZ DEL DERRAME Crosstabulation					
			3.1_PERDIO SU EMPLEO, NEGOCIO O PROPIEDAD A RAIZ DEL DERRAME		Total
			Sí	No	
3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME	Sí	Count	36	44	80
		Expected Count	22.5	57.5	80.0
		% of Total	23.5%	28.8%	52.3%
	No	Count	7	66	73
		Expected Count	20.5	52.5	73.0
		% of Total	4.6%	43.1%	47.7%
Total	Count	43	110	153	
	Expected Count	43.0	110.0	153.0	
	% of Total	28.1%	71.9%	100.0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	23.687 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	21.967	1	.000		
Likelihood Ratio	25.513	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	23.533	1	.000		
N of Valid Cases	153				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 20.52.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.393	.000
	Cramer's V	.393	.000
N of Valid Cases		153	

En la tabla se observa que el valor de la prueba  $\chi^2$  fue de 23.687, por tanto, se rechaza la hipótesis nula de que las variables no están relacionadas con un 99% por ciento de confianza. La razón de verosimilitud confirma la significancia, es decir, las variables se encuentran asociadas.

Una vez demostrado que la asociación es significativa, para determinar qué tan fuerte es dicha asociación se utilizan el estadístico  $\phi$  o la V de Cramer, con

las consideraciones antes señaladas. Dado que el resultado es 0.393, se puede considerar un valor alto. Por lo que se confirma, no solo que la relación entre las variables es significativa sino que dicha relación es fuerte.

Esto reafirma que a raíz del derrame, los encuestados señalan haber tenido pérdidas materiales y afectaciones en el ámbito laboral, pues una pregunta es confirmatoria de la otra -en cualquier sentido-. Dado que ambas preguntas hacen alusión a pérdidas de tipo económico El hecho de que dicha asociación sea significativa y fuerte, implica que aquellos que perdieron su empleo, negocio o propiedad, muy probablemente también declararon haber perdido bienes, servicios o ingresos; aunque esta relación no es absoluta ya que la cantidad de personas que declararon haber perdido bienes, servicios o ingresos (52%) es considerablemente mayor de quienes declararon haber perdido su empleo, negocio o propiedad (28%). De lo anterior se puede implicar que el derrame tuvo y ha tenido impactos significativos en el desarrollo económico de las comunidades afectadas.

Por otra parte, también se encontró una asociación entre haber perdido bienes, servicios e ingresos con otras variables como la pérdida de ganado y la falta de empleo. En ambos casos se realizan las pruebas antes señaladas los resultados se pueden observar en las Tablas 4 y 5. En ambos casos las pruebas son válidas y significativas con un 99% de confianza. La correlación entre la pérdida de bienes, servicios e ingresos con la pérdida de ganado y la falta de empleo es de  $\rho = 0.308$  y  $\rho = 0.365$ , respectivamente. Lo cual indica que la

correlación es directa y de magnitud moderada. Al ser ambos casos matrices 2x2 el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer son equivalentes a la  $\rho$ , en cuyo caso al ser mayor a 0.30 se considera una asociación fuerte.

TABLA 4

3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME * 3.3.2 _PERDIDA DE GANADO O MASCOTAS Crosstabulation					
			3.3.2 _PERDIDA DE GANADO O MASCOTAS		Total
			Sí	No	
3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME	Sí	Count	27	53	80
		Expected Count	17.4	62.6	80.0
		% of Total	17.8%	34.9%	52.6%
	No	Count	6	66	72
		Expected Count	15.6	56.4	72.0
		% of Total	3.9%	43.4%	47.4%
Total		Count	33	119	152
		Expected Count	33.0	119.0	152.0
		% of Total	21.7%	78.3%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	14.403 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	12.946	1	.000		
Likelihood Ratio	15.456	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	14.308	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15.63.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.308	.000
Nominal by Nominal	Cramer's V	.308	.000
N of Valid Cases		152	

Con respecto a la pérdida de ganado, al ser éste un tipo de bien que puede generar otros productos demandados en el mercado, se puede ver como un capital que puede generar empleos, ingresos e inversiones en las comunidades. Por lo que, aquellos que declararon haber perdido ganado están muy relacionados con los que declararon haber perdido bienes y también ingresos, que en este sentido se puede ver por dos vías, el valor del animal como venta o su utilización como capital, aunque también puede ser la pérdida del empleo u

otros. La falta de servicios se puede deber a menores ingresos o al menoscabo de bienes.

TABLA 5

3.6.1.5_FALTA DE EMPLEO * 3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME Crosstabulation					
			3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME		Total
			Sí	No	
3.6.1.5_FALTA DE EMPLEO	Sí	Count	66	34	100
		Expected Count	53.0	47.0	100.0
		% of Total	43.7%	22.5%	66.2%
	No	Count	14	37	51
		Expected Count	27.0	24.0	51.0
		% of Total	9.3%	24.5%	33.8%
Total	Count	80	71	151	
	Expected Count	80.0	71.0	151.0	
	% of Total	53.0%	47.0%	100.0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	20.148 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	18.630	1	.000		
Likelihood Ratio	20.642	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	20.014	1	.000		
N of Valid Cases	151				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23.98.  
b. Computed only for a 2x2 table

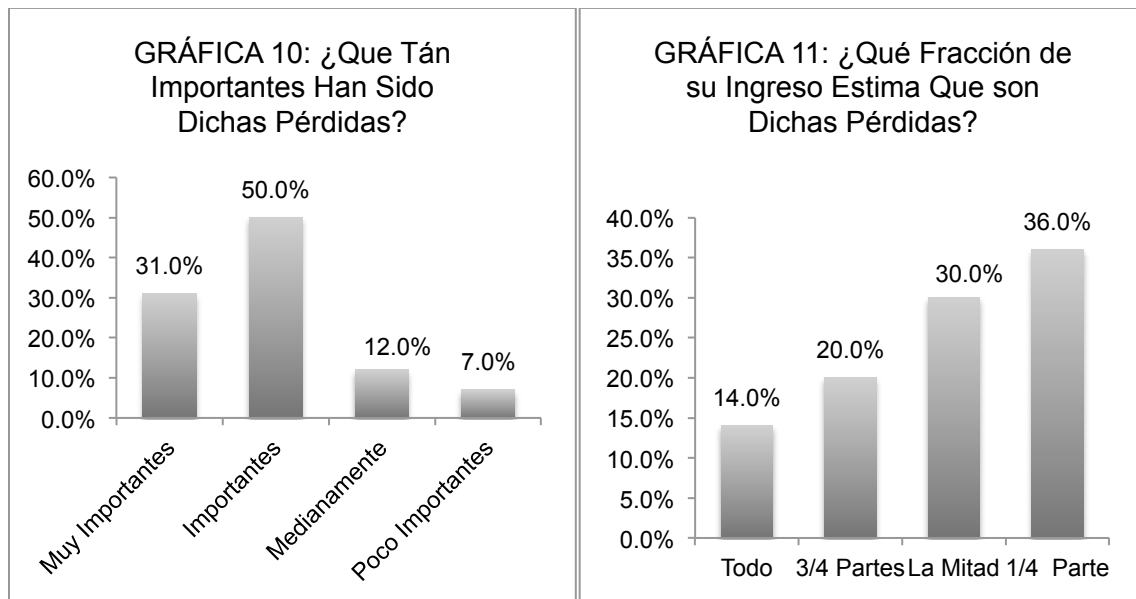
Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.365	.000
	Cramer's V	.365	.000
N of Valid Cases		151	

En cuanto a la fuerte asociación entre la pérdida de bienes, servicios o ingresos y la percepción de falta de empleo a causa del derrame de petróleo. Esto nos indicaría que la caída en los ingresos de forma directa o por la pérdida de bienes o servicios genera entre los encuestados la percepción de falta de oportunidades de empleo en la comunidad.

Como se mencionó anteriormente, esto afecta la producción, la inversión y por tanto el empleo y los ingresos de la región. Considerando también que la mayor parte de los encuestados declararon dedicarse al trabajo agrícola, se

puede inferir que el derrame de petróleo tuvo impactos significativos en la producción agrícola de las comunidades.

De aquellos quienes declararon tener pérdidas materiales, se obtiene el grado de impacto que desde la percepción de los encuestados representan dichas pérdidas para ellos, como se puede apreciar en las siguientes gráficas:



Como se puede observar en la primera gráfica, 81% de los encuestados considera muy importantes o importantes las pérdidas en bienes, servicios e ingresos generadas a partir del derrame y 66% de los encuestados, consideran que estas pérdidas equivalen entre la  $\frac{1}{4}$  parte y la mitad de su ingreso.

En este sentido se encontró que la fracción del ingreso perdido esta correlacionada con que los encuestados hayan declarado haber perdido su empleo negocio o propiedad. Tomando en consideración las normativas teóricas de los instrumentos utilizados, señaladas anteriormente, se considera que la

prueba es válida, como se puede observar en la Tabla 6. La correlación entre las preguntas es de  $\rho = 0.545$ , al ser positiva indica que el tipo de relación es directa y con magnitud alta.

TABLA 6

3.1_PERDIO SU EMPLEO, NEGOCIO O PROPIEDAD A RAIZ DEL DERRAME * 3.2.2_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS Crosstabulation								
			3.2.2_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS					Total
			Perdí todo	Perdí tres cuartas partes	Perdí la mitad	Perdí una cuarta parte	No perdí nada	
3.1_PERDIO SU EMPLEO, NEGOCIO O PROPIEDAD A RAIZ DEL DERRAME	Sí	Count	9	10	8	5	5	37
		Expected Count	2.9	3.9	6.0	7.1	17.1	37.0
		% of Total	6.4%	7.1%	5.7%	3.5%	3.5%	26.2%
	No	Count	2	5	15	22	60	104
		Expected Count	8.1	11.1	17.0	19.9	47.9	104.0
		% of Total	1.4%	3.5%	10.6%	15.6%	42.6%	73.8%
Total		Count	11	15	23	27	65	141
		Expected Count	11.0	15.0	23.0	27.0	65.0	141.0
		% of Total	7.8%	10.6%	16.3%	19.1%	46.1%	100.0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	43.473 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	41.933	4	.000
Linear-by-Linear Association	41.635	1	.000
N of Valid Cases	141		

a. 2 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.89.

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.555	.000
	Cramer's V	.555	.000
N of Valid Cases		141	

La prueba  $\chi^2$  indica que la asociación entre las variables es significativa con un 99% de confianza y el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer tienen un valor de 0.555 que se considera un valor alto según las convenciones de Cohen (1988) es decir que la relación entre las variables es muy fuerte.

La fuerte relación entre estas variables indica que la fracción del ingreso que representan las pérdidas de bienes, servicios e ingresos va a depender de manera específica con que los encuestados hayan perdido su empleo, negocio o

propiedad. Por lo que, reafirmamos lo dicho en las tablas anteriores, las pérdidas de bienes, servicios e ingresos van a depender de la pérdida de producción, la cual, se vio directamente afectada por el derrame.

Para reafirmar que la pérdida de producción es en su mayoría agrícola, se realiza la siguiente prueba  $\chi^2$  entre la fracción del ingreso que representan las pérdidas y si los encuestados participan de la principal actividad del ejido, las labores relacionadas al sector primario, como se había mencionado anteriormente. La correlación para este caso es de  $\rho = 0.305$ , al ser positiva indica que el tipo de relación es directa y con magnitud moderada. Los resultados se muestran en la Tabla 7 a continuación:

TABLA 7

1.3_PARTICIPA EN ESTA ACTIVIDAD * 3.2.2_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS Crosstabulation								
			3.2.2_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS					Total
			Perdí todo	Perdí tres cuartas partes	Perdí la mitad	Perdí una cuarta parte	No perdí nada	
1.3_PARTICIPA EN ESTA ACTIVIDAD	Sí	Count	6	10	15	12	19	62
		Expected Count	4.6	6.4	9.6	12.4	28.9	62.0
		% of Total	4.4%	7.4%	11.1%	8.9%	14.1%	45.9%
	No	Count	4	4	6	15	44	73
		Expected Count	5.4	7.6	11.4	14.6	34.1	73.0
		% of Total	3.0%	3.0%	4.4%	11.1%	32.6%	54.1%
Total	Count	10	14	21	27	63	135	
	Expected Count	10.0	14.0	21.0	27.0	63.0	135.0	
	% of Total	7.4%	10.4%	15.6%	20.0%	46.7%	100.0%	

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	16.294 <sup>a</sup>	4	.003
Likelihood Ratio	16.680	4	.002
Linear-by-Linear Association	12.446	1	.000
N of Valid Cases	135		

a. 1 cells (10.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.59.

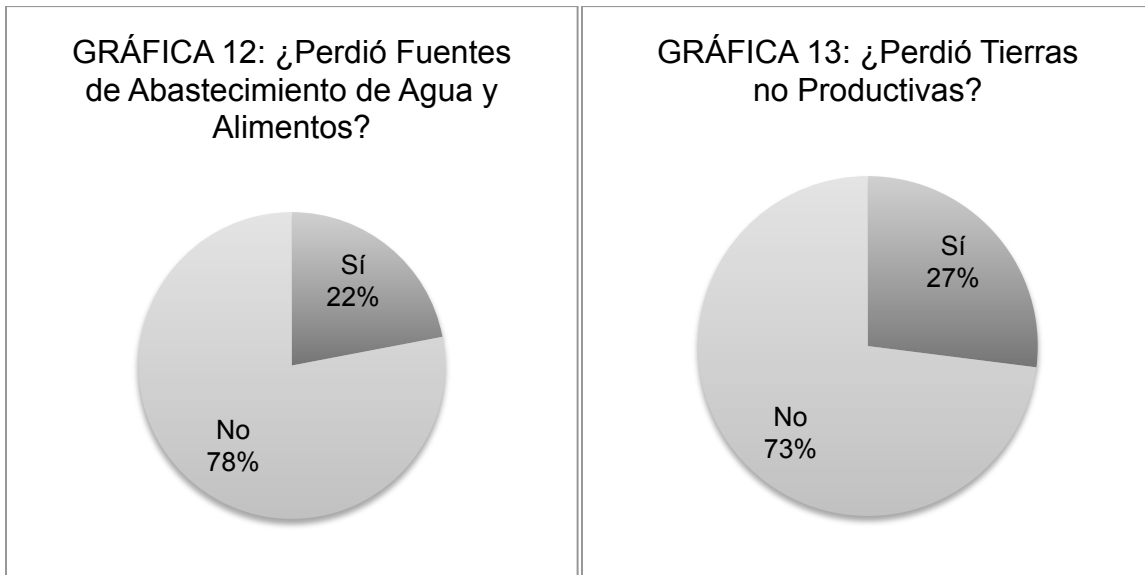
  

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.347	.003
	Cramer's V	.347	.003
N of Valid Cases		135	



La prueba  $\chi^2$  muestra que con un 95% de confianza podemos decir que las variables están significativamente relacionadas. Se tiene que el estadístico  $\phi$  o la V de Cramer tienen un valor alto de 0.347, es decir que la asociación entre las variables es fuerte. Lo que implica la alta relación existente entre las pérdidas de ingresos en los ejidos y la producción agrícola. Es decir, los efectos económicos del derrame de petróleo se ven reflejados mayormente en la falta de agua para el riego, como se ha venido señalando.

Por último, en las Gráficas 12 y 13 se observa que el 22% de los encuestados declararon perder fuentes de abastecimiento de agua y alimentos, y que el 27% indica haber perdido tierras no productivas (residenciales, personales, etc.) a causa del derrame de petróleo.



En ambas preguntas se está declarando la pérdida de bienes o servicios. En el primero se habla de bienes básicos para la supervivencia -en este caso de la

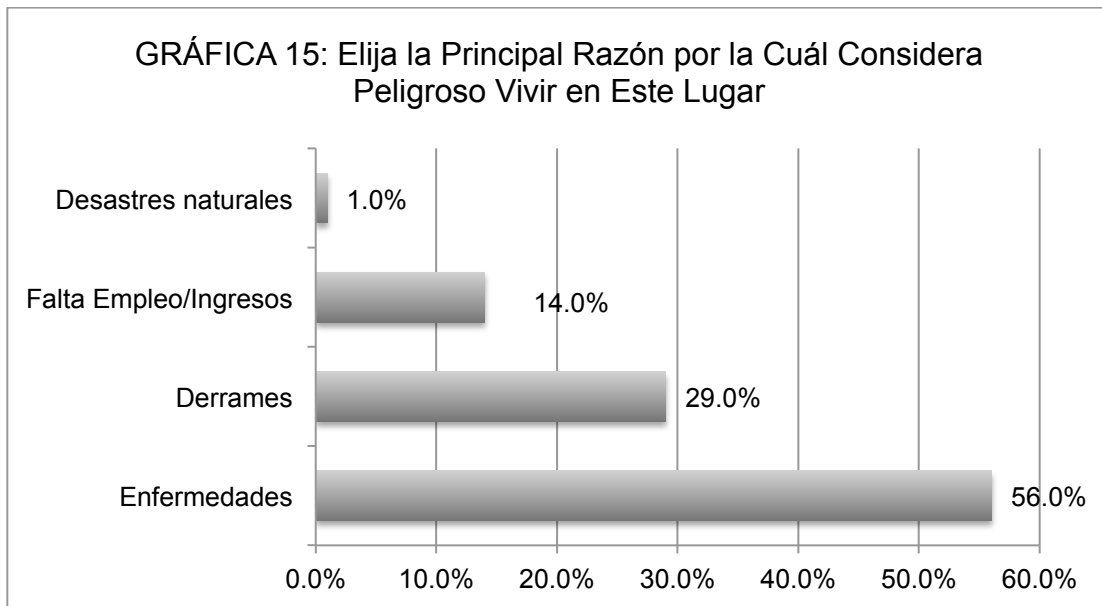
vida humana-. En el segundo, de un bien no productivo, pero que suponemos probablemente haga referencia al lugar en que habita -en este sentido un bien de primera necesidad-. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que un porcentaje importante de la población ha visto mermada su capacidad para poder acceder a este tipo de bienes.

#### **4.2.2. Costos sociales**

Como primera aproximación a los costos sociales, se comienza por señalar las pérdidas que los encuestados declararon haber tenido términos de seguridad. Inicialmente, el 90% de los encuestados señaló tener temor a un nuevo evento por derrame de petróleo. En este sentido, en la Gráfica 14 se observa que 73% de los encuestados considera peligrosos vivir en esta región a partir del derrame de petróleo:

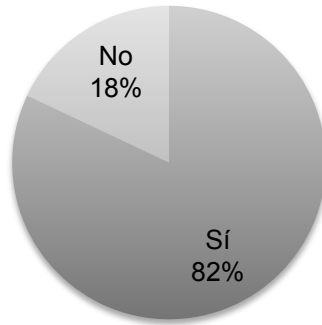


Cómo se observa en la gráfica anterior el resto de los encuestados. De aquellos que no consideran peligroso vivir en los ejidos, un 16% no considera peligroso vivir en su comunidad y un 11% no supo contestar. En la Gráfica 15, se puede apreciar cuáles son las principales razones que esgrimieron quienes consideran peligrosos vivir en su comunidad a partir del derrame, señalan:



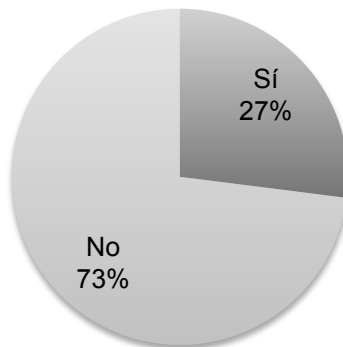
Como se puede observar en la última gráfica, la mayor parte de los encuestados considera que las enfermedades ocasionadas por el derrame, es la principal razón por la cual su de residencia la consideran peligrosa. Sin embargo, a pesar de que la mayor parte de los encuestados considera peligroso vivir en su comunidad, en la Gráfica 16 se observa que 82% de los encuestados dicen que desean permanecer en su lugar de residencia, algo que en algunos casos se puede relacionar a un fuerte arraigo, lo cual puede corresponder a que la mayor parte de los habitantes han vivido desde su nacimiento en su comunidad.

GRÁFICA 16:  
¿Desea Permanecer En Su Lugar De  
Residencia A Pesar De Estos Peligros?



Por otra parte, se observa en las Gráficas 18, que una tercera parte de los encuestados ha presenciado violación de las leyes o normas a raíz del derrame de petróleo. Si bien, en esta pregunta la mayor parte de las personas contestaron que no han presenciado violación a las leyes y normas; hay que considerar que la mayor parte los habitantes tienen una escolaridad baja y su conocimiento de las leyes es limitado.

GRÁFICA 18: ¿Ha presenciado violación de  
las leyes o normas?



Con respecto a quienes declararon presenciar violación de las leyes o normas, se encontró que existe una correlación casi perfecta con quienes declararon presenciar incremento del trabajo informal, siendo la correlación entre estas dos variables es de  $\rho = 0.974$ .

Las prueba  $\chi^2$  y la razón de verosimilitud se presentan en la Tabla 8 a continuación, éstas mostraron ser válidas y significativas con un 99% de confianza. El estadístico  $\phi$  y la V de Cramer son equivalentes con un valor  $\phi = 0.524$ , es decir que la asociación entre las variables es muy fuerte.

TABLA 8

3.6.1.4_INCREMENTO DEL TRABAJO INFORMAL * 3.6.1.3_VIOLACION DE LA LEY O NORMAS Crosstabulation					
			3.6.1.3_VIOLACION DE LA LEY O NORMAS		Total
			Sí	No	
3.6.1.4_INCREMENTO DEL TRABAJO INFORMAL	Sí	Count	18	15	33
		Expected Count	5.6	27.4	33.0
		% of Total	11.8%	9.8%	21.6%
	No	Count	8	112	120
		Expected Count	20.4	99.6	120.0
		% of Total	5.2%	73.2%	78.4%
Total		Count	26	127	153
		Expected Count	26.0	127.0	153.0
		% of Total	17.0%	83.0%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	42.063 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	38.737	1	.000		
Likelihood Ratio	35.212	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	41.788	1	.000		
N of Valid Cases	153				

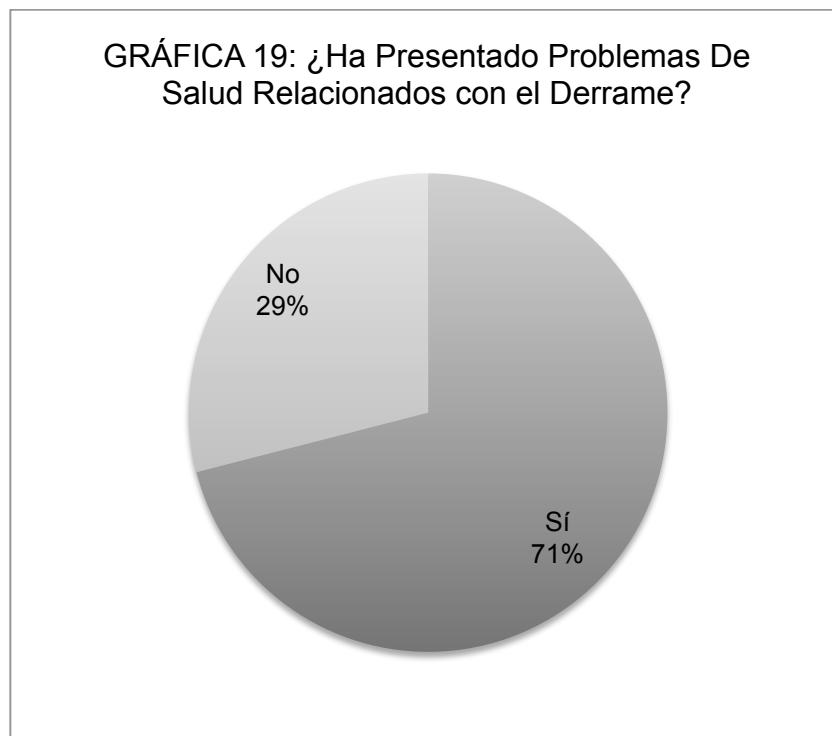
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.61.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.524	.000
Nominal by Nominal	Cramer's V	.524	.000
N of Valid Cases		153	

La tabla anterior demuestra que existe una relación entre quienes declararon haber percibido un incremento del trabajo informal y quienes respondieron que han presenciado violación de las leyes o normas. Si bien son situaciones que se pueden considerar distintas, la reciprocidad se puede dar en el sentido de que las personas que hayan presenciado el incremento del trabajo informal lo juzguen como una violación de la ley o las normas.

Como segunda aproximación a los costos sociales se señalan las problemáticas correspondientes a los síntomas de enfermedad y los efectos en la salud de los habitantes a causa de la contaminación del agua, 71% de los encuestados dice haber presentado alguna complicación en su salud a partir del derrame de petróleo, como se muestra en la Gráfica 19, a continuación:



Podemos observar que esta es la problemática que el mayor porcentaje de los encuestados declara haberla sufrido. Posiblemente relacionado a la utilización de agua del río, después del derrame de petróleo, para diferentes usos y al consumo directo e indirecto que hacen los humanos. Si bien la mayor parte de los encuestados declaró no haber perdido fuentes de abastecimiento de agua (78%), esto no implica que no estuvieran tomando el agua contaminada. La gente ignora si el agua del río es potable o no, algunos prefieren no tomarla, pero la mayor parte lo hace porque la contaminación no es evidente a simple vista. Sin embargo, para conocer la contaminación o no del agua se necesita del análisis de expertos, sin estas pruebas técnicas es difícil saber su estatus.

Por otra parte, si bien no se cuentan con los antecedentes de salud de los encuestados, hay algunos testimonios donde ellos indican que notaron cambios en el agua a partir del derrame. Uno de los encuestados señaló: “Nada mas nos dijeron que todos los niveles eran normales, no nos enseñaron nada, pero hay posos con color y olor desagradable”<sup>13</sup>, otro de los encuestados nos dijo: “Cuando fue el derrame me salieron ronchas en la piel por bañarme con agua de la noria”<sup>14</sup>. Algunos otros comentan que dejaron de comer el pescado del río y que usan con miedo el agua del río para sus usos cotidianos.

---

13) Hombre encuestado de 71 años del ejido La Concepción, tomado de la sección de comentarios de la encuesta realizada.

14) Hombre encuestado de 62 años del ejido Tepehuaje, tomado de la sección de comentarios de la encuesta realizada.

No se tienen los resultados de las pruebas oficiales que hizo el gobierno en el río, lo más cercano a ello es un estudio informal realizado por estudiantes de licenciatura del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y de los cuales no se tiene publicación alguna, solo una declaración realizada en el centro comunitario de Pueblo Nuevo el día 27 de mayo 2015. Ellos declararon haber encontrado plomo en el agua, pero en niveles seguros para el consumo humano. Aunque, también declararon haber encontrado gran actividad microbiológica en el agua, posiblemente provocada por el desequilibrio ecológico que ocasionó el derrame. Por tanto, no se cuentan con datos que confirmen los niveles de contaminación más allá de algunas declaraciones no oficiales. Sin embargo, las declaraciones de los encuestados parecen implicar que existe algún tipo de contaminación en el agua a raíz del derrame, esto lo podemos identificar en que casi tres cuartas partes de los encuestados han presentado problemas de salud a raíz del derrame de petróleo.

Además se encontró asociación entre haber presentado tener problemas de salud a raíz del derrame de petróleo y haber declarado la pérdida de bienes, servicios e ingreso, así como con la fracción que dichas pérdidas representaron para su ingreso; siendo la correlación para estas variables respectivamente  $\rho = 0.351$  y  $\rho = 0.334$ , es decir de magnitud moderada. En las Tablas 9 y 10 se observan las pruebas  $\chi^2$ , siendo para ambos casos válidas y significativas con un 99% de confianza. En ambos casos el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer son mayores a 0.30, por lo que se considera que la asociación entre las variables es fuerte.



TABLA 9

**3.2\_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME \* 3.4\_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME Crosstabulation**

			3.4_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME		Total
			Si	No	
3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME	Sí	Count	68	11	79
		Expected Count	56.0	23.0	79.0
		% of Total	45.0%	7.3%	52.3%
	No	Count	39	33	72
		Expected Count	51.0	21.0	72.0
		% of Total	25.8%	21.9%	47.7%
Total		Count	107	44	151
		Expected Count	107.0	44.0	151.0
		% of Total	70.9%	29.1%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	18.575 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	17.062	1	.000		
Likelihood Ratio	19.146	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	18.452	1	.000		
N of Valid Cases	151				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 20.98.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.351
	Cramer's V	.351
N of Valid Cases	151	

TABLA 10

**3.2.2\_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS \* 3.4\_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME Crosstabulation**

			3.4_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME		Total	
			Si	No		
3.2.2_QUE FRACCION DE SU INGRESO ESTIMA QUE SON DICHAS PERDIDAS	Perdí todo	Count	8	2	10	
		Expected Count	6.9	3.1	10.0	
		% of Total	5.8%	1.4%	7.2%	
	Perdí tres cuartas partes	Count	15	0	15	
		Expected Count	10.4	4.6	15.0	
		% of Total	10.8%	0.0%	10.8%	
	Perdí la mitad	Count	18	5	23	
		Expected Count	15.9	7.1	23.0	
		% of Total	12.9%	3.6%	16.5%	
	Perdí una cuarta parte	Count	24	3	27	
		Expected Count	18.6	8.4	27.0	
		% of Total	17.3%	2.2%	19.4%	
	No perdí nada	Count	31	33	64	
		Expected Count	44.2	19.8	64.0	
		% of Total	22.3%	23.7%	46.0%	
	Total		Count	96	43	139
			Expected Count	96.0	43.0	139.0
			% of Total	69.1%	30.9%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	25.901 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	30.375	4	.000
Linear-by-Linear Association	15.407	1	.000
N of Valid Cases	139		

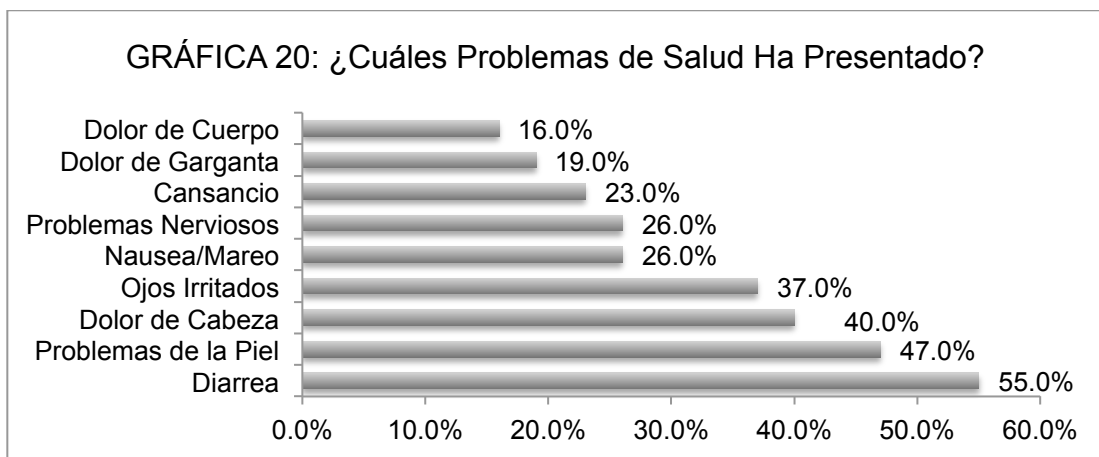
a. 2 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.09.

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.432
	Cramer's V	.432
N of Valid Cases	139	

No hay una asociación directa entre la percepción que tienen los habitantes de los problemas de salud y las pérdidas de bienes, servicios e ingreso, pero con base en nuestra experiencia se percibe que pueden indicar dos cosas: primera, que los encuestados dejaron de percibir ingresos debido a problemas de salud; segunda, que las fuentes de ingreso y las fuentes de consumo provienen del mismo sitio, lo cual sería evidente porque estamos hablando del agua del río, que al estar contaminada produce efectos negativos tanto en salud como en ingresos. Esta conjetura, es precisamente la que se ha postulado a lo largo del trabajo, con base en lo dicho por la teoría de los servicios ecosistémicos, donde el río cumple diversas funciones, entre ellas el abastecimiento de agua para la producción agrícola y de agua para el consumo humano.

De los encuestados que presentaron problemas de salud relacionados con el derrame, los síntomas que declararon haber presentado se presentan en la Gráfica 20. Como se observa en la gráfica la mayor parte de los encuestados presentaron diarrea y problemas de la piel, aunque no se descarta el dolor de cabeza y los ojos irritados, en menor medida se ven los demás síntomas siendo el menos recurrente el dolor de cuerpo (la Gráfica 20 suma más del 100% porque algunos encuestados tuvieron más de un síntoma). Cabe señalar que los síntomas no precisan la problemática de salud, sino que son una posible consecuencia de la misma. Sin embargo, con base en los testimonios de los habitantes podemos suponer que la contaminación del agua es la causa de dichos síntomas.



Se encontró además una fuerte correlación entre quienes presentaron dolor de cabeza y quienes presentaron diarrea, problemas de la piel, ojos irritados, problemas nerviosos y cansancio. Las tablas a continuación presentan las pruebas  $\chi^2$  y la razón de verosimilitud para cada una de las correlaciones antes mencionadas así como sus respectivos estadísticos  $\phi$  y la V de Cramer.

**TABLA 11**

3.4.1.6_DIARREA * 3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA Crosstabulation					
			3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA		Total
			Sí	No	
3.4.1.6_DIARREA	Sí	Count	53	31	84
		Expected Count	34.0	50.0	84.0
		% of Total	34.6%	20.3%	54.9%
	No	Count	9	60	69
		Expected Count	28.0	41.0	69.0
		% of Total	5.9%	39.2%	45.1%
Total		Count	62	91	153
		Expected Count	62.0	91.0	153.0
		% of Total	40.5%	59.5%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	39.375 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	37.326	1	.000		
Likelihood Ratio	42.519	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	39.118	1	.000		
N of Valid Cases	153				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 27.96.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.507	.000
	Cramer's V	.507	.000
N of Valid Cases		153	

TABLA 12

**3.4.1.7\_PROBLEMAS DE LA PIEL \* 3.4.1.1\_DOLOR DE CABEZA Crosstabulation**

			3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA		Total
			Sí	No	
3.4.1.7 PROBLEMAS DE LA PIEL	Sí	Count	49	23	72
		Expected Count	29.2	42.8	72.0
		% of Total	32.0%	15.0%	47.1%
	No	Count	13	68	81
		Expected Count	32.8	48.2	81.0
		% of Total	8.5%	44.4%	52.9%
Total	Count	62	91	153	
	Expected Count	62.0	91.0	153.0	
	% of Total	40.5%	59.5%	100.0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	42.775 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	40.644	1	.000		
Likelihood Ratio Fisher's Exact Test	45.005	1	.000	.000	.000
Linear-by-Linear Association	42.495	1	.000		
N of Valid Cases	153				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 29.18.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.529	.000
	Cramer's V	.529	.000
N of Valid Cases		153	

TABLA 13

**3.4.1.2\_OJOS IRRITADOS \* 3.4.1.1\_DOLOR DE CABEZA Crosstabulation**

			3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA		Total
			Sí	No	
3.4.1.2_OJOS IRRITADOS	Sí	Count	44	12	56
		Expected Count	22.7	33.3	56.0
		% of Total	28.8%	7.8%	36.6%
	No	Count	18	79	97
		Expected Count	39.3	57.7	97.0
		% of Total	11.8%	51.6%	63.4%
Total	Count	62	91	153	
	Expected Count	62.0	91.0	153.0	
	% of Total	40.5%	59.5%	100.0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	53.056 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	50.595	1	.000		
Likelihood Ratio Fisher's Exact Test	55.312	1	.000	.000	.000
Linear-by-Linear Association	52.709	1	.000		
N of Valid Cases	153				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22.69.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.589	.000
	Cramer's V	.589	.000
N of Valid Cases		153	

TABLA 14

**3.4.1.9\_PROBLEMAS NERVIOSOS \* 3.4.1.1\_DOLOR DE CABEZA Crosstabulation**

			3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA		Total
			Si	No	
3.4.1.9 _PROBLEMAS NERVIOSOS	Si	Count	35	5	40
		Expected Count	16.2	23.8	40.0
		% of Total	22.9%	3.3%	26.1%
	No	Count	27	86	113
		Expected Count	45.8	67.2	113.0
		% of Total	17.6%	56.2%	73.9%
Total		Count	62	91	153
		Expected Count	62.0	91.0	153.0
		% of Total	40.5%	59.5%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	49.590 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	46.986	1	.000		
Likelihood Ratio	52.165	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	49.266	1	.000		
N of Valid Cases	153				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16.21.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.569	.000
	Cramer's V	.569	.000
N of Valid Cases		153	

TABLA 15

**3.4.1.1\_DOLOR DE CABEZA \* 3.4.1.3\_CANSANCIO Crosstabulation**

			3.4.1.3_CANSANCIO		Total
			Si	No	
3.4.1.1_DOLOR DE CABEZA	Si	Count	30	32	62
		Expected Count	14.2	47.8	62.0
		% of Total	19.6%	20.9%	40.5%
	No	Count	5	86	91
		Expected Count	20.8	70.2	91.0
		% of Total	3.3%	56.2%	59.5%
Total		Count	35	118	153
		Expected Count	35.0	118.0	153.0
		% of Total	22.9%	77.1%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	38.454 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	36.061	1	.000		
Likelihood Ratio	39.938	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	38.202	1	.000		
N of Valid Cases	153				

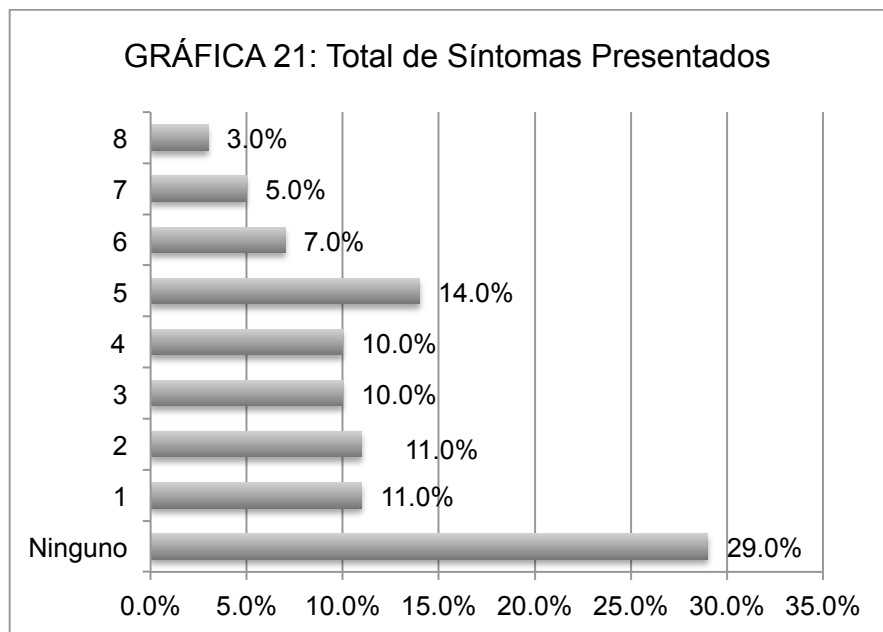
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.18.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.501	.000
	Cramer's V	.501	.000
N of Valid Cases		153	

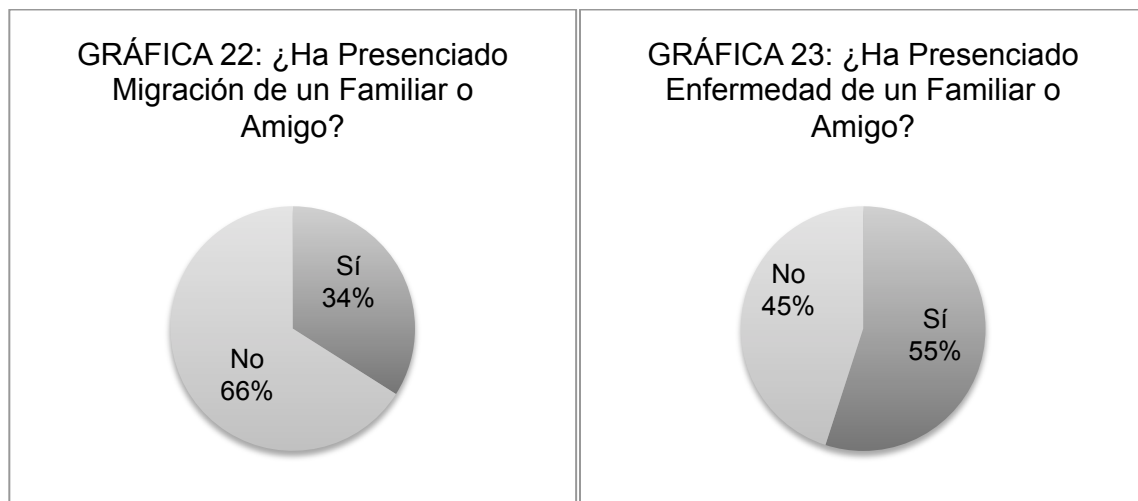
Se observa en las Tablas 11, 12, 13, 14 y 15 que las pruebas  $\chi^2$  son válidas y significativas con un 99% de confianza para todos los casos. Las correlaciones son para cada uno de estos casos  $\rho = 0.507$ ,  $\rho = 0.529$ ,  $\rho = 0.589$ ,  $\rho = 0.569$  y  $\rho = 0.501$  todas mayores a  $|0.50|$ , lo que indica una correlación grande entre variables. Al tratarse de matrices 2x2 los estadísticos  $\phi$  y la V de Cramer son equivalentes a  $\rho$ , en cuyo caso se consideraría que la asociación entre las variables es muy fuerte.

Es decir que la asociación entre la diarrea, problemas de la piel, ojos irritados, problemas nerviosos y cansancio con el dolor de cabeza es tal, que podríamos decir que todos estos síntomas vienen acompañados la mayor parte de las veces de dolor de cabeza. Para entender a mayor profundidad esta situación, a continuación en la Gráfica 21, se observan la cantidad de síntomas que se presentaron por encuestado:



Podemos ver en la gráfica anterior que la mayor parte de los encuestados presentaron más de un síntoma a la vez. Es decir, de lo anterior se infiere que la mayor parte de los encuestados que presentaron problemas de salud, lo hicieron bajo una combinación de síntomas, en donde el dolor de cabeza estuvo presente en la mayor parte de los casos. Por tanto, las combinaciones más recurrentes serían dolor de cabeza con diarrea y dolor de cabeza con problemas de la piel. Estos resultados son consistentes con los síntomas presentados en el estudio de Miguel San Sebastián, Ben Armstrong y Carolyn Stephens (2001), para las mujeres de la amazonia.

En cuanto a las problemáticas correspondientes a las buenas relaciones sociales, se presentan los siguientes resultados:



Como se observa, en las gráficas anteriores una tercera parte de los encuestados indica haber tenido algún familiar o amigo que ha migrado de los ejidos. Asimismo, más de la mitad de los encuestados indica que ha presenciado la enfermedad de algún familiar o amistad.

Además, se encontró asociación entre éstas dos preguntas, siendo la correlación entre estas variables de  $\rho = 0.501$ , es decir una correlación grande y directa. En la Tabla 16 se presentan las pruebas de asociación correspondientes a la prueba  $\chi^2$ :

TABLA 16

3.3.1_ENFERMEDAD DE FAMILIAR O AMISTAD * 3.5.1.2_MIGRACION DE FAMILIARES O AMIGOS Crosstabulation					
		3.5.1.2_MIGRACION DE FAMILIARES O AMIGOS			Total
		Sí	No		
3.3.1 ENFERMEDAD DE FAMILIAR O AMISTAD	Sí	Count	47	38	85
		Expected Count	29.1	55.9	85.0
		% of Total	30.9%	25.0%	55.9%
	No	Count	5	62	67
		Expected Count	22.9	44.1	67.0
		% of Total	3.3%	40.8%	44.1%
Total		Count	52	100	152
		Expected Count	52.0	100.0	152.0
		% of Total	34.2%	65.8%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	38.086 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	35.990	1	.000		
Likelihood Ratio	42.846	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	37.835	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22.92.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.501	.000
	Cramer's V	.501	.000
N of Valid Cases		152	

Se puede observar, que la prueba  $\chi^2$  es válida y significativa con un 99% de confianza. En este caso, el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer son equivalentes a  $\rho$ , por tanto la asociación entre las variables es muy fuerte. Es decir, que la reducción en la calidad de vida a causa de los problemas de salud puede ser una razón para que las personas salgan de su comunidad. Si bien una correlación no es un indicio de causalidad, se puede vislumbrar que toda la problemática, no solo los problemas de salud, de alguna manera se traducen en



la migración de las personas fuera del ejido. Es un problemática social, un poco más relacionada con una condición de vida que con una económica.

Por otra parte, considerando lo anterior, es de esperarse que la migración de familiares y amigos se encuentre también relacionada con la percepción de falta de empleo en los ejidos, tal como se puede ver en la Tabla 17 a continuación:

TABLA 17

3.6.1.5_FALTA DE EMPLEO * 3.5.1.2_MIGRACION DE FAMILIARES O AMIGOS					
Crosstabulation					
			3.5.1.2_MIGRACION DE FAMILIARES O AMIGOS		Total
			Sí	No	
3.6.1.5_FALTA DE EMPLEO	Sí	Count	48	53	101
		Expected Count	34.6	66.4	101.0
		% of Total	31.6%	34.9%	66.4%
	No	Count	4	47	51
		Expected Count	17.4	33.6	51.0
		% of Total	2.6%	30.9%	33.6%
Total	Count	52	100	152	
	Expected Count	52.0	100.0	152.0	
	% of Total	34.2%	65.8%	100.0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	23.709 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	21.979	1	.000		
Likelihood Ratio	27.486	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	23.553	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.45.  
b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.395	.000
	Cramer's V	.395	.000
N of Valid Cases		152	

La correlación entre haber presenciado la migración de familiares o amigos y la percepción de falta de empleo en los ejidos es de  $\rho = 0.395$ , lo cual indica que la correlación es directa y de magnitud moderada. Se observa que la prueba  $\chi^2$  y la razón de verosimilitud son válidas y significativas con un 99% por ciento de

confianza. Además, el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer tienen un valor equivalente a la  $\rho$  por lo que se considera que la asociación entre las variables es fuerte.

Es decir que otro de los motivos para la migración es la falta de empleo, esto era de esperarse, dado que muchas teorías lo señalan de este modo. Al bajar la oferta o no haber empleo en los ejidos, las personas deben buscar empleo en otros lugares, tratando de encontrar medios de subsistencia. Lo que nos indica esta correlación es que la situación causada por el derrame ha generado tal falta de empleo, que algunos de los pobladores de estos ejidos han tenido que migrar a otros lugares, cercanos o lejanos en busca de encontrar donde ocuparse.

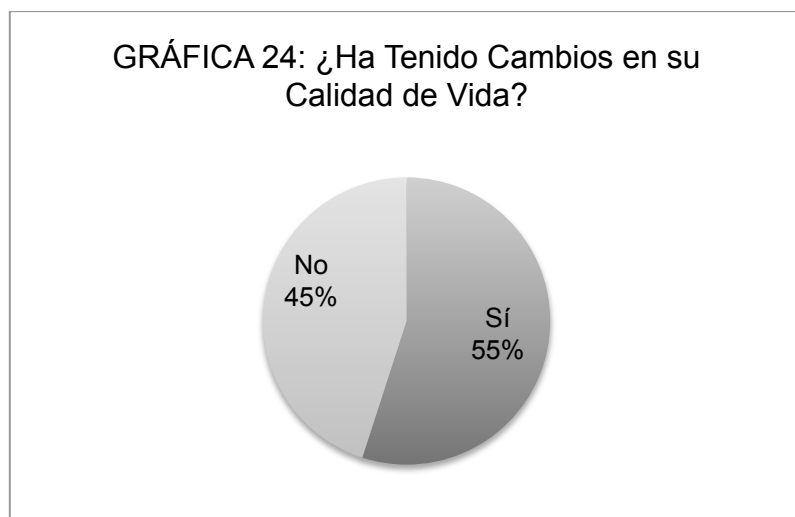
Aunque la relación entre la migración y la falta de empleo es de esperarse, en el caso específico de estos ejidos nos habla de un problema particularmente grave. Durante las entrevistas, notamos que si bien las familias son de escasos recursos, se observaban indicios de superación socio-económica a través de las generaciones. La mayor parte de los ejidatarios solo tenía educación básica, a pesar de esto, durante los últimos años muchas de las familias encuestadas pudieron enviar a sus hijos a la universidad. Sin embargo, el problema del derrame está rompiendo con este esquema y según el testimonio de una de las encuestadas<sup>15</sup>, ella tuvo que sacar a su hijo de la universidad porque ya no tenían dinero suficiente para enviarlo a estudiar a Monterrey.

---

15) Mujer encuestada de 60 años del ejido Santa Isabel y Dolores respondió a sección de comentarios de la encuesta lo siguiente: "Nos desgraciaron la vida porque nos dejaron sin agua y hay gente que no tiene para el garrafón de agua. El

Otras problemáticas que se indagaron en términos de las buenas relaciones sociales, pero no mostraron mucha relevancia, fueron: 14% de los encuestados indica que han presenciado conflictos entre los habitantes a causa del derrame de petróleo; 4% de los encuestados indica haber tenido problemas con vecinos o amigos a raíz solo del derrame; 3% de los encuestados indica haber perdido algún artículo de valor sentimental y 2% de los encuestados indica haber tenido problemas familiares debido al derrame.

En términos generales, sobre las problemáticas sociales ocasionadas por el derrame de petróleo, se les preguntó a los encuestados si habían tenido cambios en su calidad de vida a raíz del derrame de petróleo, las respuestas se muestran en la Gráfica 24:



Como se observa más de la mitad de los encuestados considera que hubo un deterioro en su calidad de vida a raíz del derrame. Si bien, el indicador de

---

pescado no sirve y no tenemos manera de cómo salir adelante, no hay recursos no hay dinero. Mi hijo ya no puede ir a la universidad porque sale muy caro el pasaje para Monterrey”.

calidad de vida es un concepto amplio que no mide un problema en específico, nos sirve para señalar la inconformidad por parte de las personas encuestadas hacia los efectos negativos del derrame de petróleo en su vida cotidiana.

Con respecto a esta pregunta se encontraron algunas asociaciones, que nos permiten relacionar la declaración de un cambio en la calidad de vida de los encuestados con las siguientes preguntas anteriormente presentadas, en lo económico son: ¿Ha Perdido Bienes, Servicios o Ingresos a Causa del Derrame? y ¿Ha Presenciado Falta de Empleo a Partir del Derrame? En lo social son: ¿Ha Presentado Problemas De Salud Relacionados con el Derrame?, ¿Ha Presenciado Enfermedad de un Familiar o Amigo? y ¿Ha Presenciado Migración de un Familiar o Amigo?

Las variables con mayor correlación con respecto a los cambios en la calidad de vida fueron: haber presentado problemas de salud, haber presenciado falta de empleo y haber presenciado enfermedad de un familiar o amigo, siendo éstas respectivamente  $\rho = 0.592$ ,  $\rho = 0.545$  y  $\rho = 0.536$ , lo cual indica, para los tres casos, que su correlación es grande en su magnitud. Con menor grado de correlación pero también siendo de importancia se encuentra la asociación entre haber tenido cambios en la calidad de vida con haber declarado perder bienes, servicios o ingresos a causa del derrame, con una correlación de  $\rho = 0.362$ , lo cual indica magnitud moderada. Las pruebas de significancia se muestran en las tablas a continuación, en el orden mencionado:

**TABLA 18**

**3.4\_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME \* 3.5.1.6  
\_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA Crosstabulation**

			3.5.1.6 CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA		Total
			Sí	No	
3.4_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME	Sí	Count	79	30	109
		Expected Count	58.8	50.2	109.0
		% of Total	52.0%	19.7%	71.7%
	No	Count	3	40	43
		Expected Count	23.2	19.8	43.0
		% of Total	2.0%	26.3%	28.3%
Total		Count	82	70	152
		Expected Count	82.0	70.0	152.0
		% of Total	53.9%	46.1%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	53.249 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	50.645	1	.000		
Likelihood Ratio	59.738	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	52.899	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19.80.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.592
	Cramer's V	.592
N of Valid Cases	152	

**TABLA 19**

**3.6.1.5\_FALTA DE EMPLEO \* 3.5.1.6\_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA  
Crosstabulation**

			3.5.1.6 CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA		Total
			Sí	No	
3.6.1.5_FALTA DE EMPLEO	Sí	Count	74	27	101
		Expected Count	54.5	46.5	101.0
		% of Total	48.7%	17.8%	66.4%
	No	Count	8	43	51
		Expected Count	27.5	23.5	51.0
		% of Total	5.3%	28.3%	33.6%
Total		Count	82	70	152
		Expected Count	82.0	70.0	152.0
		% of Total	53.9%	46.1%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	45.225 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	42.937	1	.000		
Likelihood Ratio	48.179	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	44.928	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23.49.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.545
	Cramer's V	.545
N of Valid Cases	152	

**TABLA 20**

**3.3.1\_ENFERMEDAD DE FAMILIAR O AMISTAD \* 3.5.1.6\_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA Crosstabulation**

			3.5.1.6_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA		Total
			Si	No	
3.3.1_ENFERMEDAD DE FAMILIAR O AMISTAD	Si	Count	66	19	85
		Expected Count	45.9	39.1	85.0
		% of Total	43.4%	12.5%	55.9%
	No	Count	16	51	67
		Expected Count	36.1	30.9	67.0
		% of Total	10.5%	33.6%	44.1%
Total		Count	82	70	152
		Expected Count	82.0	70.0	152.0
		% of Total	53.9%	46.1%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	43.596 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	41.459	1	.000		
Likelihood Ratio	45.781	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	43.309	1	.000		
N of Valid Cases	152				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 30.86.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi .536	.000
	Cramer's V .536	.000
N of Valid Cases	152	

**TABLA 21**

**3.2\_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME \* 3.5.1.6\_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA Crosstabulation**

			3.5.1.6_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA		Total
			Si	No	
3.2_HA PERDIDO BIENES, SERVICIOS O INGRESOS A CAUSA DEL DERRAME	Si	Count	56	23	79
		Expected Count	42.4	36.6	79.0
		% of Total	37.1%	15.2%	52.3%
	No	Count	25	47	72
		Expected Count	38.6	33.4	72.0
		% of Total	16.6%	31.1%	47.7%
Total		Count	81	70	151
		Expected Count	81.0	70.0	151.0
		% of Total	53.6%	46.4%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	19.811 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	18.383	1	.000		
Likelihood Ratio	20.246	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	19.680	1	.000		
N of Valid Cases	151				

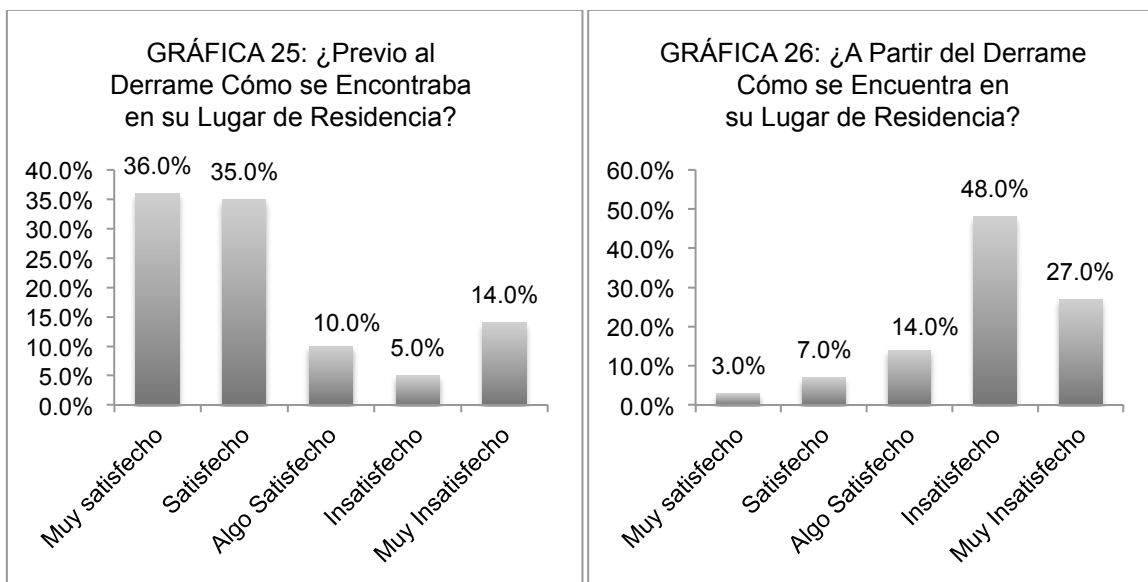
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 33.38.  
b. Computed only for a 2x2 table

**Symmetric Measures**

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi .362	.000
	Cramer's V .362	.000
N of Valid Cases	151	

Las pruebas  $\chi^2$  se consideran válidas y significativas con un 99% de confianza. En este caso la tabla contingencia es de 2x2, por lo que el estadístico  $\phi$  o la V de Cramer tienen equivalente a  $\rho$ , por lo que para todos los casos existe una asociación fuerte entre las variables. Siendo entonces que los problemas sociales predominaron con un mayor nivel de asociación sobre los económicos con respecto a los cambios en la calidad de vida de los encuestados, particularmente destacan los problemas de salud. Por otra parte, en términos económicos los problemas principales tuvieron que ver con la pérdida de ingresos y las fuentes de empleo. Por tanto se reafirma la hipótesis de que hubo un impacto significativo por parte de las externalidades negativas ocasionadas por el derrame de petróleo.

Por otra parte, cuando se les preguntó a los encuestados si se encontraban satisfechos con su lugar de residencia previo al derrame y a partir del derrame respondieron lo que se ilustra a continuación en las siguientes gráficas:



En términos de insatisfacción a nivel general, a partir de las gráficas anteriores, es posible vislumbrar cómo el 71% de la población se encontraba satisfecha o muy satisfecha en su lugar de residencia y sólo el 29% se encontraba algo satisfecho, insatisfecho o muy insatisfecho previo al derrame de petróleo y cómo a partir del derrame de petróleo esta tendencia se invierte, pues sólo el 25% se encuentra muy satisfecho, satisfecho o algo satisfecho y el 75% se encuentra insatisfecho o muy insatisfecho. Estas dos preguntas nos dan un panorama del hábitat de los encuestados antes y después del evento, revelan que el derrame de petróleo marca de manera importante el nivel de satisfacción con su entorno de las personas que habitan en los ejidos.

Aunado a esto se puede observar que existe asociación entre el nivel de satisfacción de los encuestados en su lugar de residencia a partir del derrame de petróleo y en si los encuestados consideran que el derrame afectó su calidad de vida. La correlación entre dichas variables es de  $\rho = -0.386$ , lo cual indica que la correlación es inversa y de magnitud moderada.

Es decir, que entre mayor satisfacción menos encuestados consideraron que el derrame afectó su calidad de vida. En la Tabla 22 se observa que la prueba  $\chi^2$  y las razón de verosimilitud se muestran válidas y significativas con un 99% de confianza. El estadístico  $\phi$ , que es equivalente a la V de Cramer ya que una de las variable es dicotómica, toma un valor de  $\phi = 0.433$  y por tanto la asociación entre las variables se considera fuerte.



**TABLA 22**

3.5.1.6_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA * 2.7_A PARTIR DEL DERRAME COMO SE ENCUENTRA EN SU LUGAR DE RESIDENCIA								
Crosstabulation								
			2.7_A PARTIR DEL DERRAME COMO SE ENCUENTRA EN SU LUGAR DE RESIDENCIA					Total
			Muy satisfecho	Satisfecho	Algo satisfecho	Insatisfecho	Muy insatisfecho	
3.5.1.6_CAMBIO EN SU CALIDAD DE VIDA	Sí	Count	0	1	5	49	27	82
		Expected Count	2.7	5.9	11.3	40.2	22.0	82.0
		% of Total	0.0%	0.7%	3.3%	32.0%	17.6%	53.6%
	No	Count	5	10	16	26	14	71
		Expected Count	2.3	5.1	9.7	34.8	19.0	71.0
		% of Total	3.3%	6.5%	10.5%	17.0%	9.2%	46.4%
Total		Count	5	11	21	75	41	153
		Expected Count	5.0	11.0	21.0	75.0	41.0	153.0
		% of Total	3.3%	7.2%	13.7%	49.0%	26.8%	100.0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	28.658 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	32.109	4	.000
Linear-by-Linear Association	22.702	1	.000
N of Valid Cases	153		

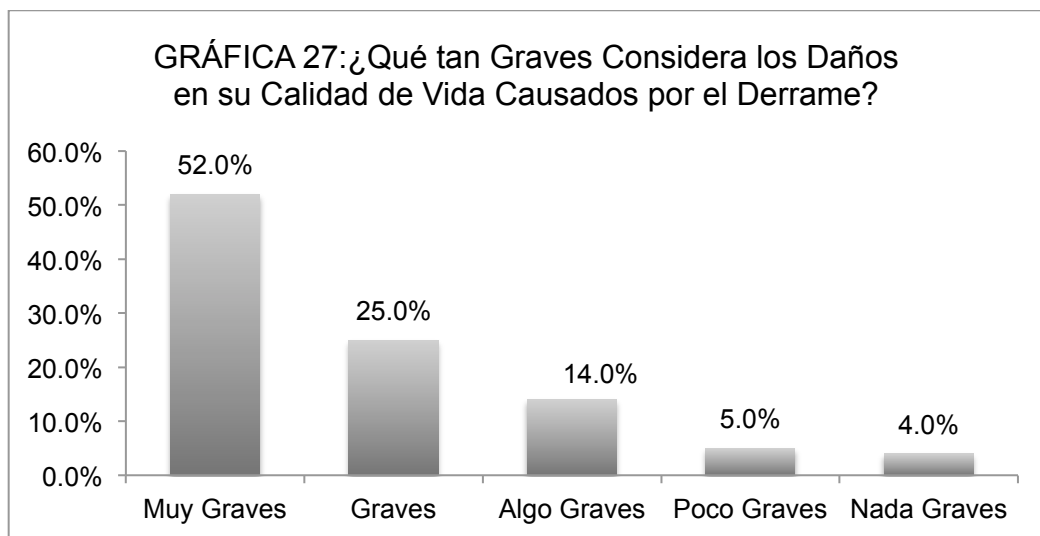
a. 2 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.32.

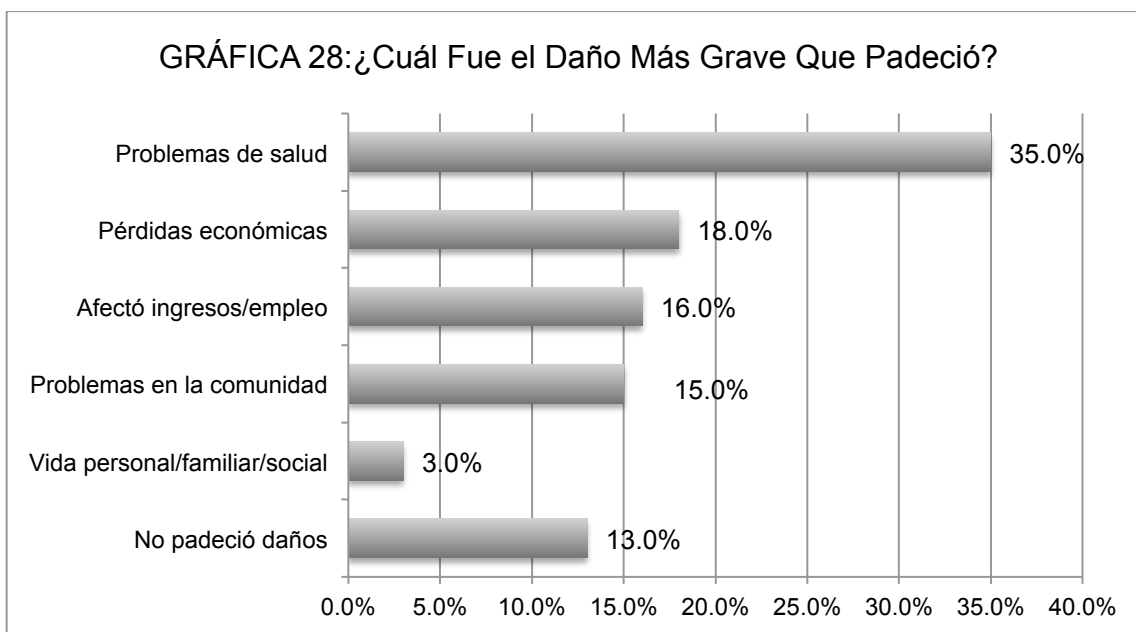
Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.433	.000
	Cramer's V	.433	.000
N of Valid Cases		153	

Las pruebas anteriores nos indican que el nivel de satisfacción de los encuestados sobre su lugar de residencia está relacionado con los efectos que el derrame tuvo en la calidad de vida de ellos. Es decir, se reafirma que los efectos del derrame han sido lo suficientemente graves como para deteriorar la calidad de vida de los habitantes, a tal punto que se logra una insatisfacción general con el lugar de residencia.

Por último, cuando se les preguntó en términos generales a los encuestados, qué tan graves fueron los daños (sin discernir entre ellos) causados en la calidad de vida de los encuestados, respondieron lo siguiente:



Como se puede ver en la Gráfica 27, más de la mitad contestó que muy graves y una cuarta parte que graves, el resto los consideró algo graves, poco o nada graves. Posteriormente, cuando se les preguntó cuál fue el daño más grave que padeció, contestaron lo siguiente:



Como se puede apreciar, el principal problemas es de salud seguido por las pérdidas económicas y los ingresos o su empleo, es decir los factores

económicos en general. Muy pocos encuestados consideraron que la vida personal, familiar o social haya sido el problema más grave.

Para reafirmar lo anterior se encontró correlación entre los problemas de salud y la gravedad de los problemas. Dicha correlación toma un valor de  $\rho = 0.456$ , lo que indica una magnitud moderadamente alta. Las pruebas de significancia correspondientes se muestran en la Tabla 23 a continuación:

TABLA 23

3.4_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME * 3.7_EN GENERAL QUE TAN GRAVES CONSIDERA LOS DAÑOS A SU CALIDAD DE VIDA CAUSADOS POR EL DERRAME Crosstabulation								
			3.7_EN GENERAL QUE TAN GRAVES CONSIDERA LOS DAÑOS A SU CALIDAD DE VIDA CAUSADOS POR EL DERRAME					Total
			Muy graves	Graves	Algo graves	Poco graves	Nada graves	
3.4_HA PRESENTADO PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS AL DERRAME	Sí	Count	68	27	11	3	0	109
		Expected Count	57.0	26.7	15.2	5.1	5.1	109.0
		% of Total	45.0%	17.9%	7.3%	2.0%	0.0%	72.2%
	No	Count	11	10	10	4	7	42
		Expected Count	22.0	10.3	5.8	1.9	1.9	42.0
		% of Total	7.3%	6.6%	6.6%	2.6%	4.6%	27.8%
Total		Count	79	37	21	7	7	151
		Expected Count	79.0	37.0	21.0	7.0	7.0	151.0
		% of Total	52.3%	24.5%	13.9%	4.6%	4.6%	100.0%

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	32.871 <sup>a</sup>	4	.000
Likelihood Ratio	32.968	4	.000
Linear-by-Linear Association	31.221	1	.000
N of Valid Cases	151		

a. 2 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.95.

Symmetric Measures			
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.467	.000
	Cramer's V	.467	.000
N of Valid Cases		151	

Se puede observar, que la prueba  $\chi^2$  es válida y significativa con un 99% de confianza. En este caso, el estadístico  $\phi$  y la V de Cramer son equivalentes y toman un valor de 0.467, es decir que la asociación entre las variables es fuerte.

Esto implicaría, que los problemas de salud son los que agravan más los efectos del derrame, lo cual, sería consistente con lo establecido en la Gráfica 28, en donde el daño más grave declarado fueron los problemas de salud.

#### **4.2.3 Costos ecológicos**

De manera general en los antecedentes de este trabajo, se menciona que la cantidad de petróleo derramado el 16 de agosto de 2014 en el Rio San Juan fue de 4000 barriles, afectando 23 kilómetros de la cuenca del rio. También se mencionó que los efectos del derrame se vieron reflejados en la producción de naranja, la cual, se vio afectada principalmente por la falta de riego, debido al cierre de acequias contaminadas con petróleo. Sin embargo, durante el trabajo de campo se descubrieron impactos en el medio ambiente que van más allá de las descripciones periodísticas que se mencionan en los antecedentes.

En la primera visita de trabajo de campo que se hizo a los ejidos afectados el día 27 de mayo de 2015, se presentó en el centro comunitario de Pueblo Nuevo (esto se menciona en el apartado anterior) un estudio realizado por estudiantes de licenciatura del ITESM para medir plomo en el agua del Rio San Juan. Según las muestras que tomaron del agua corriente, encontraron a 9 meses del derrame que los niveles de plomo en el agua eran seguros y se encontraban por debajo de la norma; aunque según mencionaron se encontró fuerte actividad microbiológica en el agua que es inusual y podría haber sido ocasionada por un desequilibrio ecológico a raíz del derrame de petróleo. Sin embargo, cabe mencionar que este estudio se limitó al agua corriente del Rio San Juan en el

trayecto de los 23 kilómetros que fueron afectados, pero no se estudió el agua de las acequias ni de los pequeños arroyos circundantes en los que el petróleo pudo estancarse.

Durante la misma visita, los ejidatarios de los ejidos afectados presentaron algunas de las cosechas que habían obtenido últimamente; indicando que sus naranjas no solo sufrían de falta de riego y de frutos inmaduros a consecuencia de ello. Sino que ya pasados meses del derrame, los frutos de sus naranjos presentaban un aspecto inusual y contaminado del cual desconocían su procedencia. A continuación se presenta una fotografía tomada el 27 de mayo de 2015 en el centro comunitario del ejido Pueblo Nuevo, donde se muestran los frutos que se presentaron:

IMAGEN 2



*\*Fuente: Fotografía propia*

Se observa que estos frutos, aunque están maduros se encuentran ennegrecidos por algún tipo de contaminante o factor externo, que según declaran los ejidatarios no se observaba anteriormente. Esto podría significar la contaminación de los suelos o de las acequias que aún siguen abiertas (porque algunas fueron clausuradas permanentemente después del derrame) con materiales derivados del petróleo que pudieron penetrar a raíz del derrame. Sin embargo, hasta ahora esto es solo especulativo ya que para poder probar esto se requerirían de estudios químicos y biológicos en dichas acequias y en el subsuelo de las cosechas de naranja.

En un segundo acercamiento con la comunidad el día 23 de julio de 2015 se realizó una visita a una de las acequias contaminadas, en acompañamiento del Padre José Manuel Guerrero Noyola párroco de la Iglesia Católica del ejido San Juan. El Padre Noyola ha sido una de las personas que ha brindado apoyo a las comunidades y los ha ayudado a organizarse e incluso fue quien consiguió el equipo legal para que se impusiera una demanda a PEMEX por indemnización a los ejidatarios y propietarios que perdieron sus cosechas a causa del derrame.

Se le realizó una entrevista al Padre Noyola en donde menciona algunos de los problemas ambientales que se suscitaron a causa del derrame de petróleo. Lo primero que mencionó el Padre Noyola es que se hicieron estudios oficiales al agua, pero se desconocen los resultados de dichos estudios porque no se hicieron públicos. El padre declara que el agua de las norias está contaminada con plomo, por lo que los animales ya no pueden beber agua, no se puede regar,

las personas no consumen el pescado del río porque está presuntamente contaminado y la única alternativa para los campesinos es comprar agua purificada.

El Padre Noyola también mencionó que las acequias son la fuente de riego y que muchas fueron clausuradas porque están llenas de petróleo y que ya no llevan agua hasta la fecha. Además indicó que la afectación más fuerte no fue el agua sino la tierra, porque se vuelve estéril por 10 años. Por lo que la naranja crece muy pequeña y tiene un tizne negro, por tanto no las aceptan en los mercados de Monterrey.

Cuando llegamos a la acequia que se encuentra a la altura del Kilómetro 38 de la Carretera Monterrey Reynosa encontramos un pequeño derrame aquí, se muestran fotografías del incidente a continuación:

IMAGEN 3



*\*Fuente: Fotografía propia*

#### IMAGEN 4



*\*Fuente: Fotografía propia*

El sitio que se muestra en las fotografías es parte de una acequia que conecta con la planta tratadora de aguas residuales de la refinería de PEMEX, la cual se encuentra a 500 metros de donde se tomaron éstas imágenes, además de lo que se enseña, detectamos en el sitio un fuerte olor a petróleo. El Padre Noyola nos indicó que algunos miembros de la ONG Frente Ambientalista se percataron de este pequeño derrame y sospechan que el petróleo proviene de la planta tratadora de aguas residuales de la refinería. Además el Padre Noyola agregó, que desde el derrame se ha visto en otras ocasiones contaminación de petróleo en la acequia, lo que puede indicar que la contaminación del sitio es recurrente.

En una rueda de prensa que se llevó a cabo en la ONG Ciudadanos en Apoyo a los Derechos Humanos A.C. (CADHAC) el 14 de Agosto del 2015, a un año del derrame de petróleo se tocaron algunos puntos, donde se señalan los impactos ambientales que siguen presentes. En la rueda de prensa estuvieron



presentes, Alfonso Gerardo Miranda Noyola -Obispo Auxiliar de la Arquidiócesis de Monterrey-; el Padre José Manuel Guerrero Noyola, el Biólogo Antonio Hernández Ramírez de Frente Ambientalista; María Orfelinda Pérez Hernández y María de la Luz Pérez García, ambas ejidatarias del corredor del Rio San Juan.

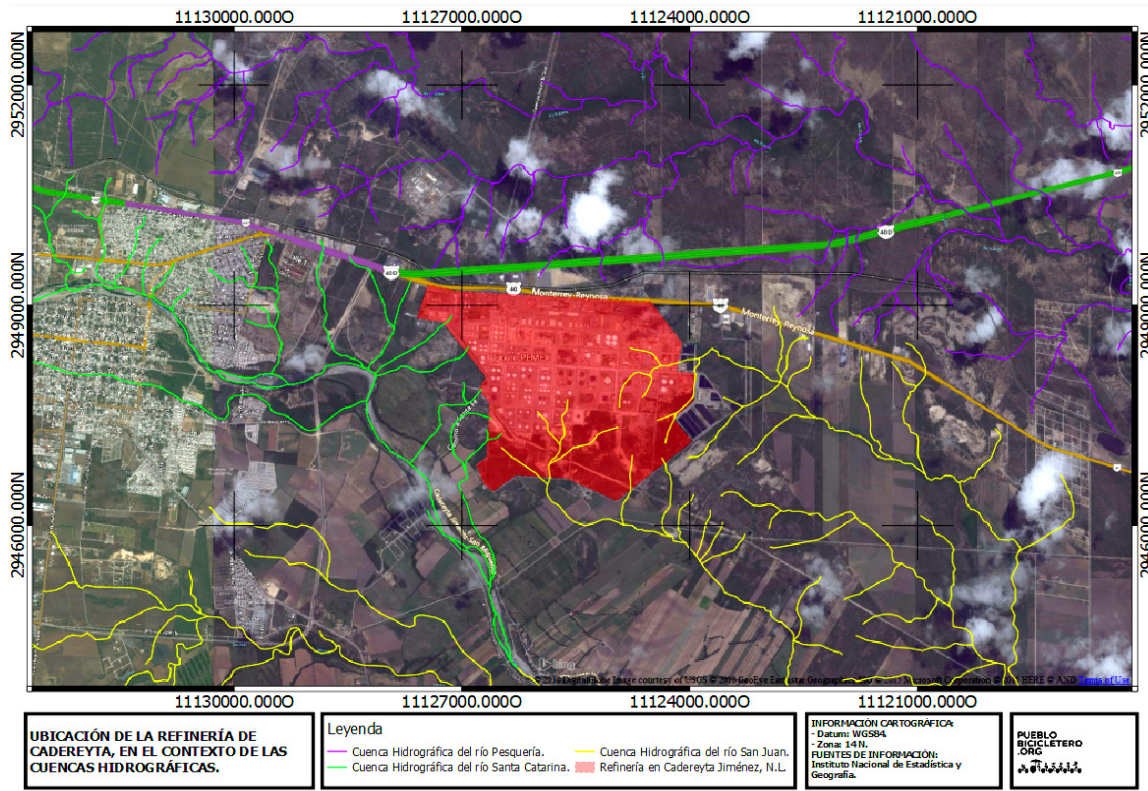
El Biólogo Antonio Hernández Ramírez, presentó un dictamen técnico en donde se discuten los impactos ambientales del derrame petrolero y la trayectoria del mismo. Él y su equipo trabajaron en campo durante los meses de Junio y Julio en la zona afectada, para identificar las fuentes de contaminación del río. Hicieron un estudio con el objetivo de mapear el incidente utilizando Sistemas de Información Geográfica. Durante su recorrido, determinaron que la principal fuente de contaminantes fue la planta de aguas residuales de la refinería de PEMEX.

Según el Biólogo Antonio Hernández Ramírez fue por la acequia que visitamos con el Padre Noyola, por donde se derramó el petróleo del 14 de Agosto de 2014, pasando a lo largo de ésta hasta desembocar en el Rio San Juan. Se determinó que esta ruta de contaminantes, tiene dos puntos de descarga, uno pasando el ejido Mexiquito y otro a la altura del panteón de Dolores, afectando aproximadamente 19 kilómetros.

Hay tres cuencas que rodean a la refinería, la cuenca del Rio Pesquería, la cuenca del Rio Santa Catarina y la cuenca del Rio San Juan. De las cuales se dependen arroyos que llevan el agua a las acequias circundantes, de donde las comunidades toman el agua para riego. A continuación se presenta una imagen

satelital tomada por Hernández y su equipo, que muestra la refinería y las cuencas que la rodean:

IMAGEN 5

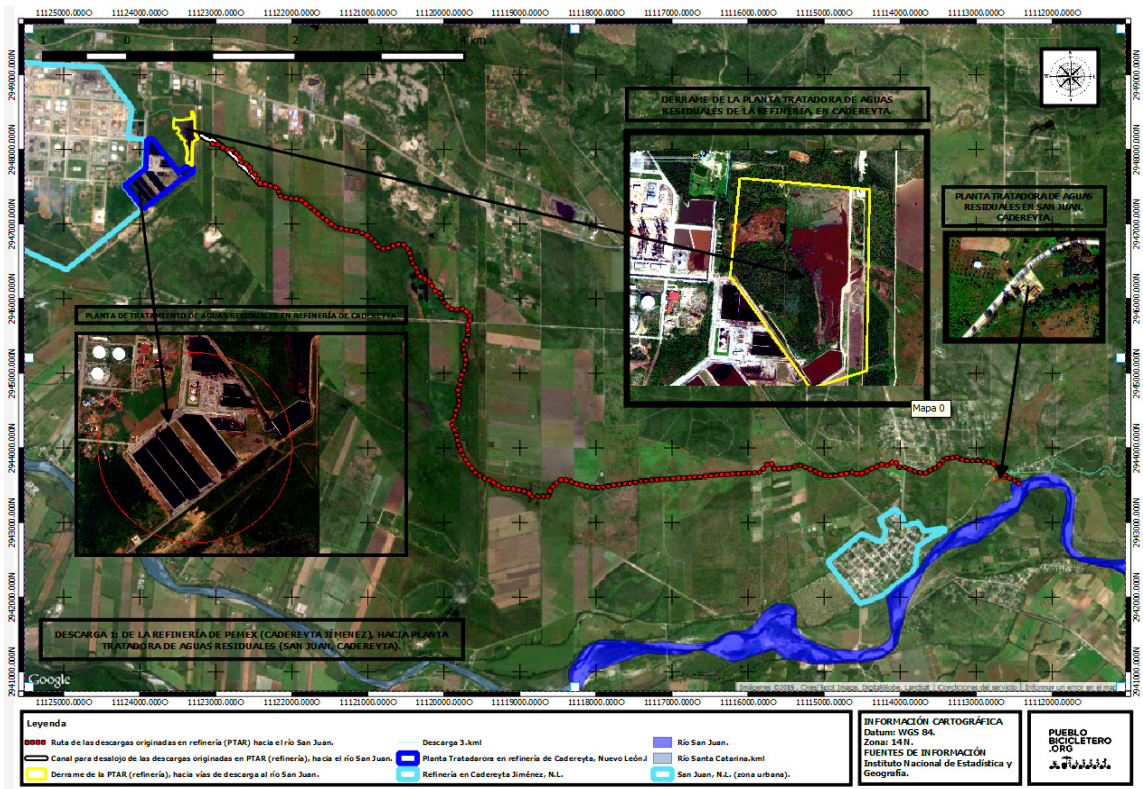


\*Fuente: Hernández, A. et al. (2015). Cartografía. Frente Ambientalista.

Se observa en la imagen anterior la refinería de PEMEX en color rojo, y las cuencas que la rodean: en color morado se muestra la Cuenca de Rio Pesquería, en verde la Cuenca del Rio santa Catarina y en amarillo la Cuenca del Rio San Juan. Esta imagen y las subsecuentes en este apartado, se tomaron el día 23 de diciembre de 2014. La fecha es relevante porque, en la siguiente imagen se muestra que en el sitio del derrame y la ruta de los contaminantes que tomó, aún existe contaminación. Es decir que casi 6 meses después de que ocurrió el derrame de petróleo todavía se siguen contaminando las acequias cercanas a la refinería. Lo que muestra que existen dos eventos contaminantes, uno masivo y

puntual (el derrame del 14 de agosto de 2014) y uno de pequeña escala pero que es recurrente. Además, el momento en el que se tomaron estas imágenes fue un periodo vacacional, en donde las personas se encuentran fuera de sus hogares y es más sencillo que una descarga ilegal de hidrocarburos pueda pasar desapercibida.

IMAGEN 6

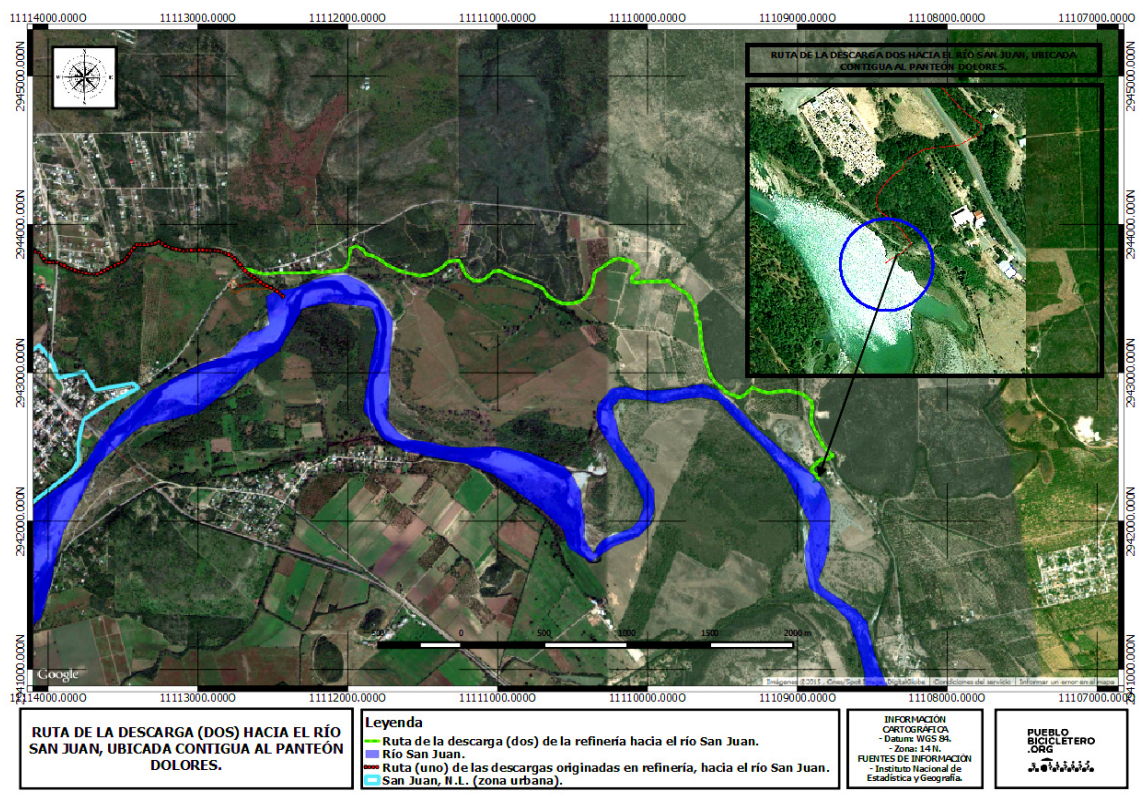


\*Fuente: Hernández, A. et al. (2015). Cartografía. Frente Ambientalista.

En el mapa anterior se observa la ruta de contaminantes: en contorno azul se ubica la planta tratadora de aguas residuales; en contorno celeste del lado izquierdo superior el resto de la refinería de PEMEX y del lado derecho inferior el Ejido San Juan; y en color azul el Río San Juan. En amarillo se ilustra la fuente del derrame y en rojo la ruta que tomó hasta hacer su primera descarga en el río, aunque no terminó ahí, siguió posteriormente por la línea verde hasta descargar

nuevamente en el Panteón Dolores, donde se registraron la mayor parte de los daños. A lo largo de este camino, es posible encontrar sitios con agua contaminada de color verde, cubiertas de aceite, manchas negras y zonas de agua espumosa. En la siguiente imagen se muestra la trayectoria de la segunda descarga en el Panteón Dolores, representada por la línea verde. Además se muestra en rojo la ruta de contaminantes original, en celeste el Ejido San Juan y en azul el Río San Juan.

IMAGEN 7



\*Fuente: Hernández, A. et al. (2015). Cartografía. Frente Ambientalista.

Estos estudios son preliminares para identificar y mapear el problema, sin embargo señala el Biólogo Hernández, se requiere realizar estudios de calidad del agua, tanto de manera superficial y sobretodo de los acuíferos subterráneos -las fuentes de agua potable-, además de estudios sobre la calidad de los suelos.

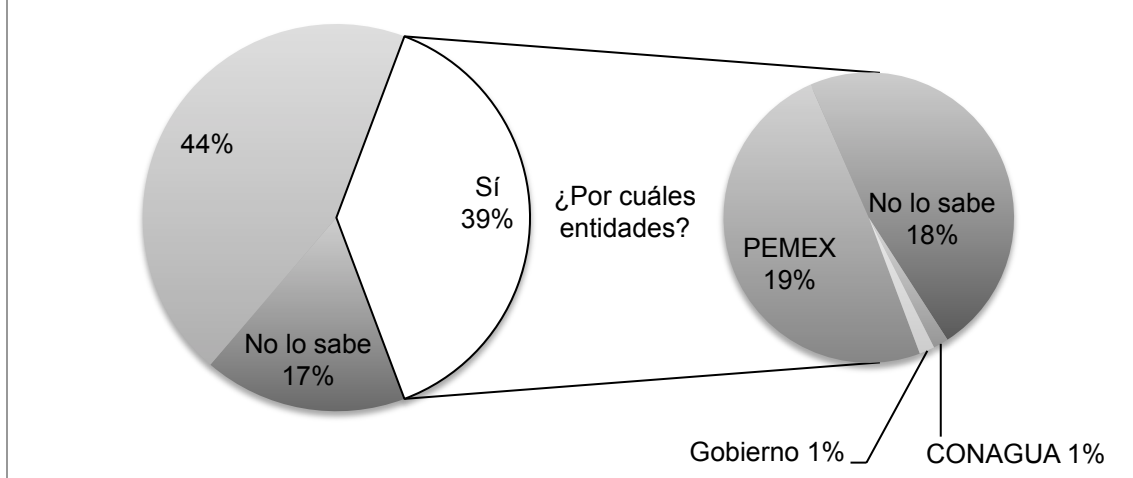
Hernández indicó que ha pasado un año desde el derrame y la contaminación del río no ha cesado.

De manera superficial pareciera que los daños del derrame ya cesaron, pero aún se encuentran sitios con manchas de petróleo y no se han hecho estudios en el subsuelo y los acuíferos subterráneos, de tal manera que a estas alturas aún se desconoce el alcance de la problemática. Antonio Hernández y su equipo de Frente Ambientalista, creen que el discurso público es tendencioso y que se requieren mayores datos para dar sustento científico a lo declarado por las autoridades. Para descartar que el agua continua contaminada se requieren de más estudios, pero son costosos y el Frente Ambientalista no ha podido obtener los recursos necesarios para hacerlos por su cuenta.

### **4.3. Evaluación De Las Acciones Tomadas Por El Gobierno Y Pemex**

Para abordar la segunda parte de la investigación primero se pretenden evaluar las acciones de limpieza realizadas por PEMEX durante el derrame de petróleo, desde la perspectiva de los habitantes de los ejidos. Como parte de la encuesta, se realizaron algunas preguntas relacionadas a la limpieza que se hizo durante los días posteriores al derrame. La primera pregunta que se les hizo fue si alguna entidad (pública o privada) participó en la limpieza del derrame, las respuestas se presentan a continuación:

**Gráfica 29: ¿Participó Alguna Entidad en la Limpieza del Derrame?**



Se observa en la gráfica anterior que solo el 39% de la población sabe que alguna entidad pública o privada participó en la limpieza del derrame, y de este 39% solo el 19% reconoce la participación de PEMEX en la limpieza. Tal y como se mencionó en los antecedentes, se sabe por las declaraciones oficiales y la información periodística que PEMEX realizó la limpieza del Río durante los 3 meses posteriores a la fecha del derrame. Inclusive en la entrevista con el Padre Noyola del 23 de julio de 2015, se mencionó que cuando se realizaron los trabajos de limpieza, PEMEX contrató a empresas privada para que la hicieran y estas a su vez contrataron a gente de los ejidos para que hicieran la limpieza superficial de la nata de petróleo a un sueldo de tan solo 400 pesos a la semana.

Tal vez sea por lo anterior, que no se reconoce un esfuerzo de una entidad externa en la limpieza del Río San Juan, al haber sido los mismos ejidatarios quienes la hicieron. Asimismo, parece ser que las condiciones de trabajo no fueron las adecuadas, uno de los encuestados indicó lo siguiente: “usaron a

nuestra gente para limpiar y sin equipos de seguridad, solo hasta que llegaron los trabajadores de PEMEX los equiparon, sin importarles nada”<sup>16</sup>. Además, existe una falta de comunicación de las acciones tomadas por parte de PEMEX hacia los ejidatarios.

Por otra parte, podemos ver en la Gráfica 30 si los encuestados consideran que la calidad y tiempo de la limpieza fue la esperada.



Observamos en la gráfica anterior que la gran mayoría de los encuestados considera que la calidad y tiempo de la limpieza no fueron los esperados, esto puede ser porque los ejidatarios consideran que los efectos de la contaminación siguen impactando en el río y las acequias. En una entrevista que se le hizo a

---

16) Mujer encuestada de 27 años del ejido Santa Isabel y Dolores, tomado de la sección de comentarios de la encuesta realizada.

Francisco Gutiérrez uno de los ejidatarios del Ejido Pueblo Nuevo, el día 5 de agosto de 2015, indicó: “Nos hemos dado cuenta que los de PEMEX aflojan las compuertas y dejan ir el agua contaminada al río. Nos siguen contaminando, no sólo el agua sino también la tierra. La gente ya se está desesperando, porque sienten que contra PEMEX no se puede. Según ellos el agua está limpia, pero nosotros sacamos zoquete y el agua huele mal, no está bien tratada”. Lo cual se confirma con los hallazgos del Biólogo Antonio Hernández, mencionados anteriormente, donde a un año del derrame todavía se encuentran indicios de contaminación por petróleo en la zona.

#### ***4.3.1 Desde el cumplimiento del marco regulatorio***

Según el marco regulatorio, tal y como se revisó en los antecedentes en el apartado de Responsabilidad Medioambiental De Petróleos Mexicanos, Petróleos Mexicanos tiene el compromiso de remediar los daños ocasionados por cualquier accidente ambiental del que sea responsable. Esto supone que no solo debe incluir los trabajos de limpieza superficial, sino también la limpieza profunda y la revisión de los posibles daños ambientales a través de las diferentes dependencias de gobierno que se mencionan en la Ley de Hidrocarburos, ya abordada anteriormente en este trabajo. Por tanto, se les preguntó a los encuestados si se habían hecho los procesos que dicha ley dicta para determinar los impactos de un accidente de hidrocarburos, las respuestas se muestran en la tabla a continuación:



TABLA 24

	Sí	No		
¿Sabe si la ANSI <sup>a</sup> llevo a cabo una investigación para determinar la causa del derrame de petróleo?	21.3%	78.7%		
¿Sabe si la ANSI <sup>a</sup> valoro los daños y el impacto económico del derrame?	11.3%	88.7%		
¿Sabe si intervino la SAGARPA <sup>b</sup> para valorar los daños ecológicos y el impacto del derrame en la producción agraria?	18.5%	81.5%		
¿Sabe si intervino la Secretaria de Salud para realizar las pruebas de potabilidad y seguridad del agua del rio?	37.7%	62.3%		
¿Sabe Si La SEMARNAT <sup>c</sup> Formulo Un Dictamen Técnico Con Respecto Al Derrame?	15.9%	84.1%		
¿Sabe si contabilizaron los daños a la salud, la ecología, la producción y los ingresos de la comunidad?	12.5%	87.5%		
¿Sabe si se revisaron los niveles de contaminación del agua según la Norma Oficial Mexicana?	18%	82%		
↳ En caso de responder sí, ¿Cuántas veces?	N/I <sup>d</sup>	1 vez	2 veces	3 veces
	13.3%	3.3	0.7	0.7

<sup>a</sup>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

<sup>b</sup>Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

<sup>c</sup>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

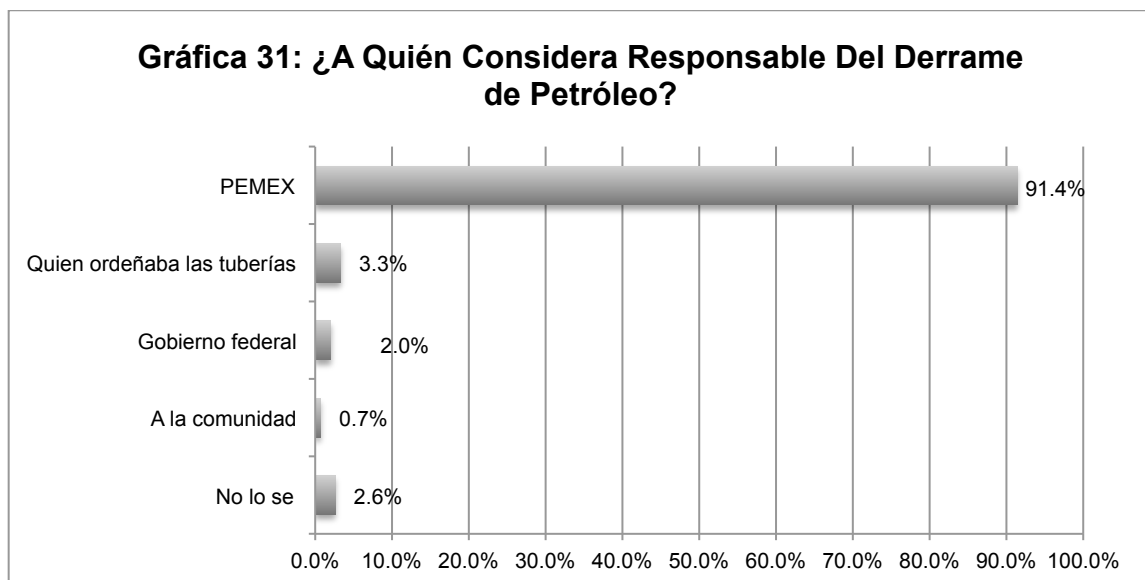
<sup>d</sup>No se informó

El Padre Noyola en la entrevista que se le realizó, indicó que las autoridades correspondientes sí asistieron, reveló que fue la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el director de PEMEX e inclusive el gobernador en turno (no mencionó a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos). Sin embargo, la comunidad parece no haberse enterado de esto, ya que en casi todas las preguntas alrededor del 80% de los encuestados respondieron que no saben si asistieron las dependencias y no se realizó ninguna evaluación (salvo en el caso de la Secretaría de Salud donde el 60% desconoció su presencia, lo que sigue representando a la mayoría de los encuestados).

Según el Padre Noyola esto tiene una explicación, en la entrevista el dijo lo siguiente: “Lo que hicieron -las dependencias antes mencionadas- no fue público y sus reuniones fueron secretas. Nunca le dijeron a la comunidad los resultados de las pruebas de calidad del agua que hicieron, ni cualquier otro tipo de estudio que hayan hecho. Vinieron, pero solo a pasearse, no resolvieron ningún problema y su presencia fue superficial completamente. Si se hizo un dictamen lo desconocen y las pruebas de agua que se realizaron dieron resultados confusos.” Por tanto, no es de sorprenderse que la mayor parte de los encuestados desconozca su presencia.

#### **4.3.2 Desde los derechos de propiedad**

Para iniciar este apartado, es importante señalar a quien le corresponde la responsabilidad de remediar el daño ocasionado por el derrame. La Gráfica 31, señala, según la perspectiva de los encuestados a quien considera responsable del derrame de petróleo.

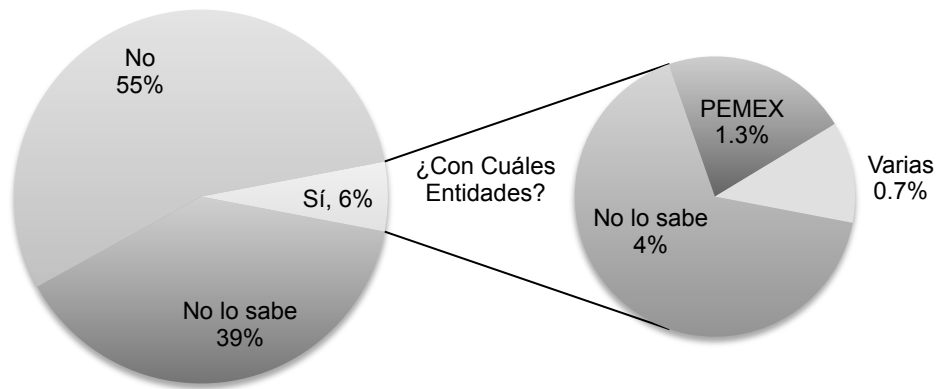


Cómo se puede observar en la gráfica anterior, la mayor parte de los encuestados respondieron que PEMEX era el responsable (91%). Si bien la sospecha de ordeña era el argumento oficial por parte de PEMEX y las autoridades, tal y como se menciona en los antecedentes, solo el 3.3% de la comunidad considera que los presuntos ordeñadores son los responsables del derrame.

Además el Padre Noyola comentó en la entrevista, que no han mostrado evidencia de ordeña de los oleoductos y que lo más probable es que la causa del derrame haya sido la falta de mantenimiento de los oleoductos o un accidente que se salió de control. Por otra parte, el Padre Noyola indicó que no cree que haya sido una ordeña porque señala que los delincuentes normalmente no roban los oleoductos de petróleo crudo sino que roban los de gasolina, porque el petróleo crudo no tiene aplicaciones comunes y no es fácil de comercializar.

Por otra parte, si nos centramos en la postura de la Teoría de las Externalidades y el Teorema de Coase. La responsabilidad de resarcir un daño causado a un tercero recae en quien tiene los derechos de propiedad de aquello que causó el daño. Con base en esos derechos de propiedad es como se puede llegar a un mecanismo de negociación y compensación de daños. Por tanto, se les preguntó a los encuestados si se llegó a un acuerdo o negociación entre los responsables del derrame y las comunidades. Las respuestas se muestran en la gráfica a continuación:

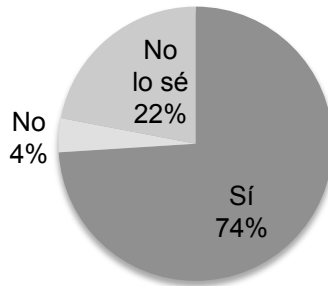
**Gráfica 32: ¿Hubo Acuerdo o Negociación Entre los Responsables del Derrame y las Comunidades?**



Como se puede notar, la mayor parte de los encuestados o no sabe si hubo acuerdo o considera que no hubo ningún acuerdo con las partes responsables. Del 6% que respondió que sí hubo algún acuerdo, la mayor parte no sabe con qué entidad se realizó dicho acuerdo y un 1.3% de los encuestados respondió que con PEMEX.

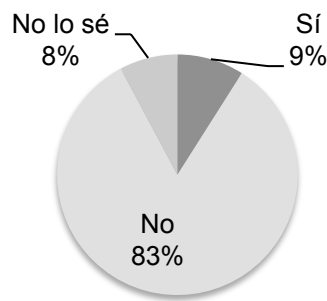
Lo anterior lo reafirma el Padre Noyola, diciendo que no hubo acuerdo directo entre las entidades públicas y las comunidades, el padre indica que los acuerdos solo se hicieron entre las mismas dependencias gubernamentales y PEMEX aparentemente nunca quiso reunirse cara a cara con los afectados. De los que consideran que sí hubo un acuerdo con PEMEX, nos indica el Padre Noyola que de manera unilateral PEMEX realizó un canal de riego en uno de los ejidos a manera de compensación pero que lamentablemente no lo han puesto en funcionamiento y se desconoce la razón.

**Gráfica 33: ¿Considera que las Negociaciones Deben de Ser Públicas?**



En la Gráfica 33, se puede apreciar que tres cuartas partes de los encuestados consideran que las negociaciones que se hacen deben ser públicas, esto es importante porque según lo que sabemos todos los acuerdos se han hecho de forma cerrada entre las dependencias. Durante la rueda de prensa del 15 de agosto de 2015, el Biólogo Antonio Hernández mencionó este problema señalando que faltan mecanismos de transparencia para comunicar la información a las comunidades y que PEMEX no tiene información actualizada de lo que ha sucedido de forma abierta.

**Gráfica 34: ¿Se les ha Ofrecido una Compensación Monetaria o en Especie por el Daño del Derrame?**

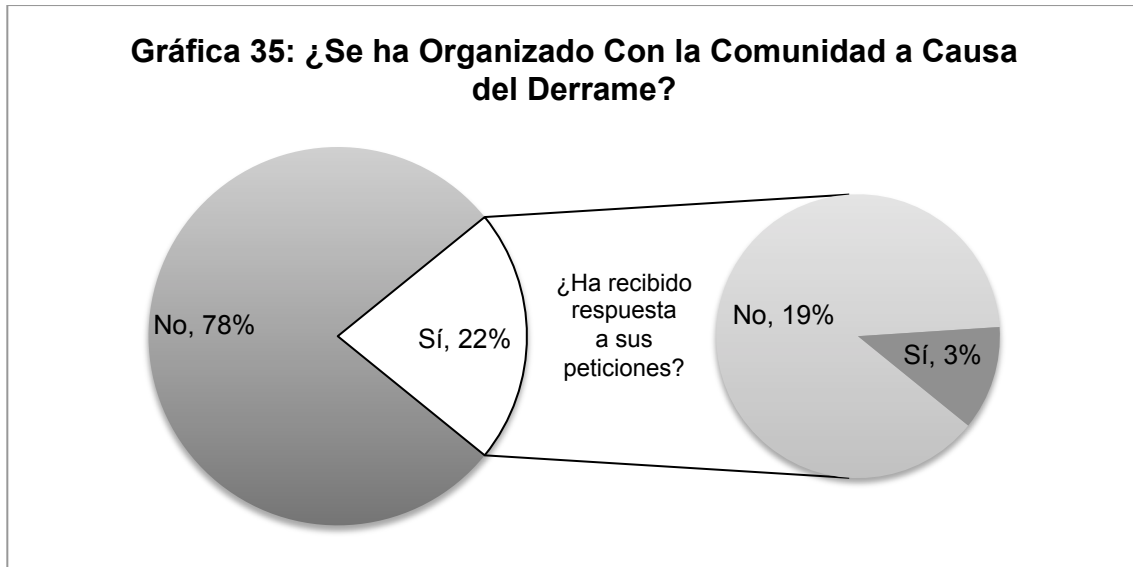


Podemos observar en la Gráfica 34, que una décima parte de los habitantes declara haber recibido una compensación por el daño del derrame y que la mayor parte dice que no o que no sabe. Todos los que dijeron que sí (9%), indicaron que fue PEMEX quien les otorgó esa compensación y que el tipo de compensación fue en Especie como infraestructura. Esto hace referencia al canal de riego que mencionó el Padre Noyola, pero como ya se dijo, lamentablemente no ha servido de mucho el apoyo porque el canal no tiene agua.

Además el Padre Noyola comentó en la entrevista, que una de las exigencia que se le hizo a PEMEX es que a todos los ejidatarios se les afilie al Instituto Mexicano del Seguro Social. Ya que la mayor parte de los habitantes no está adscrito al seguro social y han presentado problemas de salud a causa del derrame. Entonces, para evitar un problema de salud agudo en las comunidades se hizo esta exigencia. Sin embargo comenta el Padre Noyola que PEMEX no lo hizo y que el único servicio de salud cercano son las clínicas móviles de salud pero no parecen dar abasto. Agregó que CONAGUA apoyó durante un tiempo enviando agua potable pero luego de un tiempo dejó de enviarla debido a que el gobernador declaró públicamente que el agua del Rio San Juan ya no estaba contaminada.

Por otra parte, para lograr una negociación eficiente sería ideal que la comunidad este organizada y tenga una representación. De esta manera es más sencillo que se pueda llegar a un acuerdo entre las partes y definir una

remediación en conjunto. Por lo que se les preguntó a los encuestados si se organizaron con la comunidad para hacer frente a las problemáticas del derrame, las respuestas las vemos en la Gráfica 35 a continuación:



Menos de la cuarta parte de la comunidad ha declarado haberse organizado para hacer frente al derrame, lo que dificulta llegar a acuerdo con PEMEX y debilita el poder de negociación de las comunidades. El Padre Noyola declaró durante la entrevista que las comunidades normalmente se organizan por medio de las organizaciones campesinas de la CNC y el sindicalismo priista, lo que dificulta una postura que vaya en contra del sector público, en particular el gobierno federal. Por otra parte, el sacerdote declaró que la parroquia también ha ayudado a las comunidades a organizarse y empoderarse, ayudándoles a conseguir los apoyos de ONG para recibir donaciones de agua y otros bienes básicos, así como asesoría legal para la demanda.

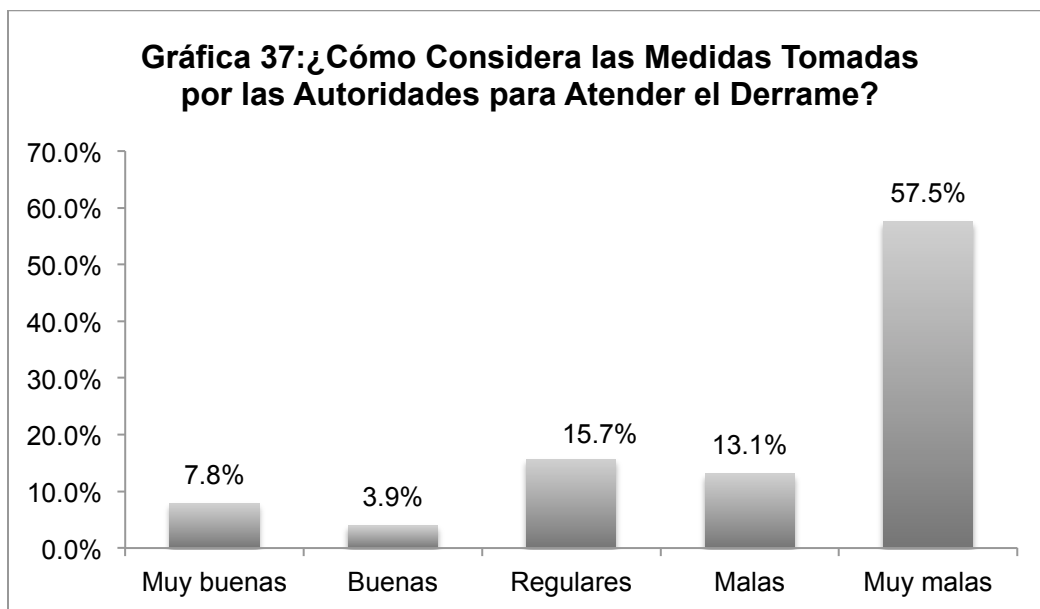
Como se observa en la Gráfica 36, cuando se les preguntó a los encuestados si consideran apropiado organizarse para prevenir un nuevo derrame, tres

cuartas partes lo consideran necesario. Pareciera que las comunidades le dan un valor positivo a organizarse pero no saben cómo hacerlo. El Padre Noyola indica que durante el derrame la parroquia se organizó con algunos miembros de la comunidad de la siguiente manera: primero buscaron voluntarios para apoyar a la gente, en particular con donaciones de agua y comida. Luego hicieron un equipo de medios, en redes sociales y con otros medios de comunicación tradicional para visibilizar el problema. Y por último organizaron un equipo legal para armar una demanda colectiva en contra de PEMEX. Esto pudiera servir a los demás miembros de las comunidades como una experiencia que les ayude a organizarse mejor en caso de una nueva eventualidad.



En general, cuando se les preguntó a los encuestados cómo considera las medidas tomadas por las autoridades con respecto al derrame, las respuestas fueron en su mayor parte de descontento. Alrededor del 70% las considera muy malas o malas y solo alrededor del 30% las considera regulares, buenas o muy buenas. Esto se ilustra de forma más detallada en la siguiente gráfica.





El descontento que se muestra en la gráfica anterior puede ser un reflejo de lo que el Padre Noyola llamó “un efecto psicosocial en donde la población está deprimida y ha perdido la esperanza para mejorar y se sienten impotentes contra PEMEX y el gobierno porque sienten que no tienen la fuerza para reclamarles ayuda”. Aunado a esto, indica el sacerdote que las personas en las comunidades están vendiendo sus tierras a precios muy baratos porque no hay trabajo en la zona. Por último, el Padre Noyola comentó que la demanda colectiva que se impuso ante PEMEX se centra en la esterilidad que el derrame pudo haber causado en la tierra, que según dice el daño puede extenderse hasta 10 años y por esto se pide una indemnización por parte de PEMEX. Añadió que aún ganándose la demanda colectiva, la indemnización sólo le tocaría a quienes tienen derecho de propiedad, es decir los propietarios y los ejidatarios pero estos son la minoría de los habitantes en la comunidad, siendo la mayor parte jornaleros, es decir, personas que trabajan la tierra a otros.

#### **4.4. Conclusiones Del Capítulo**

El análisis de los resultados anteriores muestra, desde la percepción de los habitantes, las afectaciones ocasionadas por el derrame de petróleo en los aspectos económicos, sociales y ecológicos de las comunidades aledañas al Río San Juan. A manera de resumen los principales hallazgos en estos aspectos fueron los siguientes:

En el aspecto económico, los datos confirman que según los testimonios de los ejidatarios, las principales problemáticas de los habitantes de estas comunidades han sido: la pérdida de medios de producción y empleo, lo que supone una reducción de sus ingresos, seguido por la pérdida de bienes de producción y el deterioro de algunas propiedades productivas (recordando que la principal actividad económica de los ejidos es la producción agrícola de cítricos).

Por otra parte, en el aspecto social, los resultados indican que los problemas de salud son los más importantes para los habitantes de las comunidades y se encuentran relacionados con los problemas económicos, dado que las fuentes de abastecimiento de agua para la producción y el consumo humano son las mismas -los principales problemas de salud son: la diarrea, problemas de la piel y dolor de cabeza-. Otra problemática social a considerar, es que los habitantes de los ejidos encuentran que el lugar se volvió peligroso a raíz del derrame por enfermedades que se volvieron epidémicas, lo que ha generado migración.

Por último, en el aspecto ecológico, los contaminantes provenientes del petróleo han ocasionado lo siguiente: el deterioro de los suelos por contaminación de petróleo; la disminución de la fertilidad de las plantas y frutos de la producción agrícola (en particular los cítricos) y la falta de agua limpia para riego y usos humanos.

Es decir, los resultados antes mencionados señalan que los habitantes de las comunidades afectadas consideran que el derrame de petróleo afectó gravemente el desarrollo de los ejidos aledaños al Río San. Dado que los perjuicios son de largo alcance, debido a la contaminación del agua superficial y, sobre todo, a la del subsuelo. Asimismo, estos resultados indican que las externalidades negativas del derrame produjeron una distorsión significativa en el funcionamiento de las comunidades afectadas, atentando de esta forma en contra de las formas nativas de producción y en contra de un potencial desarrollo sustentable.

Finalmente, desde la perspectiva de los encuestados y por los derechos de propiedad que tiene PEMEX sobre sus oleoductos, se considera que Petróleos Mexicanos sería el responsable del derrame de petróleo. Además, en lo que respecta a la responsabilidad que asumió PEMEX ante lo sucedido, se limitó a una participación superficial en la limpieza del Río San Juan durante los días subsecuentes al derrame. Los resultados muestran que no se llegó a un acuerdo claro entre PEMEX y las comunidades afectadas, ni se ofreció compensación monetaria para indemnizar los daños.

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES**

A lo largo de la investigación se analizó el caso de contaminación por hidrocarburos del Río San Juan en el estado de Nuevo León y sus impactos a partir de la percepción de las comunidades aledañas al sitio. Tal y como se discutió en este trabajo, la contaminación parece haber afectado de manera importante la productividad de éstas comunidades, al igual que su vida social y su entorno ecológico. La problemática que se desprende de estos impactos radica en el deterioro del bienestar social de las comunidades y el desdén que han mostrado las correspondientes autoridades hacia esta situación, en particular Petróleos Mexicanos.

La investigación se focalizó en entender las consecuencias para las comunidades afectadas por la contaminación del río partiendo de la perspectiva de sus habitantes. Se consideraron los aspectos económicos que afectaron su ingreso y producción. Además, aquellos aspectos que afectaron su calidad de vida, la salud y la desigualdad social. Para ello, se realizó un estudio de tipo cuantitativo a través de encuestas de percepción en las comunidades afectadas, para de esta manera aproximar la magnitud del costo social desde la perspectiva de los afectados. Además, se complementó la información recolectada en las encuestas con entrevistas a actores clave que tenían un conocimiento más profundo de los hechos. Se eligió ésta técnica ya que era la manera más viable de conocer el sentir de los habitantes y comprender los efectos que el derrame había tenido en sus vidas.

El concepto de costo social abarca muchos aspectos que pudieron haber sido afectados por el derrame en las comunidades, tanto económicos, sociales y ecológicos. Desafortunadamente no se cuenta con estudios técnicos acerca de los daños ecológicos, ni la contabilización de los costos económicos. Por lo que la aproximación directa a los afectados resultó ser la alternativa más factible para conocer estos impactos. Cabe mencionar que la perspectiva de los habitantes expresa su realidad del problema, es decir, los costos que desde su punto de vista tuvo la contaminación que afectó a la comunidad. Esto en vez de una limitante, representa una oportunidad para profundizar en esta y otras problemáticas similares. En el sentido de medir cuestiones como: el nivel de exposición a los contaminantes por parte de la población afectada y el nivel de deterioro del subsuelo.

Debido a que no existe una metodología predeterminada para analizar el costo social, se hizo una propia aproximación metodológica que permitió examinar los datos recolectados en el trabajo y así poder determinar qué fue lo que sucedió a raíz del derrame de petróleo y cómo se ha abordado dicha situación. La metodología consistió en un estudio interdisciplinar en donde se utilizaron diversas teorías para formular un modelo de medición del costo social. El modelo buscó mostrar la problemática desde los tres pilares del desarrollo sustentable y evidenciar en cuál de estos hubo mayor impacto, al menos desde la perspectiva de los pobladores de los ejidos.

En términos generales se logra identificar desde la comunidad, la visión local de la problemática ocasionada por el derrame de petróleo. Las conclusiones que se desprenden del trabajo, parten de dos premisas: el grado de afectación de los ejidos impactados y la falta de involucramiento de los responsables del derrame de petróleo. Partiendo desde la primera premisa se descubre que desde las perspectivas de los afectados, el daño ocasionado por el derrame de petróleo ha sido significativo y ha afectado sus vidas de formas diversas: problemas de salud, pérdida de bienes e ingresos, falta de empleo, migración de la comunidad, entre otros aspectos ya antes mencionados en este capítulo.

Este fenómeno ha causado ruptura en las comunidades e inestabilidad social, bajo un panorama donde no hay trabajo ni medios de subsistencia factibles en las comunidades. Tal y como se mencionó en el análisis de resultados, algunos habitantes han vendido sus tierras a precios bajos debido a la poca productividad por la falta de agua. Esto sin mencionar, los daños ecológicos que el derrame de petróleo ha causado en los suelos y las acequias de riego. Además, según los hallazgos que se hicieron un año después del derrame de petróleo, todavía se observa contaminación que según los estudios de Frente Ambientalista es recurrente, dado que existen fugas desde la planta de aguas residuales de la refinería de PEMEX.

Desde la segunda premisa se deduce que el papel de las autoridades parece ser negligente, dado que se limitaron a cumplir con el mínimo necesario en los aspectos ecológico y económico -que marca la ley-, sin preocuparles el aspecto

social. Tratando de adjudicar, para ello, la responsabilidad a presuntos ordeñadores de petróleo. Si bien no hay evidencia de ordeña y por derechos de propiedad PEMEX es el responsable de remediar los daños ocasionados por el derrame. Sólo se limitaron a aportar los recursos para realizar la limpieza superficial del río, contratando a las mismas personas de los ejidos para que la llevaran a cabo. No parece haber mecanismos de negociación entre PEMEX y las comunidades, por lo que no se ve próxima la consolidación de un acuerdo entre las partes. El único recurso al que han podido acudir las comunidades es a una demanda colectiva contra PEMEX, sin embargo, el estatus y los tiempos del proceso se desconocen y aún ganándose dicha demanda el beneficio solo es para algunos de los habitantes que son propietarios de tierras, que como ya se mencionó son la menor parte de los habitantes.

Considerando los resultados de la investigación, es posible decir que desde la percepción de los habitantes, los efectos del derrame son los suficientemente significativos como para que atenten en contra de la sustentabilidad de las comunidades, tanto en lo económico, lo social y lo ecológico. La estabilidad de estos ejidos va a depender de qué tan rápido pueda recuperarse el medio ambiente para asegurar la producción agrícola de los mismos, en particular de la naranja. Sin embargo, entre más tiempo pase sin que las tierras puedan ser productivas, es posible que se intensifiquen los procesos migratorios hacia fuera de las comunidades, atentando de esta manera contra la supervivencia de las mismas.

PEMEX y el gobierno se restringieron a resolver el problema evidente, pero al no considerar a los ejidos dejaron de lado los costos sociales, que son los que más están afectando a estas comunidades. Si se quiere en verdad resolver la problemática debería haberse generado un proceso de negociación con las comunidades desde un principio, pues son quienes sufrieron y conocen los costos e inconvenientes que está causando el derrame en la región.

Sin embargo, estos resultados presentan algunas limitaciones. En primer lugar, las conclusiones que se desprenden de la investigación son sólo válidas para el caso de estudio que se presentó. Por otra parte, el trabajo de campo también mostró limitaciones: el muestreo tuvo que realizarse por conveniencia y no de forma aleatoria simple, la dispersión de los habitantes, los problemas de seguridad y el tiempo para realizar la investigación representaron una dificultad para realizarlo de manera aleatoria. Es necesario recalcar que debido a que la muestra no se obtuvo de manera aleatoria, no es posible generalizar los resultados de la investigación a toda la población. Además, el costo social es un concepto amplio y difícil de medir que abarca tanto el costo privado como el social, y este último tiene una amplia cantidad de elementos, por lo que, se acotó a una perspectiva que desde los afectados midiera aspectos económicos y sociales.

La investigación aporta, desde una serie de aproximaciones teóricas de diversas disciplinas, una forma de evidenciar un problema actual y tangible, creando una propuesta metodológica para medir problemas similares que es



aplicable a distintos escenarios, pudiendo extrapolarla a otras investigaciones de la misma índole. Futuras investigaciones pudieran enfocarse en estudios técnicos, que permitan la valoración de las pérdidas y las consecuencias a futuro del derrame en cuestiones ambientales y en la calidad de vida de los habitantes. Otras investigaciones podrían dedicarse a estudiar los efectos en la salud a través del tiempo y observar si hay efectos en el corto, mediano o largo plazo tras la exposición.

En cuanto a las líneas de investigación específicas para las investigaciones futuras, se proponen las siguientes temáticas que se han considerado durante la elaboración del presente trabajo: en primer lugar, resultaría útil investigar a fondo los problemas de salud que se han generado en los ejidos a partir del derrame, de manera que se pueda comprobar que el origen de las enfermedades declaradas es en efecto a raíz de la contaminación por hidrocarburos; en segundo lugar, se recomienda hacer un análisis político desde la perspectiva de los movimientos sociales sobre cómo se organizaron las comunidades para combatir las acciones del sector público y Petróleos Mexicanos, esto puede servir como marco de referencia para otros escenarios similares; tercero, se puede realizar un estudio que analice desde la justicia social las acciones tomadas por los actores involucrados en el derrame, de tal forma que sirva para entender qué tan adecuado es el marco normativo en materia de responsabilidad ambiental; cuarto, es necesario que se realicen investigaciones sobre los impactos ecológicos del derrame, ya que no se cuenta con esta información y es un complemento fundamental para dar soporte a las

investigaciones sociales que se realicen. Por último, se pueden realizar estudios sobre otras problemáticas de contaminación que se detectaron en las comunidades como: la contaminación del aire por las actividades de la refinería y la falta de programas de apoyo social en la zona.

## REFERENCIAS

- Aguilar, A., Villanueva, S., Guzmán, P., Vázquez, A. (2006). “La contaminación del agua como una externalidad para la producción pesquera y acuícola. Pesca, Acuicultura e Investigación en México. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. México, D.F.
- Alanís, R. (2014a). “Intimidan a habitantes que denunciaron a Pemex por derrame de crudo”. Periódico Milenio. Recuperado de [http://www.milenio.com/politica/Intimidan-habitantes-denunciaron-Pemex-derrame\\_0\\_421758086.html](http://www.milenio.com/politica/Intimidan-habitantes-denunciaron-Pemex-derrame_0_421758086.html)
- Alcamo, J., Ash, N., Butler, D., Callicott, J., Capistrano, D. et al. (2005). “Ecosistemas y Bienestar Humano”. Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Island Press. Washington, EE.UU.
- Armisen, J., Cruz J. y Larrosa C. (2005). “Percepción Social Del Riesgo Y Vulnerabilidad De La Población De Papallacta Por Derrames Petroleros”. CEPEIGE. Quito, Ecuador.
- Aylward, B., Bandyopadhyay, J. y Belausteguigotia, J. (2005) “Servicios Ecosistémicos de Agua Dulce”. Evaluación de los ecosistemas del Milenio. Evaluación de Condiciones y Tendencias. Capítulo 7. Pp. 213-255. Island Press, Washington, EE.UU.

- Balvanera, P., Cotler, H. et al. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, pp. 185-245. Conabio, México.
- Brundtland, G. H. (1987). "Nuestro Futuro Común. Informe Brundtland." Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable. Oxford University Press, ONU
- Camacho, V. y Ruiz A. (2011). "Marco Conceptual Y Clasificación De Los Servicios Ecosistémicos". Revista Bio-Ciencias. Vol.1 Núm. 4 Año 2, pp. 3-15. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2015), Ley Federal de las Entidades Paraestatales. Recuperado de [http://www.pemex.com/acerca/marco\\_normativo/Documents/leyes/LeyFed-EP\\_110814.pdf](http://www.pemex.com/acerca/marco_normativo/Documents/leyes/LeyFed-EP_110814.pdf), el día 11 de enero del 2016.
- Carrizales, D. (2014). "Pemex es el agraviado por fuga en Cadereyta". Periódico El Universal. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/estados/2014/impreso/pemex-8220es-el-agraviado-8221-por-fuga-en-cadereyta-95964.html>
- Clark, J. (1995) "Economic Development vs. Sustainable Societies: Reflections on the Players in a Crucial Contest". Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 26, pp. 225-248

- Coase, R. (1960). "El Problema del Costo Social". *The Journal of Law and Economics*, octubre 1960, pp. 1-44.
- Cochran, W. (1952). "The chi-squared test goodness of fit", *The Annals of Mathematical Statistics*. 23, 315
- Cochran, W. (1954). "Some methods for strengthening the common chi-squared tests", *Biometrics* 10, 417
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Collier, P. (1998). "Social Capital and Poverty". *The World Bank, Environmentally and Socially Sustainable Development Network*. Washington, D.C.
- CONAPO (2010). "Índice de Marginación Por Localidad". Nuevo León, México
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., et al. (1997). "The value of the world's ecosystem services and natural capital." *Nature*. Vol. 387: pp. 253–260.
- Dercon, S. (2011). "Is Green Growth Good for the Poor?" University of Oxford. Recuperado de [hwww.espa.ac.uk/files/espa/Greengrowth.pdf](http://www.espa.ac.uk/files/espa/Greengrowth.pdf)
- Duraiappah, A. (1996). "Poverty and Environmental Degradation: a Literature Review and Analysis". International Institute for Environment and Development, London

Duraiappah, A. (1998). "Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of the Nexus". World Development Vol. 26, No. 12, pp. 2169-2179.

Escobar M., Fernández E. y Bernardi F. (2009). "Análisis de Datos con Stata", 2da. Edición. Centro de Investigaciones Sociológicas, España.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio [EEM] (2005). "Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua". World Resource Institute. Washington, EE.UU.

Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). "El concepto de desarrollo sustentable treinta años después", Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 1, p. 41-56, Editora da UFPR. Brasil.

Hernández, A. y Pueblo Bicicletero (2015). "Cartografía". Frente Ambientalista, Monterrey, México

Hernández, A., Miranda A., Noyola J., Pérez O. y Pérez M. (2015). "Rueda de Prensa", Ciudadanos en Apoyo a los Derechos Humanos A.C., Monterrey, México

INEGI (2007). Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. México

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. México

Iniciativa de la Carta de la Tierra [ICT] (2012). “¿Qué es la carta de la tierra?”.

Terra Recuperado de <http://earthcharterinaction.org/contenido/pages/%C2%BFQu%C3%A9-es-la-Carta-de-la-Tierra%3F.html>

Lyons R., Temple M., Evans D., Fone D. y Palmer S. (1999). “Acute health effects of the Sea Empress oil spill”. *J Epidemiol Community Health*.

Vol.53, pp. 306–310

Hernández Sampieri R., Fernández C. y Baptista P. (2014). “Metodología De La Investigación”, 6ta. Edición. McGraw Hill, México

Howard, T. y Steven, G. (2003). “Sequential Statistical Steps: A Brief Introduction To Basic Statistics For Research Applications”, 2nd. Edition. Harding University, EE.UU.

México. Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, 5 de febrero de 1917. Última reforma, 7 de julio de 2014

México. Ley De Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto de 2014, Nueva Ley

México. Ley De La Agencia Nacional De Seguridad Industrial Y De Protección Al Medio Ambiente Del Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto de 2014, Nueva Ley

México. Ley De Petróleos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 28 de noviembre de 2008, Nueva Ley

México. Ley De Petróleos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto de 2014, Nueva Ley

México. Ley Federal De Responsabilidad Ambiental. Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 2013, Nueva Ley

México. Ley General De Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación, 06 de junio de 2012. Última reforma, 7 de mayo de 2014

México. Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. Última reforma, 16 de enero de 2014

México. Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. Última reforma, 9 de enero de 2015

México. Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo. Diario Oficial de la Federación, 28 de noviembre de 2008, Última Reforma

Muñiz, E. (2014b). "Derrame de petróleo en río San Juan, en Cadereyta, NL". Periódico La Jornada. Recuperado el 30 de agosto de 2014 de: <http://www.jornada.unam.mx /ultimas/2014/08/20/reporta-pemex-derrame-de-hidrocarburo-en-cadereyta-1992.html>



Niemi G., DeVore P., Detenbeck N., Taylor D., Lima A. y Pastor J. (1990).

“Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance.” *Environmental Management*, pp. 571–587

OCDE (1997). *Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F*,

No. 67, United Nations, New York, 1997. Recuperado de <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=824>

Ochoa, R. (2014a). “Falta de agua por derrame de crudo afecta a ejidatarios”.

Periódico Milenio. Recuperado de [http://www.milenio.com/monterrey/derrame\\_Cadereyta-derrame\\_rio\\_San\\_Juan-derrame\\_petroleo\\_Pemex\\_0\\_361163898.html](http://www.milenio.com/monterrey/derrame_Cadereyta-derrame_rio_San_Juan-derrame_petroleo_Pemex_0_361163898.html)

Ochoa, R. (2014b). “Petróleos Mexicanos pagará por afectaciones. Periódico

Milenio. Recuperado de [http://www.milenio.com/monterrey/petroleos-mexicanos-pagara-afectaciones\\_0\\_360563971.html](http://www.milenio.com/monterrey/petroleos-mexicanos-pagara-afectaciones_0_360563971.html)

Olivera, B. (2012). “Impactos ambientales del petróleo”. Greenpeace. México.

Organización de Naciones Unidas (1972). “Conferencia de Naciones Unidas

sobre el Medio Ambiente”. Estocolmo, Suecia.

Pigou, A. (1932). “La Economía del Bienestar”. Cuarta Edición, Macmillan:

Londres, Inglaterra.

Presidencia de la República (2013). “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”,

Gobierno de México. Recuperado de [pnd.gob.mx](http://pnd.gob.mx)

Reyes Gil, Rosa E., Galván Rico, Luis E, & Aguiar Serra, Mauricio. (2005). El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental. *Interciencia*, 30 (7), 436-441. Recuperado en 17 de agosto de 2015, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442005000700010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000700010&lng=es&tlng=es).

SAGARPA (2013). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Nuevo León, México

San Sebastián, M., Armstrong, B., y Stephens, C. (2001). “La salud de mujeres que viven cerca de pozos y estaciones de petróleo en la Amazonía ecuatoriana”. *Pan Am J. Public Health* Vol. 9

Van den Bergh, J. (2010). “Externality or sustainability economics?”. *Ecological Economics*: pp. 2047–2052. ICREA. Barcelona, España

Vázquez, A. (2014a). “Amenaza derrame de crudo a naranja”. Periódico El Norte. Recuperado el 30 de agosto de 2014 de <http://www.elnorte.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=325144>

Vázquez, A. (2014b). “Concluyen limpieza superficial de río”. *Terra Noticias*. Recuperado el 10 de diciembre de 2014 de <http://noticias.terra.com.mx/mexico/estados/concluyen-limpieza-superficial-de-rio,cd63c4f34b3d9410VgnCLD200000b2bf46d0RCRD.html>

Weaver, B. (2016). "Assumptions/Restrictions for Chi-square Tests on Contingency Tables". Lakehead University, USA.

Yates, D., Moore, D. y McCabe, G. (1999). "The Practice of Statistics". 1st Edition. W.H. Freeman, New York

# ANEXOS

## Cuestionario

### ENCUESTA SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO SAN JUAN

#### PRESENTACIÓN

---

Esta encuesta forma parte de una tesis de posgrado en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se pretende realizar una investigación acerca de los efectos causados por el derrame petrolero del Río San Juan en su comunidad. La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial y no se proporcionará información particular, sólo será utilizada para propósitos académicos que esperamos sea útil para su comunidad. Agradeciendo su colaboración y confianza, damos continuación a la parte de llenado.

#### DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

---

- 0.1 Folio: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ [1]      0.7 Ejido: \_\_\_\_\_ [7]  
0.2 Sexo: 1. Mujer 2. Hombre [2]      0.8 Ocupación: \_\_\_\_\_ [8]  
0.3 Edad: \_\_\_\_\_ [3]      0.9 Tiempo de vivir en el ejido: \_\_\_\_\_ [9]  
0.4 Número de integrantes del hogar: \_\_\_\_\_ [4]  
0.5 Sabe leer y escribir: 1. Sí 2. No 3. Sólo leer [5]  
0.6 Grado de Estudios: \_\_\_\_\_ [6]  
0. Ninguno 1. Primaria incompleta 2. Primaria completa 3. Secundaria incompleta 4. Secundaria completa  
5. Prepa incompleta 6. Prepa completa 7. Licenciatura incompleta 8. Licenciatura completa

#### ETAPA 1: CARACTERÍSTICAS DE LA PERSONA ENCUESTADA

---

1.1 ¿Señale de la siguiente lista, su tipo de trabajo o actividad por la cual percibe ingresos? [10]

1. No percibe ingresos   
2. Empleado   
3. Auto-empleo   
4. Ejidatario   
5. Propietario de tierras   
6. Negocio propio   
7. Otro: \_\_\_\_\_

1.2 ¿Cuál considera que es la principal actividad económica del ejido? [11]

R= \_\_\_\_\_

1.3 ¿Participa en esta actividad? [12]

1. Sí  2. No

**1.4 Aproximadamente ¿Cuánto es lo que ingresa mensualmente? [13]**

- 1. 0 a 4,440
- 2. 4,441 a 8,880
- 3. 8,881 a 13,320
- 4. 13,321 a 17,760
- 5. más de 17,760

**ETAPA 2: PERCEPCIÓN SOBRE EL DERRAME DE PETRÓLEO**

---

**2.1 ¿Sabe usted sobre el derrame de petróleo ocurrido el día 16 de agosto de 2014 en el Rio San Juan? [14]**

- 1. Sí
- 2. No

**2.2 ¿Considera usted que la población está enterada del derrame de petróleo del río San Juan? [15]**

- 1. Sí
- 2. No
- 3. No lo sé

**2.3 ¿A quiénes considera responsables por el derrame de petróleo? [16]**

R= \_\_\_\_\_

**2.4 ¿Qué comunidad fue para usted la más afectada por el derrame? [17]**

R= \_\_\_\_\_

**2.5 ¿Siente temor de un nuevo evento por derrame petrolero? [18]**

- 1. Sí
- 2. No

**2.6 Previo al derrame de petróleo ¿Cómo se encontraba en su lugar de residencia? [19]**

- 1. Muy satisfecho
- 2. Satisfecho
- 3. Algo Satisfecho
- 4. Insatisfecho
- 5. Muy Insatisfecho

**2.7 A partir del derrame de petróleo ¿Cómo se encuentra en su lugar de residencia? [20]**

- 1. Muy satisfecho
- 2. Satisfecho
- 3. Algo Satisfecho
- 4. Insatisfecho
- 5. Muy Insatisfecho

**2.8 A partir del derrame de petróleo ¿Considera peligroso vivir en este lugar? [21]**

- 1. Sí
- 2. No
- 3. No lo sé

**2.8.1 Elija la principal razón [22]**

- 1. No considero peligroso vivir en este lugar
- 2. No lo sabe
- 3. Derrames
- 4. Enfermedades
- 5. Falta de empleo/ingresos
- 6. Falta de servicios públicos
- 7. Desastres naturales
- 8. Otro \_\_\_\_\_

**2.8.2 ¿Desea permanecer en su lugar de residencia, a pesar de estos peligros? [23]**

1. Sí  2. No

**2.9 ¿Se ha organizado con la comunidad para hacer frente a la situación que este derrame a causado? [24]**

1. Sí  2. No

**2.9.1 ¿Cuál es el nombre de su organización? [25]**

1. No se ha organizado  2. Otro \_\_\_\_\_

**2.9.2 ¿Han recibido respuesta a sus peticiones? [26]**

1. No se ha organizado  2. Sí  3. No

**2.10 ¿Cree necesario organizarse para prevenir de nuevo un derrame? [27]**

1. Sí  2. No  3. No lo sabe

**ETAPA 3: PERCEPCIÓN DE LOS DAÑOS OCASIONADOS POR EL DERRAME DE PETRÓLEO**

**3.1 ¿Perdió su empleo, negocio o propiedad a raíz del derrame de petróleo? [28]**

1. Sí  2. No

**3.2 ¿Ha perdido bienes, servicios o ingresos a causa del derrame petrolero? [29]**

1. Sí  2. No

**3.2.1 ¿Qué tan importantes han sido dichas pérdidas? [30]**

- 1. No hubo pérdidas
- 2. Poco importantes
- 3. Medianamente Importantes
- 4. Importantes
- 5. Muy importantes

**3.2.2 ¿Qué fracción de su ingreso estima que ascienden dichas pérdidas económicas? [31]**

- 1. Perdí todo 4/4
- 2. Perdí tres cuartas partes 3/4
- 3. Perdí la mitad 2/4
- 4. Perdí una cuarta parte 1/4
- 5. No perdí nada 0/4

**3.3 ¿Ha tenido algún problema relacionado al derrame de petróleo que tenga que ver con lo enlistado a continuación? [32]**

1. Sí  2. No

**3.3.1 Enfermedad de algún familiar o amigo** 1. Sí  2. No  [33]

**3.3.2 Pérdida de ganado o mascotas** 1. Sí  2. No  [34]

**3.3.3 Tierras no productivas** 1. Sí  2. No  [35]

**3.3.4 Fuentes de abastecimiento de agua y alimentos** 1. Sí  2. No  [36]

**3.3.5 Artículos de valor sentimental** 1. Sí  2. No  [37]

**3.3.6 Otro** \_\_\_\_\_

**3.4 ¿Ha presentado problemas de salud posteriores al derrame de petróleo? [38]**

1. Sí  2. No

**En caso de responder sí, ¿Podría señalar cuales de los siguientes síntomas ha presentado?**

**3.4.1.1 Dolor de cabeza** 1. Sí  2. No  [39] **3.4.1.6 Diarrea** 1. Sí  2. No  [44]

**3.4.1.2 Ojos irritados** 1. Sí  2. No  [40] **3.4.1.7 Problemas de la Piel** 1. Sí  2. No  [45]

**3.4.1.3 Cansancio** 1. Sí  2. No  [41] **3.4.1.8 Dolor de Cuerpo** 1. Sí  2. No  [46]

**3.4.1.4 Nausea/Mareo** 1. Sí  2. No  [42] **3.4.1.9 Problemas nerviosos** 1. Sí  2. No  [47]

**3.4.1.5 Dolor de Garganta** 1. Sí  2. No  [43] **3.4.1.10 Otros:** \_\_\_\_\_

**3.4.2 Total de síntomas de malestar de salud manifiesta [48]**

0. \_\_ 1. \_\_ 2. \_\_ 3. \_\_ 4. \_\_ 5. \_\_ 6. \_\_ 7. \_\_ 8. \_\_ 9. \_\_ 10. \_\_

**3.5 ¿Ha tenido alguno de los problemas que se presentan a continuación, en su dinámica de vida social y personal a causa del derrame? [49]**

1. Sí  2. No

**3.5.1.1 No he tenido ningún problema** 1. Sí  2. No  [50]

**3.5.1.2 Migración de familiares o amigos** 1. Sí  2. No  [51]

**3.5.1.3 Problemas familiares** 1. Sí  2. No  [52]

**3.5.1.4 Enemistad con los vecinos o amigos** 1. Sí  2. No  [53]

**3.5.1.5 Cambio de trabajo** 1. Sí  2. No  [54]

**3.5.1.6 Cambio en su calidad de vida** 1. Sí  2. No  [55]

**3.5.1.7 Otro** \_\_\_\_\_

**3.6 ¿Ha presenciado algunas de las problemáticas sociales que se listan a continuación en la comunidad, que estén relacionadas con el derrame de petróleo? [56]**

1. Sí  2. No

**3.6.1.1 Conflictos entre habitantes** 1. Sí  2. No  [57]

**3.6.1.2 Violencia** 1. Sí  2. No  [58]

**3.6.1.3 Violación de la ley/normas** 1. Sí  2. No  [59]

**3.6.1.4 Incremento del trabajo informal** 1. Sí  2. No  [60]

**3.6.1.5 Falta de empleo** 1. Sí  2. No  [61]

**3.6.1.6 Otro** \_\_\_\_\_

**3.7 En general ¿Qué tan graves considera los daños causados por el derrame, en su calidad de vida? [62]**

- 1. Muy graves
- 2. Graves
- 3. Algo graves
- 4. Poco graves
- 5. Nada graves

**3.7.1 De la siguiente lista ¿Cuál fue el daño más grave que padeció? [63]**

- 1. No padeció daños
- 2. Afectó sus ingresos o su empleo
- 3. Tuvo pérdidas económicas
- 4. Tuvo problemas de salud
- 5. Tuvo problemas en su vida personal, familiar o social
- 6. Generó problemas en la comunidad
- 7. Otro: \_\_\_\_\_

**ETAPA 4: PERCEPCIÓN SOBRE EL PAPEL DEL GOBIERNO Y PEMEX EN EL DERRAME DE PETRÓLEO**

---

**4.1 ¿Participó alguna entidad gubernamental (incluida PEMEX), privada o no gubernamental en la limpieza del derrame? [64]**

1. Sí  2. No  3. No lo sé

**4.1.1 ¿Qué entidades? [65]** 1. Ninguna 2. No lo sé 3. Otro \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4.2 ¿Considera que la calidad de la limpieza y el tiempo de limpieza fueron los esperados? [66]**

1. Sí  2. No  3. No lo sé

**4.3 En general, ¿Cómo considera las medidas tomadas por las autoridades con respecto al derrame de petróleo? [67]**

- 1. Muy Buenas
- 2. Buenas
- 3. Regulares
- 4. Malas
- 5. Muy Malas
- 6. No lo sé

**4.4 ¿Se les ha ofrecido u otorgado una compensación, ya sea monetaria o en especie, sobre los daños causados por el derrame, por alguna entidad gubernamental (incluida PEMEX), privada, o no gubernamental? [68]**

1. Sí  2. No  3. No lo sé



**4.4.1 ¿Por cuál organización? [69]**

1. No se ofreció nada 2. No lo sé 3. \_\_\_\_\_

**4.4.2 ¿Qué tipo de compensación? [70]**

1. No se ofreció nada 2. No lo sé 3. \_\_\_\_\_

**4.4.3 En caso de ser monetaria ¿Le satisface el recibido? [71]**

1. No se ofreció nada 2. No lo sé 3. \_\_\_\_\_

**4.5 ¿Se llegó a algún acuerdo o negociación entre los responsables del derrame y las comunidades afectadas? [72]**

1. Sí  2. No  3. No lo sé

**4.5.1 ¿Con que entidades? [73]**

1. No se llegó a un acuerdo 2. No lo sé 3. Entidades: \_\_\_\_\_

**4.5.2 ¿Considera que las condiciones de la negociación han sido las adecuadas? [74]**

1. No se llegó a un acuerdo 2. No lo sé 3. Sí  4. No  5. Otro: \_\_\_\_\_

**4.5.3 ¿Por qué? [75]**

1. No se llegó a un acuerdo 2. No lo sé 3. Otro: \_\_\_\_\_

**4.6 ¿Considera que dichas negociaciones deben ser públicas para que todo interesado se pueda enterar de primera mano? [76]**

1. Sí  2. No  3. No lo sé

**4.6.1 ¿Por qué? [77]**

1. No lo considera  2. No lo sé  3. Otro \_\_\_\_\_

**ETAPA 5: SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL MARCO REGULATORIO**

**5.1 ¿Sabe si la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos llevó a cabo una investigación para determinar la causa del derrame de petróleo? [78]**

1. Sí  2. No

**5.2 ¿Sabe si la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos llevó a cabo una valoración de los daños y el impacto económico del derrame? [79]**

1. Sí  2. No

**5.3 ¿Sabe si intervino la SAGARPA para valorar los daños ecológicos y el impacto del derrame en la producción agraria? [80]**

1. Sí  2. No

**5.4 ¿Sabe si intervino la Secretaría de Salud, para realizar las pruebas correspondientes sobre la potabilidad y seguridad del agua del río tras el derrame? [81]**

1. Sí  2. No

**5.5 ¿Sabe si se contabilizaron los daños a la salud, a la ecología, a la producción y a los ingresos de la comunidad, provocados a causa del derrame por alguna entidad, tanto gubernamental como no gubernamental? [82]**

1. Sí  2. No

**5.5.1 ¿Por cuál entidad? [83]**

- 1. No lo sabe
- 2. Ninguna entidad
- 3. Secretaría de Salud
- 4. Secretaría de Economía
- 5. SAGARPA
- 6. SEMARNAT
- 7. PEMEX
- 8. Otro: \_\_\_\_\_

**5.6 ¿Sabe si se revisaron los niveles de contaminación del agua según la norma oficial mexicana? [84]**

1. Sí  2. No

**5.6.1 ¿Por cuál entidad? [85]**

- 1. No lo sabe
- 2. No se revisaron
- 3. Secretaría de Salud
- 4. Secretaría de Economía
- 5. SAGARPA
- 6. SEMARNAT
- 7. PEMEX
- 8. Otro: \_\_\_\_\_

**5.6.2 ¿Cuántas veces se revisó? [86]**

1. No lo sabe 2. No se revisaron 3. \_\_\_\_\_

**5.7 ¿Sabe si la SEMARNAT formuló un dictamen técnico con respecto al derrame? [87]**

1. Sí  2. No

**5.7.1 ¿Se le proporcionó acceso a este dictamen? [88]**

1. No lo sabe  2. No formuló dictamen  3. Sí  4. No

## **ETAPA 6: COMENTARIOS ADICIONALES**

**6.1 ¿Tiene usted algún comentario o información adicional que quisiera compartir acerca del derrame de petróleo y los efectos en su comunidad? [89]**

---

---

---

*FIN DE LA ENCUESTA, MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN*