

2004 A – 2008 B

698005579

# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**



## **“IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN GRANDES PROYECTOS HIDROELECTRICOS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD PRODUCCIÓN DE  
MATERIALES EDUCATIVOS, OPCION: PAQUETE DIDÁCTICO.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA  
IMELDA DE JESUS FRANCO GALVAN**

**Las Agujas, Zapopan, Jalisco, Enero 2012**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA  
COMITÉ DE TITULACIÓN



**C. IMELDA DE JESÚS FRANCO GALVAN  
P R E S E N T E**

Manifiestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **PRODUCCION DE MATERIALES EDUCATIVOS** opción **PAQUETE DIDACTICO**, con el título **"IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN GRANDES PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS "**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo al **M.C. Sergio Honorio Contreras Rodríguez** y asesores al **M.C. Javier Esteban Clausen Silva . y M.C. Oscar Carvajal Mariscal.**

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco, 21 de noviembre de 2011.

**DRA. TERESA DE JESÚS ACEVES ESQUIVIAS  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION**

**M. C. GLORIA PARADA BARRERA  
SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACIÓN**

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Licenciatura en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad PRODUCCION DE MATERIALES EDUCATIVOS opción PAQUETE DIDACTICO, con el título: "IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN GRANDES PROYECTOS HIDROELECTRICOS" que realizó la pasante Imelda de Jesús Franco Galvan con número de código 698005579 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

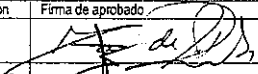
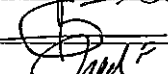

**ATENTAMENTE**  
**"Piensa y Trabaja"**

Las Agujas, Zapopan, Jal. Marzo de 2011

M.C. Sergio Honorio Contreras Rodríguez  
 Director

Asesores:  
 M. C. Javier Esteban Clausen Silva

Oscar Carbajal M.  
 M.B. A. Oscar Carbajal Mariscal

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
M.C. MARÍA DE JESÚS RIMOLDI RENTERÍA		17/03/11
DR. JAVIER GARCÍA VELASCO		25/03/11
DR. JOSÉ ARIEL RUIZ CORRAL		17/03/11
M.B.A. OSCAR CARBAJAL MARISCAL	Oscar Carbajal M.	25/03/11



Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
3.1	Objetivo general.....	5
3.2	Objetivos particulares.....	5
<b>4</b>	<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>6</b>
4.1	Antecedentes.....	6
4.2	Conceptos de Impacto Ambiental.....	8
4.3	Concepto de Grandes Presas.....	8
4.4	Desarrollo de la energía hidroeléctrica.....	8
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
5.1	Revisión bibliográfica.....	10
5.2	Estudio de campo.....	10
5.2.1.	Locaciones o sitios visitados.....	10
5.2.2.	Mapa de ubicación de los proyectos hidroeléctricos.....	13
5.2.3.	Equipo Técnico utilizado.....	13
5.3	Integración y análisis de la información.....	14
5.3.1.	Escaleta temática final.....	14
5.4	Postproducción del video.....	15
5.4.1.	Tratamiento audiovisual.....	15
5.5	Calendario de producción.....	16
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>VIDEOGRAFIA</b> .....	<b>29</b>

# 1 INTRODUCCIÓN

La evolución social y tecnológica, ha venido de la mano con la generación de diversos impactos ambientales. La aplicación de la tecnología y la producción de materias que cubran las diversas necesidades del ser humano han alterado a lo largo de los años los lugares y ecosistemas, en donde se han desarrollado estos procesos.

Un claro ejemplo sobre la relación impacto-construcción, es el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, en los cuales la situación termina por tomarse un tanto ambigua, ya que dentro de esta misma formulación se puede apreciar tanto, una mejora en el hábitat de las especies como también las diversas consecuencias que terminan por deformar la supervivencia de estas. Provocando de esta manera un debate, sobre la verdadera valoración e impacto, que pudieran tener este tipo de proyectos sobre los ecosistemas. ¿Cuál es la mejora en realidad? ¿Es justificable el sacrificio, considerando los resultados finales?

La función de una central hidroeléctrica es utilizar la energía potencial del agua almacenada y convertirla, primero en energía mecánica y luego en eléctrica.

Durante la última década ha aumentado la crítica a estos proyectos. Los críticos más severos sostienen que los costos sociales, ambientales y económicos de estas represas son mayores que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica su construcción. Otros mencionan que en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan cuidadosamente los problemas potenciales y se implantan medidas correctivas.

The World Commission on Dams (WCD), 2003, concluyó que los proyectos de infraestructura hidráulica, incluyendo los esquemas de energía hidroeléctrica, tienen también frecuentemente en su desarrollo costos sociales y ambientales inaceptables. Asimismo esta comisión no recomienda que la energía hidroeléctrica deba ser descartada en el futuro, o que solo los sistemas pequeños de generación debieran desarrollarse. En su lugar, menciona que debería incluir procesos más detallados de análisis en la planeación, desarrollo y administración de los sistemas de energía y agua.

El beneficio primero del proyecto hidroeléctrico es la energía eléctrica, la misma que puede apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de la vida en el área servida. Los proyectos hidroeléctricos requieren mucha mano de obra y ofrecen oportunidades de empleo. Además, la generación de la energía hidroeléctrica proporciona una alternativa en la quema de combustibles fósiles, satisfaciendo la demanda de energía sin emisiones atmosféricas contaminantes.

Si el área de embalse es realmente una instalación de usos múltiples, es decir, si los diferentes propósitos declarados en el análisis económico no son mutuamente inconsistentes, otros beneficios pueden incluir el control de las inundaciones y la provisión de un suministro de agua más confiable y de más alta calidad para riego, y uso doméstico e industrial.

## 2 JUSTIFICACIÓN

Considerando la aceleración con la cual se están consumiendo nuestros recursos naturales, es necesario hacer un análisis que permita exponer, valorar, formar y educar, sobre los impactos ambientales generados a partir de una determinada construcción. En este caso la elaboración de centrales hidroeléctricas.

Tomando en cuenta las posibilidades que pudiera generar la implementación de una política medioambiental clara y correcta, se hace evidente que ninguna de estas podría funcionar sino va de la mano con la educación y formación de la sociedad involucrada. Es por ello que queda expuesto, que los problemas ambientales no pueden ser resueltos únicamente por especialistas, sino que dependen directamente de la enseñanza y participación de la sociedad en general.

La aparición de los audiovisuales ha generado una cultura y la posibilidad de acceder a diversos estilos y modos de pensar, para presentar y exponer determinado tema, con el objetivo principal de iniciar un acercamiento y una toma de conciencia, sobre los diversos impactos ambientales.

Los audiovisuales y videos han sido un recurso para la docencia ya que son una herramienta práctica y fácil de usar por el profesor para apoyar sus clases. Además que ofrecen otra perspectiva hacia el alumnado, facilitando la comprensión e interpretación de ideas a través del conocimiento de problemas reales y favoreciendo un aprendizaje significativo.

Considerando lo anterior el presente trabajo intenta ser un acercamiento sobre la problemática y valoración ambiental que se presenta a partir de la construcción de una hidroeléctrica, en donde el espectador a partir de imágenes tendrá la posibilidad de profundizar en el tema, siendo el inicio de una formación y educación sobre la importancia del cuidado al medio ambiente y facilite la concientización para el manejo adecuado de los recursos naturales, además de ser un apoyo para los profesores y estudiantes de este centro universitario así como en áreas del conocimiento afines a este tipo de temas.

Autores como *(Bartolomé, 1999; Chambel y Guimarães, 2000)* mencionan que los medios audiovisuales son un tipo de medio especial, pues logra agregar fuertes características de otros medios, dando una nueva forma a la información presentada.

(...) "Porque el audiovisual es el lenguaje de hoy". Estamos en el siglo XXI. La principal función que podemos dar a los equipos de vídeo en nuestro centro es preparar a nuestros alumnos y alumnas para una sociedad audiovisual *(Bartolome, 1999)*.

El video es un gran representante de los medios audiovisuales. Los videos logran responder a la sensibilidad de los jóvenes y de la grande mayoría de la población y solicita constantemente la imaginación *(Moran, 1995)*.

Atendiendo a los autores mencionados en los párrafos anteriores y a las distintas posiciones y/o controversias que se han venido suscitando en los últimos años sobre la generación de energía hidroeléctrica, la elaboración del presente video didáctico tiene como objetivo proporcionar una herramienta más para la docencia, ya que el uso de videos posibilita y fomenta en los alumnos la capacidad de producir, analizar y modificar sus propios mensajes, es decir un medio promovedor de debates., por lo que el contenido audiovisual del presente trabajo denominado "Impactos Ambientales Significativos en Grandes Proyectos Hidroeléctricos" pretende mostrar un contenido sin tendencias, con el fin de que el observador obtenga una opinión basada en sus propios razonamientos.

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 *Objetivo general***

Elaborar un video sobre los impactos ambientales significativos en grandes proyectos hidroeléctricos, que se utilice como material didáctico en asignaturas de las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniero Agrónomo, y en otros centros universitarios para las carreras en Técnico en Energía Hidráulica, Ing. Mecánico, Ing. Civil, así como para la difusión, capacitación y fomento de la Educación Ambiental.

#### **3.2 *Objetivos particulares***

- Generar material didáctico que sirva de apoyo en las materias de: Impacto Ambiental, Educación Ambiental, Manejo de cuencas y Riesgo Ambiental entre otras en las carreras de Lic. en Biología e Ing. Agrónomo.
- Obtener un video que contribuya a la concientización ambiental y fomente el cuidado al medio ambiente.
- Exponer e informar a través de un video los impactos generados durante el proceso de construcción, operación y abandono de una presa en México.



## 4 MARCO TEORICO

### 4.1 Antecedentes

“La gestión o administración del medio ambiente es el conjunto de disposiciones y actuaciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posible, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condicionan ese objetivo”. (*Ortega y Rodríguez, 1994, citado por Conesa, 2003*).

Los orígenes de la gestión ambiental tienen lugar en la reunión de Estocolmo, Suecia en 1972 en donde se proclaman varios puntos para conservar el medio ambiente entre otros los siguientes (*Declaración de la ONU, Principio 19*):

- La protección y mejoramiento del medio humano fundamental, el bienestar de los pueblos y desarrollo económico del mundo.
- El crecimiento natural de la población plantea problemas relativos a la preservación del medio.
- La defensa y mejoramiento del medio humano para generaciones presentes y futuras es prioridad de la humanidad.
- Le corresponde a las administraciones locales y nacionales de cada jurisdicción la mayor parte de la carga en cuanto al establecimiento de normas y aplicación de medidas.
- Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos (*Op cit*).

En 1980, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) da a conocer las declaraciones sobre políticas y procedimientos ambientales:

- Establecer procedimientos para un examen sistemático de todas las actividades y desarrollos (políticas, programas y proyectos).
- Establecer negociaciones de cooperación con los gobiernos y los correspondientes organismos y organizaciones internacionales, para lograr la integración ambiental adecuada a un desarrollo económico.
- Capacitar a las personas en cuestiones ambientales.
- Publicar y difundir documentación y material audiovisual que proporcione información en relación a las cuestiones ambientales.

Posteriormente y tomando como base lo anterior los países fueron formulando normas técnicas y criterios ecológicos con el fin de mitigar los impactos ocasionados al medio ambiente resultado de las actividades antrópicas.

Uno de los instrumentos de la Gestión Ambiental es La Evaluación del Impacto Ambiental.

El concepto de Evaluación del Impacto Ambiental nació en 1969 en Estados Unidos de América con la *National Environmental Policy Act* (NEPA).

En Europa los antecedentes son numerosos; destacan las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En 1985 se promulgó la Directiva 85/337/CEE<sup>1</sup>, la norma básica sobre esta materia en la Unión Europea. Esta directiva se trasladó al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1302/1986. Pero no fue hasta la publicación del Real Decreto 1131/1988, que establece el reglamento, cuando comenzó a aplicarse en España (*Diario oficial de la Unión Europea, 1985*).

En México, la evaluación al impacto ambiental surge con la promulgación de la Ley Federal de Protección al Ambiente en 1982.

- Se incorpora la definición de los términos; impacto ambiental y manifestación de impacto ambiental y se estipuló en qué casos sería necesario se presentaran este tipo de documento.
- Sin embargo, la obligación de elaborar una manifestación de impacto ambiental se limitaba a los proyectos que "puedan producir contaminación o deterioro ambiental".

Fue hasta 1988 cuando la evaluación del impacto ambiental (EIA) se fortaleció con la expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (SEMARNAT, 2006).

La importancia de la aplicación de una EIA nació en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente de Río de Janeiro (*Principio 17, 1992*) en la cual establece que se deberá emprenderse una EIA en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

---

<sup>1</sup>Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

## **4.2 Conceptos de Impacto Ambiental**

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en el artículo 3º, fracción XIX define al **Impacto Ambiental** como: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Así mismo Aguilo y col. en 1991, lo expresan como la Pérdida o ganancia de valor o de alguno de sus elementos, a causa de una influencia externa.

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o alguno de los componentes del medio. (Conesa, 2003).

Un **Impacto Significativo** o relevante es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. (LEGEEPA, 2010).

## **4.3 Concepto de Grandes Presas**

Según la International Commission on large dams (ICOLD) 2009, una gran presa tiene una altura mínima de 15 metros desde los cimientos, igualmente presas de 10 a 15 m. de altura con un embalse de más de 1 millón de m<sup>3</sup> también son clasificadas como grandes presas.

## **4.4 Desarrollo de la energía hidroeléctrica**

La energía hidroeléctrica, cuya función consiste en utilizar la energía potencial del agua almacenada y convertirla, primero en energía mecánica y luego en eléctrica, se empleó por vez primera en una central hidroeléctrica construida en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña. Aunque para muchos, la primera hidroeléctrica del mundo se construyó en Appleton, en el Estado de Wisconsin en Estados Unidos en 1882. (García, 2009)

El renacimiento de la energía hidráulica se produjo por el desarrollo del generador eléctrico, seguido del perfeccionamiento de la turbina hidráulica y debido al aumento de la demanda de electricidad a principios del siglo XX.

En 1920 las centrales hidroeléctricas generaban ya una parte importante de la producción total de electricidad.

Las centrales dependen de un gran embalse de agua contenido por una presa. El caudal de agua se controla y se puede mantener casi constante. El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua con respecto a la demanda de electricidad.

El agua que entra en la turbina sale por los canales de descarga. Los generadores están situados justo encima de las turbinas y conectados con árboles verticales. El diseño de las turbinas depende del caudal de agua.

Además de las centrales situadas en presas de contención, que dependen del embalse de grandes cantidades de agua, existen algunas centrales que se basan en la caída natural del agua, cuando el caudal es uniforme. Estas instalaciones se llaman de agua fluente. Una de ellas es la de las Cataratas del Niágara, situada en la frontera entre Estados Unidos y Canadá.

A principios de la década de los noventa, las primeras potencias productoras de energía hidroeléctrica eran Canadá y Estados Unidos. Canadá obtiene un 60% de su electricidad de centrales hidroeléctricas. En todo el mundo, la energía hidroeléctrica representa aproximadamente la cuarta parte de la producción total de electricidad, y su importancia sigue en aumento. Los países en los que esta constituye la fuente de electricidad más importante son Noruega (99%), Zaire (97%) y Brasil (96%). La central de Itaipú, en el río Paraná, está situada entre Brasil y Paraguay; se inauguró en 1982 y tiene la mayor capacidad generadora del mundo. *(Martínez M., 2004)*

## **5 METODOLOGÍA**

Para la realizar este trabajo se consideraron 4 etapas las cuales se describen a continuación mismas que arrojaron como producto la elaboración del material didáctico: video "Impactos ambientales significativos en Grandes Proyectos Hidroeléctricos".

### **5.1 Revisión bibliográfica**

En un primer momento y con el fin de analizar y seleccionar los impactos ambientales significativos se analizaron estudios ambientales como manifestación de impacto ambiental, estudios técnicos justificativos e información complementaria de proyectos para grandes hidroeléctricas. Específicamente una revisión de la manifestación de impacto ambiental del proyecto hidrológico "La Yesca" (actualmente en construcción), y "El Cajón".

Una vez identificados y analizados los impactos significativos así como la acción causante se describirá cada uno en la fase que se presentan.

A continuación se realizo una búsqueda de información acerca de los pasos a seguir en la elaboración de un video didáctico.

### **5.2 Estudio de campo**

Se realizaron 5 visitas de campo para la toma de video en algunas de las hidroeléctricas construidas en el País, las cuales se describen a continuación:

#### **5.2.1. Locaciones o sitios visitados**

##### **La Yesca**

Entre las visitas realizadas destaca la de la Central Hidroeléctrica "La Yesca" actualmente en construcción, donde se podrá observar de manera clara y precisa las actividades y procesos constructivos de un proyecto hidroeléctrico de esta magnitud y que se crea un panorama claro de los impactos ambientales significativos que se generan.

La presa hidroeléctrica de la Yesca, es el mayor proyecto de generación de energía eléctrica limpia en el País, con una capacidad de producción eléctrica de 750 MW diarios, y una cortina con 220 m de altura; se trata de la hidroeléctrica más grande del mundo en su tipo, se emplazara en los límites de Jalisco y Nayarit en el municipio de Hostotipaquillo Jalisco. (CFE, 2009).



A partir de esta presa se muestran en el video los diversos impactos en el ambiente, generados durante los procesos de construcción, levantamiento de cortina y fase de llenado.

### **Santa Rosa**

Otra de las visitas a realizar es la Central Hidroeléctrica Gral. Manuel M. Diéguez (Santa Rosa) construida entre los años 1957 a 1964 y localizada 61 km al NW de la ciudad de Guadalajara, Jalisco. Durante la visita se observo el funcionamiento y condiciones ambientales de un proyecto hidroeléctrico con 45 años en operación, el cual se encuentra en la etapa final de su vida útil proyectada a 50 años.

Situada en la unión de la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico, por cuyo fondo fluye el río Grande de Santiago, a 140 km. del nacimiento de este en el Lago de Chapala y a 350 km. de su desembocadura al Océano Pacífico. Asimismo se localiza a 61 km. al noroeste de Guadalajara a 25 km al oriente de la población de Tequila, en el norte del municipio de Amatitán casi en las colindancias con el municipio de Zapopan, estado de Jalisco. Tiene una capacidad de 61,200 KW. El embalse tiene una capacidad útil de 290 millones de metros cúbicos. (CFE, 2009)



Esta presa se encuentra en sus últimos años de vida útil, lo que nos permitió observar las condiciones ambientales del lugar después de un largo periodo de funcionamiento de esta.

## **El Cajón**

El Cajón es una Presa hidroeléctrica en el río Grande Santiago en el estado de Nayarit. Se terminó en un período de construcción de 54 meses comenzando en el 2003 y terminando en Junio del 2007, mide 640 m de largo y 178 m de alto. El depósito contiene 28,3 millones de metros cúbicos de agua, y los generadores son capaces de producir 750 megavatios de electricidad lo que serían 7.5 millones de bombillas de 100 vatios. (CFE, 2009)



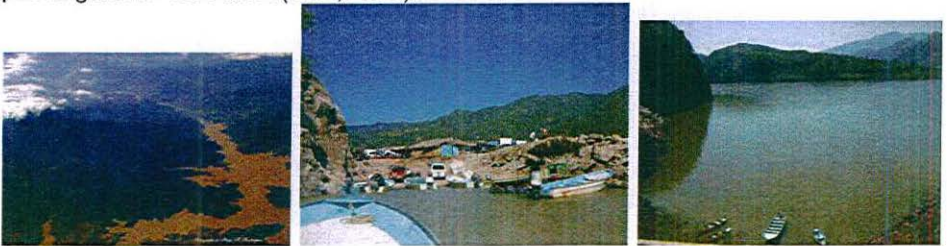
Esta locación fue de gran utilidad para reforzar la manera, en cómo es que su construcción alteraría al ambiente del lugar.

También a partir de su funcionamiento, se explica la forma en cómo es que se produce la energía eléctrica.

## **Aguamilpa**

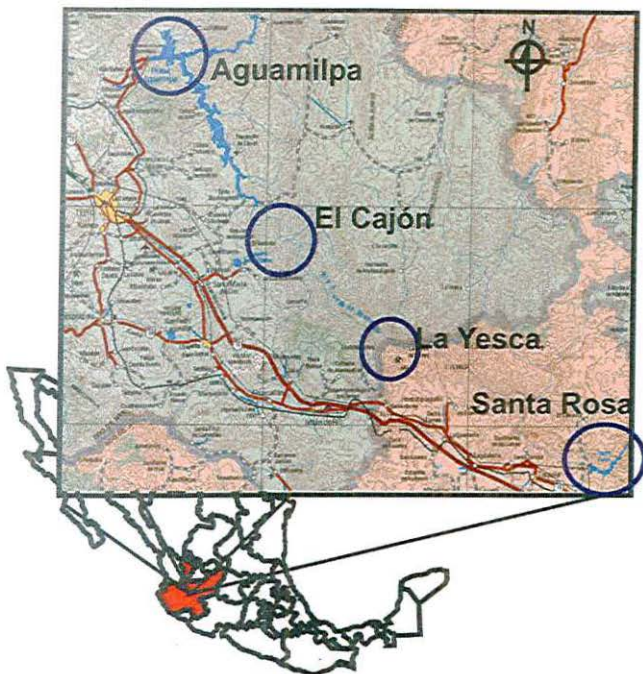
La presa de Aguamilpa se encuentra en el Río Grande de Santiago en el estado de Nayarit, México, a unos 50 km al Norte de Tepic.

La represa construida de 1989 a 1993 tiene 187 m de altura y es una de las mayores en América Latina. El embalse tiene casi 7 millones de metros cúbicos de agua que viene del represado de Santiago a 50 km de longitud y del Huaynamota a 20 km. Es una de las más grandes del país y se encuentra en una 2ª Fase de fortalecimiento para que pueda generar 1600 MW. (CFE, 2009).



Recorrido en el cual se mostraran los impactos ambientales a partir de la construcción de la presa.

### 5.2.2. Mapa de ubicación de los proyectos hidroeléctricos.



### 5.2.3. Equipo Técnico utilizado

Para las grabaciones, a partir de las cuales se realizó el video se utilizó el siguiente equipo:

**Cámara HD de Sony.** Modelo HDR-UX5, videocámara Sony digital alta definición HD.

**Micrófono.** Utilizado para grabar la voz en off de los locutores.

**Audífonos.** Necesarios para el manejo del sonido grabado.

**Cabina de Audio.** Amortiguara cualquier ruido, provocando que el sonido grabado se encuentre completamente limpio.

**KCT's Mini Dv.** Serán el respaldo de toda la información grabada.

**Dvd's.** Necesarios para la distribución del producto.

**Computadora.** Necesaria para la edición del producto. Se utilizó una Mac G5 como plataforma, con el fin de interactuar con el formato de Hd. Para la edición se utilizó el software Final Cut<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> \* Final Cut es un software profesional de edición no lineal, una aplicación desarrollada por Macromedia Inc. y Apple Inc. El software permite a los usuarios de registro y captura de video en un disco duro (interno o externo), donde se puede editar, procesar y salida a una amplia variedad de formatos.



### 5.3 Integración y análisis de la información

Elaboración de un guión de contenido (Escaleta temática).

Se redactó una escaleta temática, la cual nos indica las diversas necesidades para la producción del video. La mayoría de ellas enfocadas en el uso de imágenes de archivo, que nos permitieron mostrar el funcionamiento de la presa, mientras que para las grabaciones de las presas se realizaron recorridos a los proyectos hidroeléctricos como: El Cajón, Santa Rosa, Aguamilpa y La yesca, todos ellos ubicados en el río Santiago, con el fin de contraponer los impactos generados en la etapa en la que se presentan.

Posteriormente se fueron desarrollando las grabaciones de voz off<sup>3</sup>, realizadas en la cabina de Medios UdG, para finalmente ensamblar el video el cual consta de lo siguiente:

#### 5.3.1. Escaleta temática final.

##### a. Introducción

*El consumo eléctrico anual*, realizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2009). Se justifica la existencia de las presas.

*Concepto de impacto ambiental*, hace mención de los distintos efectos que ejerce la presa en el ambiente.

##### b. Desarrollo de la energía hidroeléctrica

*Características de una gran represa de acuerdo a la ICOLD.*

*Se explica el funcionamiento de las presas*, como es que se produce la energía eléctrica, además de hacer mención de sus componentes y sus distintos procesos de construcción.

##### c. Fases del proyecto hidroeléctrico

*Fase de construcción de la presa*, enlistando las distintas secuencias generadas a partir de su edificación. Se hace mención del impacto ambiental y social generado a partir de las siguientes acciones:

- Movimientos de maquina
- Desmonte
- Transporte de materiales a la obra o fuera de ella
- Movimiento de tierras y diversos materiales
- Uso de explosivos
- Presencia de campamentos
- Llenado del embalse

---

<sup>3</sup> Técnica de producción donde se retransmite una voz no pronunciada visualmente delante de la cámara.

**Fase de operación de la presa**, se analizan los alcances y efectos realizados a partir del funcionamiento de la misma.

**Fase de abandono de la presa**, consecuencias ambientales y sociales generadas a partir del suceso. Motivos por los cuales se ejerce el abandono.

d. **Impactos positivos.** Balance entre las ventajas y desventajas que genera la existencia de la presa.

e. **Conclusiones.**

Análisis sobre el impacto ambiental y social generado por la presa, mención de algunas medidas o vías alternas que permitan el menor impacto al medio ambiente con este tipo de construcciones.

#### **5.4 Postproducción del video**

La post producción del video se llevo a cabo en la unidad de Multimedia institucional del CUCBA, la cual consistirá en la elección de las imágenes, edición de la grabación de la voz off y musicalización.

##### **5.4.1. Tratamiento audiovisual**

###### **Tratamiento sonoro**

La voz en off fue la guía del video, explicando las distintas fases de construcción de la presa, apegándose a lo redactado en el proyecto de tesis, con algunas variantes con el fin de inyectarle dinamismo. Se hizo uso de un lenguaje claro y entendible para el espectador común, con el fin de que esta pueda involucrarse en el tema.

Se utilizó música como acompañamiento en diversas secuencias, en las cuales se busco generar determinada emoción, o reflexión en el espectador. Sobre todo en las conclusiones del video y en aquellos apartados en donde los datos y estadísticas muestran efectos drásticos en la sociedad y el ambiente.

###### **Tratamiento visual**

Las diversas imágenes recabadas en las presas muestran los distintos impactos ambientales generados durante el proceso de construcción, armando una secuencia en la cual el espectador observe cómo evoluciona el hábitat desde la planificación, hasta el término de la obra.

Se hizo uso de imágenes de archivo que permiten enriquecer y mostrar los diversos funcionamientos de la presa, la manera en la cual se produce la energía, y como es que





















estas han ido funcionando a partir de su construcción, mostrando la evolución que se ha sufrido en el ambiente a partir de su existencia.

Algunas de las grabaciones se desarrollaron en el área de construcción en donde se observa la alteración del medio a partir de la mano de obra, mientras que otras se realizaron en la cuenca de la presa, observando la forma en cómo habría de cambiar la fisonomía del lugar, el modo de vida de las especies que la habitan y los pobladores que radicaban y que llegarían después de su constitución.

### 5.5 Calendario de producción

Junio 2009							Julio 2009							Agosto 2009						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4							1
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
28	29	30					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29
														30	31					
Septiembre 2009							Octubre 2009							Noviembre 2009						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30					
Febrero 2010							Marzo 2010							Mayo 2010						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6							1
7	8	9	10	11	12	13	7	8	9	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	14	15	16	17	18	19	20	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	21	22	23	24	25	26	27	16	17	18	19	20	21	22
28							28	29	30	31				23	24	25	26	27	28	29
														30	31					

Junio 2010							Julio 2010							Agosto 2010						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
			2	3	4	5					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30	31				

	Investigación y delimitación del tema
	Elaboración del Escaleta (guion)
	Versión Final del Guión
	Pre-producción del Video
	Primer scouting y levantamiento de imágenes Aguamilpa y el Cajón (foto y video)
	Recabado de imágenes de archivo
	Segundo scouting y levantamiento de imágenes Santa Rosa (foto y video)
	Grabación de la Presa la Yesca y Aguamilpa
	Revisión y calificado de material
	Reestructuración de la escaleta
	Grabación de audio (narración del video)
	Primera etapa de edición y montaje
	Entrega Primer Corte
	Revisión del primer corte
	Segunda etapa de edición y montaje (correcciones)
	Entrega segundo corte
	Revisión del segundo corte
	Postproducción y musicalización
	Revisión de Post y música
	Entrega Final

## **6 RESULTADOS**

De acuerdo al objetivo y a la metodología anteriormente descrita primeramente se obtuvo el guion narrativo, posteriormente se obtuvo la edición de un video didáctico sobre impactos ambientales significativos en grandes proyectos hidroeléctricos. Así como experiencia personal.

### **ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL VIDEO (Guion narrativo)**

#### ***Introducción***

Hace algunos años la generación de energía eléctrica dependía principalmente de fuentes no renovables, lo que genera severos daños al ambiente afectando la salud de los ecosistemas y provocando el cambio climático global, y por ende la salud del ser humano.

Por esta razón, se han buscado alternativas como la utilización de fuentes renovables, generando un impacto ambiental mínimo.

Se estima que la tasa de crecimiento anual del consumo nacional de energía eléctrica para el periodo 2005-2014 será del 6.2%, con lo que pasaría de un consumo de 183.9 TWh a 305.1 TWh para el año 2014. (CFE, 2003)

La energía hidroeléctrica puede representar el puente hacia el desarrollo sostenible, Sin embargo, el sector hidroeléctrico ha estado inmerso en el centro del debate de la sustentabilidad, desde Estocolmo en 1972, a Río de Janeiro en 1992, y Johannesburgo en 2002.

Durante la última década ha aumentado la crítica de estos proyectos.

Los críticos más severos sostienen que los costos ambientales, sociales y económicos de estas represas son mayores que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica su construcción.

Otros, mencionan que, en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan cuidadosamente los problemas potenciales y se implementan medidas correctivas.

Los proyectos de las represas de gran alcance pueden causar cambios ambientales irreversibles, en un área geográfica muy extensa; dichos cambios se denominan como: Impacto ambiental.

## ***Desarrollo de la energía hidroeléctrica***

Según la Comisión Internacional de grandes presas, una gran presa tiene una altura mínima de 15 metros desde los cimientos, igualmente presas de 10 a 15 m. de altura con un embalse de más de 1 millón de metros cúbicos también son clasificadas como grandes presas.

La función de una central hidroeléctrica es utilizar la energía potencial del agua almacenada y convertirla, primero en energía mecánica y luego en eléctrica.

El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua con respecto a la demanda de electricidad.

Un sistema de captación de agua provoca un desnivel que origina una cierta energía potencial acumulada.

El paso del agua por la turbina desarrolla, en la misma, un movimiento giratorio que acciona el alternador y produce la corriente eléctrica.

Es importante tener presente que la energía eléctrica que utilizamos está sujeta a distintos procesos de generación, transmisión y distribución.

La zona de influencia de una represa contempla el área de recarga del embalse hasta la desembocadura del río donde se encuentra.

Hay impactos ambientales directos asociados con la construcción de la represa, pero los impactos más importantes son los que genera el embalse del agua, la inundación de las tierras donde se establece, y la alteración del caudal de agua, aguas abajo.

Sea cual fuere el objetivo u objetivos del embalsamiento del agua, el desarrollo de tal actividad, puede descomponerse en tres fases: construcción, operación y abandono.

## ***Impactos por fase del proyecto hidroeléctrico***

### **Fase de construcción**

La fase de construcción engloba las obras previas a la inundación del área que quedara como embalse, tales operaciones varían, según las características de cada proyecto y el tipo de presa a construir, pero en general se puede hablar de las siguientes actividades:

#### **a) Obras de construcción**

##### *Construcción de Caminos de acceso*

Estas obras se refieren a las vialidades que comunican las obras principales del proyecto y a todas las edificaciones que se van a requerir para la operación comercial de la planta.

Para dar inicio a las actividades para la construcción de la cortina, es necesario desviar el río, para ello se realizan **Obras de desvío**, que consiste en la construcción de túneles o canales en una de las márgenes del río con el fin de desviar el agua durante la construcción de las obras de contención.

Las obras de desvío se complementan con dos **ataguías**, el objetivo de esta estructura es el encauzamiento del río para generar el área seca (sitio donde se realizarán las obras para construir la cortina).

Una vez desviado el río se procede a efectuar las siguientes obras y actividades principales:

**Obras de contención:** Recibe este nombre porque es la obra que contiene el embalse, está integrada principalmente por la cortina, galerías de inspección, inyección y drenaje, y por una pantalla impermeable construida sobre el macizo rocoso donde se desplanta la cortina, basada en perforaciones e inyecciones de cemento.

**Obra de excedencias:** Es un conjunto de obras subterráneas y a cielo abierto para la generación de energía eléctrica, se ubican en la margen derecha o izquierda del río según convenga.

**Obra de toma:** Consiste en un canal a cielo abierto excavado en roca en una de las márgenes del río, Por la obra de toma se suministra agua a las turbinas mediante sus respectivas tuberías a presión. Las cuales consisten en conductos circulares inclinados.

- **Casa de máquinas.** De la casa de máquinas, la energía se conduce a través de lumbreras verticales hasta la superficie, por medio de barras de cobre o buses de potencia a los transformadores que van a elevar el voltaje.
- **Galería de oscilación.** Las obras de generación se complementan además con una galería de oscilación. El agua una vez turbinada, se conduce por medio de túneles de aspiración a la galería de oscilación donde pierde toda su energía. De la galería de oscilación, el agua se descarga al cauce natural del río mediante un túnel de desfogue.

La realización de las obras de construcción implican las siguientes actividades:

*Movimientos de maquina*

*Transporte de materiales a la obra o fuera de ella*

*Movimiento de tierras o diversos materiales*

*Uso de explosivos*

*Presencia de campamentos*

*Llenado del embalse*

Las consecuencias de la construcción quedan a la vista, y se hacen evidentes los grandes cambios que sufre y que sufrirá un río, bajo un proyecto de explotación energética de este tipo.

El desarrollo de la cortina es el proceso más laborioso y tardado en la construcción de un proyecto hidroeléctrico, provocando como consecuencia las principales modificaciones en el medio natural.

*Desmonte y Despalme* | *Especies vegetales con estatus de protección; de valor social; endémicas y restringidas.*

Inevitablemente estas obras requieren desmonte y despalme.

Dentro de los impactos a la vegetación terrestre y acuática de significancia alta por esta acción encontramos: especies con estatus de conservación, con valor social y comercial; especies endémicas y restringidas, así como especies silvestres con utilidad alimenticia.

Por otro lado provoca una fragmentación de comunidades de vegetación riparia.

*Desmonte y despalme* | *Disponibilidad de hábitats para la fauna*

Así mismo trae como consecuencia una disminución en la disponibilidad de hábitats naturales para la fauna, con efectos sobre la cantidad de individuos en las poblaciones, lo cual puede llevar al desplazamiento o desaparición de especies vulnerables.

*Construcción de la cortina* | *Inundaciones*

Durante la construcción de la cortina, quedarán inutilizados agrológicamente los suelos del sitio de la boquilla, afectando la capacidad de los suelos y la actividad biológica de éstos. Este impacto negativo de significancia alta es compensable ya que se restauran las áreas colindantes y se consideran los beneficios directo e indirectos de la obra.

*Construcción de la cortina* | *Fauna acuática*

Problemas de desplazamiento y migración de peces, producto de la creación de una barrera artificial en todo el cauce del río, que imposibilita el remonte de los peces, lo cual implica que, al verse ellos impedidos de transitar libremente comiencen a sufrir problemas en sus ciclos reproductivos, y la falta del flujo genético.

Para aquellas especies de hábitos migratorias la presencia de una barrera en su ruta migratoria representa un impacto grave, pudiendo llevar a la disminución de la población y su eventual extinción local.

*Llenado del vaso* | *Eutrofización* | *Calidad microbiológica del agua.*

El proceso de eutrofización se desarrollará en el lago artificial durante la fase de llenado, principalmente en la cola del embalse.

El cambio de cuerpo lóxico a léntico favorece directamente la eutrofización.

Este proceso se genera por la reproducción creciente de algas y de bacterias aeróbicas promovida en el nuevo embalse rico en nutrientes dado por las grandes cantidades de masa vegetal que quedará sumergida en el embalse, en el nuevo cuerpo léntico



incrementarán significativamente las demandas química y bioquímica de oxígeno, tanto en el agua, como en los sedimentos.

La disminución o agotamiento en los niveles de oxígeno disuelto limitará o cancelará la capacidad de autodepuración del cuerpo de agua.

Esta, a su vez modificará el tipo de formas de vida acuática en el embalse.

Por otra parte, la profundidad del embalse será suficiente para esperar la estratificación de la presa, por lo que el oxígeno disuelto que entre no permeará a los estratos inferiores, y de hecho, se verá significativamente reducido en la superficie por la cubierta demandante de oxígeno que formarán las algas cianófitas.

Como consecuencia de esta nueva situación, es posible que se produzca una elevación de parte del lecho del río, lo que origina a su vez el ascenso de la capa freática y con él, alteraciones en la vegetación riverena o modificaciones en los usos de suelo. (MOPU, 1989).

Este impacto es negativo y de significancia alta con acumulación en la calidad fisicoquímica, la variación microclimática y la presencia de vegetación acuática flotante, así como el deterioro de calidad del paisaje.

Es así como en principio nos encontramos con Modificación en el flujo Hídrico Natural.

## **Impacto Social**

### *Reubicación de poblaciones*

En la realización de algunos proyectos hidroeléctricos se ve afectada la población que habita en el área que en ocasiones debe ser reubicada, lo que genera un impacto social importante. Por ejemplo en México: algunos proyectos hidroeléctricos involucran una gran cantidad de población como en la temascal con 22 000 mil habitantes o por el contrario la reubicación de una mínima cantidad de población como en La yesca con solo 64 habitantes. (CFE, 2005)

### *Actividades en la etapa de construcción | Calidad visual| Visibilidad*

Los impactos negativos con relación a la calidad visual son la presencia de campamentos, la pavimentación, el levantamiento de la cortina y la extracción de áridos.

Presentando acumulación con los cortes, las excavaciones, las compactaciones y las nivelaciones, así como con la habilitación de caminos, presenta sinergia con, la modificación del drenaje, la pérdida de suelos y de cubierta vegetal, por lo tanto es considerado como un impacto negativo de significancia alta.

### *Fase de Operación*

Es el periodo de tiempo que transcurre desde la puesta en carga total de la obra, hasta su abandono o demolición.

### ***Presencia de la presa / Aumento de la evaporación y la evapotranspiración***

Este índice es un indicador importante de la disponibilidad de agua para la producción de biomasa, y como índice de calidad ambiental.

El efecto principal de la pérdida de agua por evaporación y evapotranspiración en la cuenca completa, podría manifestar en la zona costera con potenciales cambios en la salinidad.

### ***Presencia de la presa / Variaciones del nivel del río por el desfogue horario.***

Durante los eventos de generación de energía, se descargan repentinamente caudales muy elevados en las horas pico del día. Estos cambios bruscos de caudal y velocidad del agua en el río generaran la fragmentación en tramos del subsistema subacuático, impactando hábitats de fauna acuática, con severa afectación a las comunidades de vegetación riparia en el tramo expuesto a las variaciones horarias de caudal, en particular durante la época de estiaje.

Estas variaciones repentinas de caudal, a su vez, representarían un riesgo potencial para la población que se localiza a orillas del río.

El impacto generado por la presencia de la presa en la modificación del flujo de agua en el río es doble, pues por un lado estabiliza las variaciones procedentes de partes más altas de la cuenca y por otro modifica el régimen del río, cambiándolo de lóxico a léntico, así como el ancho de la franja de fluctuación de nivel del agua sobre las laderas del valle (denominada aquí como franja muerta).

Este impacto en la calidad del agua y del paisaje, si bien es significativo, tiene una duración limitada.

La deposición paulatina de los rodados, grava y arenas en las distintas posiciones de la cola irá colmatando los actuales rápidos y pozas del cauce y conformando una planicie aluvial sedimentaria.

Con el tiempo, la sedimentación de los finos terminará por cubrir el fondo del embalse e irá colmatando paulatinamente el fondo de los valles inundados, reduciendo la profundidad del embalse.

Por otro lado el transporte de sedimentos se ve modificado por la variación del flujo, pulsos de descarga, favoreciendo la erosión de barras y de bancos de rodados en el cauce.

### ***Fase de abandono***

Cuando las circunstancias lo aconsejen, la presa puede ser abandonada.

Algunos de los motivos por lo que esta nueva situación podría generar impactos son:

- Presencia de elementos y estructuras abandonadas que ocasionan una fractura al paisaje.

- Establecimiento de un nuevo cauce fluvial en el embalse vacío como consecuencia del cambio del régimen lotico a lentic.
- Restablecimiento del régimen natural del río: se impone una nueva adaptación a las condiciones iniciales, en la que los efectos de crecida y estiajes pueden ser considerados habituales.

Cabe mencionar que en México no se ha realizado un abandono productivo como tal, sin embargo en países como Estados Unidos en la actualidad se están realizando actividades para reincorporar los ecosistemas donde hidroeléctricas han llegado a su límite de vida.

### **Impactos Positivos**

El beneficio obvio del proyecto hidroeléctrico es la generación de energía eléctrica, la misma que puede apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de la vida en el área servida.

Los proyectos hidroeléctricos requieren mucha mano de obra permanente y temporal y ofrecen oportunidades de empleo tanto directo como indirecto.

Este impacto es positivo ya que presenta acumulación con empleos calificados, empleos permanentes y crecimiento de demanda de trabajo, por lo tanto aumentarán los ingresos de los trabajadores, así como la creación de nuevos negocios.

Los caminos y otras infraestructuras pueden dar a los pobladores mayor acceso a los mercados para sus productos, escuelas para sus hijos, cuidado de salud y otros servicios sociales.

Asimismo, las represas pueden crear pesca y posibilidades para producción agrícola, así como proveer protección contra avenidas que pueden más que compensar las pérdidas sufridas por estos sectores debido a su construcción.

Por lo tanto es un impacto positivo con acumulación en las actividades de navegación, con sinergia en la accesibilidad a recursos como turismo.

### **Conclusiones**

Existen grandes proyectos hidroeléctricos alrededor del mundo, algunos con una integridad altamente positiva con el medio ambiente, muestra de que es posible llevar el progreso de la humanidad de manera sustentable. Pero para que se sigan realizando este tipo de proyectos es necesaria la integridad de las distintas instituciones involucradas.

De igual manera que la autoridad juega un papel muy importante en la aplicación de las leyes ambientales, puesto que estas al ser aplicadas debidamente son la clave en la mitigación de los impactos ambientales generados por este u otro tipo de proyectos.

## **7 CONCLUSIONES**

La creación de un material didáctico que permita un mayor conocimiento sobre los impactos ambientales generados por la realización de grandes proyectos hidroeléctricos.

Apoyo a los profesores de la licenciatura en Biología y Agronomía (específicamente en la materia de impacto ambiental) permite contar con una herramienta útil para la enseñanza universitaria, con el objetivo de elevar la calidad de la educación y permitiendo a los alumnos un mejor aprendizaje durante las diferentes asignaturas que cursa a lo largo de su formación en este centro universitario.

Este material permite profundizar en la problemática que se ha venido desarrollando a lo largo de los años con la generación de energía hidroeléctrica, dando paso a la toma de conciencia sobre la clara política ambiental que se debe manejar. Las autoridades involucradas juegan un papel esencial en la aplicación de las leyes ambientales correspondientes., muestra de esto es que existen grandes proyectos hidroeléctricos alrededor del mundo, algunos con una integridad altamente positiva con el medio ambiente, prueba de que es posible llevar el progreso de la humanidad de manera sustentable.

Con base en lo anterior es necesario, conocer las interacciones entre el medio ambiente y las actividades que implican cualquier tipo de proyecto a desarrollar y viceversa. Lo antes mencionado con el objetivo de realizar un proyecto altamente sustentable.

Así mismo y de manera conjunta la realización de un video didáctico hace posible el acercamiento con otros ramos del conocimiento como lo son el uso de software especializados en la producción de videos.

## 8 BIBLIOGRAFIA

Aguilo A. M., Aramburo M. M., Ayuso C. E., Blanco A. A., Calatayud P. T., Ceñal G. M., Cifuentes V. P., Escribano B. R., Francés A. E., Glaria G. G., Gonzales A. S., Lacombe M. E., Muñoz R. C., Ortega H. C., Otero P. I., Ramos F. A., Saiz de Omeñaca M.G., 1991, *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*, tercera edición, Ministerio de Obras Públicas y transportes (MOPT), Madrid.

Bartolomé A., 1999, *Nuevas tecnologías en el aula: guía de supervivencia*. 5. ed. Barcelona: Graó.

Calvo M.A.A., 2009, Informe De La Comisión Mundial De Presas (WCD), Ingeniera Civil Hidráulica, Aguas <http://aprchile.cl/pdfs/Informe%20Comision%20Presas.pdf>

Cámara de diputados: H. congreso de la Unión: Diario Oficial de la Federación, 2010, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEPEA), recuperado el 29/09/2010, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>

Castañeda, G. & Alba, E. (1984), La demanda de energía en México. Memoria del Simposio, Modelos Matemáticos para la Planeación Energética, UNAM.

Chambel, T; Guimarães, N., *Aprender con vídeo en hipermédia*. [Lisboa]. 2000, recuperada en: Marzo. 2010, de: <http://www.di.fc.ul.pt/~paa/projects/conferences/coopmedia2000/chambel.pdf>.

Comisión Federal de Electricidad (CFE 2003), Estadísticas del Sector, recuperada en Marzo-2010, de [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx).

Comisión Federal de Electricidad, (CFE 2007), *Caracterización Socio-ambiental Y Análisis Retrospectivo De Seis Obras Hidráulicas*, México, Inédito.

Comisión Federal de Electricidad (CFE) & Universidad de Guadalajara (UDG), 2005. *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Proyecto Hidroeléctrico La Yesca*. Jalisco y Nayarit. Inédito.

Comisión Federal de Electricidad & Universidad de Guadalajara, 2008, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Proyecto Hidroeléctrico Santa Clara*. Hidalgo y Querétaro. Inédito.

Comisión Federal de Electricidad (CFE), proyecto hidroeléctrico la yesca, recuperada el 20/05/2009 de <http://www.cfe.gob.mx/yesca/es/>

Conesa, F.V. 2003 *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.

Diario oficial de la Unión Europea, Europa síntesis de la legislación de la EU, 1985, Euro-lex, recuperado el 29/09/2010, de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1985L0337:20030625:ES:PD>.

Fundación caja ríaja, (s.f.), *Agua, energía hidráulica*, recuperado el diez de Agosto del 2009, de: <http://www.eolicas.net/paginas/libro/libro09.pdf>.

García-Mauricio, R. A., 2003, *Emagister, Centrales eléctricas*, recuperado el: 29 Marzo 2009, de: <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo3.html>

García M., *Emagister, Centrales eléctricas*, recuperada el 3/Marzo/2009, de: <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo3.html>).

Gómez O. D., 1999. *Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed. Agrícola Española. Mundi-Prensa.

International Commission on large dams (ICOLD), s.f., recuperado en Junio 2009, de: <http://www.icold-cigb.net/pagearticle.aspx?ssmenu=350&numarticle=2037&codeouverture=2&urlrubrique=&taille=420>

Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I; II y III). Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial.

Martínez M., 2004, Centro latino americano de desarrollo sustentable (CLADES), s.f., recuperado en Abril, 2009, de [www.otrodesarrollo.com/biblioteca/bibliotecadesarrollosostenible.htm](http://www.otrodesarrollo.com/biblioteca/bibliotecadesarrollosostenible.htm)

Ministerio de Obras Publicas (MOP), 1989, *Guías Metodológicas para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental., Grandes Presas*, centro de publicaciones-Secretaría General Técnica M.O.P.U., Madrid.

Moran, José Manuel. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, São Paulo, v. 2, p. 27-35, 1995, recuperado el: 06 Agosto 2010, de: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>.

Organización de las naciones unidas (ONU), 1972, "Conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente humano": (Principio 19), Estocolmo, Suecia, recuperado el 2/Junio/ 2009, de: [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/conf.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm).

Organización de las naciones unidas (ONU), 1992, "Cumbre para la tierra": Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo: (Principio 17), Río de Janeiro, Brasil, recuperada el 3/ Agosto/ 2009, de: [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/conf.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm).

Ortega D.R. y Rodríguez M. I., 1994, *Manual de gestión del medio ambiente*, Fundación Mapfre., Madrid.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 2007, recuperado el 29/09/2010, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>

Ruiz, F. J. F. 1997. Notas del curso: Evaluación del impacto ambiental en los recursos naturales. Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

Secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT), 2000, La evaluación del impacto ambiental: logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000, Instituto nacional de ecología (INE), México D.F.

Secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT), 2006, *La Gestión Ambiental en México*, México.

The World Commission of Dams (WCD), 2003, Large Dams: Learning from the Past, Looking at the Future, 1992, recuperado el 18 de Septiembre del 2010, de: <http://www.dams.org/docs/largedams.pdf>.

## 9 VIDEOGRAFIA

Alastair Fothergill, Mark Linfield (Director y Guion), George Fenton (música), Richard Brooks Burton, Andrew Shillabeer (Fotografía), Earth, 2007, Reino Unido, Coproducción GB-Alemania; BBC/Greenlight Media A, Género: Documental.

Ariaport Desing Studio (Autor), Hydroelectric Dam, 2009, Indonesia, Género: animación (demo), [http://www.youtube.com/watch?v=XssiuK\\_OjfQ&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=XssiuK_OjfQ&feature=related)

Arvizu José Guadalupe (productor), Poblaciones del Municipio de Querétaro, 2008, México, género: reportaje.

Comisión Federal de Electricidad, El Cajón: Una nueva central hidroeléctrica para México.

Comisión Federal de Electricidad, Roca y Agua, Luz para México, México,

Comisión Federal de Electricidad, Proyecto Hidroeléctrico La Parota, México,

Comisión federal de Electricidad, Proyecto hidrológico "La Yesca", México.

Edgar López Romero (productor), Estudio de Eutrofización en el Lago de Guadalupe 2008, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del instituto politécnico Nacional (IPN), México),. Fuente: <http://www.youtube.com/watch?v=3FequncSlrM>

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y Secretaria del medio ambiente y recursos naturales, 2006, Las presas de México: El poder contenido del agua, México.

Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX Canal TV), Energía eólica española, 2008, genero: reportaje, España, Fuente: [http://www.youtube.com/watch?v=mx\\_eCE5-V1E](http://www.youtube.com/watch?v=mx_eCE5-V1E).

JJSunAZ, Visions in the Desert HD - Apple "Color" Test, 2009, Black Ryder Films (productora), Estados Unidos, Género: Spot (test footage). <http://www.youtube.com/watch?v=yaRfhYlgftc>

John Mernit (productor), DocuCiencia, Energía solar- Limpia e inagotable, 2007, National Geographic Television, <http://www.youtube.com/watch?v=yU1ag3kpzg>.

John Mernit (productor), Earth Report: State of the Planet, 2007, National Geographic Television, Estados Unidos, Documental.

Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (productora), Vapor i carbón, 2008, España, [http://www.youtube.com/watch?v=slhFU8cd\\_cw](http://www.youtube.com/watch?v=slhFU8cd_cw)

TESIS/CUCBA



Natt McDougall Company General Contractors (productora), Natt McDougall Company Marmot Dam Removal, 2007, Estados Unidos, genero: reportaje. <http://www.youtube.com/watch?v=-uveOUYhNwK>

Ontario Power Generation, Hydroelectric Power - How it Works, 2007, Canada, genero: Material didáctico, Fuente: <http://www.youtube.com/watch?v=cEL7yc8R42k>

Política Y Políticos De México, Pablo Escudero Morales (Posicionamiento PVEM) (LXI Legislatura 2009 - 2012), 2009, Canal del Congreso (productora), México, género: reportaje, <http://www.youtube.com/watch?v=wIGXrS5Ws5U>

Roberto Gavaldón (Director y guion), Phil Stevenson, Emilio Carballido (Guion), Rosa Blanca, 1961, productora casas films mundiales, genero drama histórico

Science in Focus, The Nitrogen Cycle, 1990, Channel 4 (producción y transmisión), Reino Unido, genero: Reportaje, <http://video.google.com/videoplay?docid=-7538120906762340500#>

The Water Cycle Man, The Water Cycle Song, 2008, España, <http://www.youtube.com/user/TheWaterCycleMan>

Universidad de Wyoming, Hydroelectric Dams, 2009, Estados Unidos, genero: reportaje, <http://www.youtube.com/watch?v=JDqUOlvlxLI>

Tabla 1. ANEXO. Guión Técnico.

Video	Gráficos e imágenes	Narrador en off
Gente trabajando	Fotos de diferentes Ecosistemas. Imagen del estado del tiempo.	Hace algunos años la generación de energía eléctrica dependía principalmente de fuentes no renovables, lo que genera severos daños al ambiente afectando la salud de los ecosistemas y provocando el cambio climático global, y por ende la salud del ser humano.
Aerogeneradores, foto celdas, Hidroeléctrica funcionando		Por esta razón, se han buscado alternativas como la utilización de fuentes renovables, generando un impacto ambiental mínimo.
Ext. Noche. Calles de Guadalajara. Autos transitando por las calles semivacías, las banquetas iluminadas por el alumbrado público, anuncios luminosos adornan fachadas de bares y azoteas.	Mapa del mundo acercamiento sobre la zona de México, terminando el texto, al igual que en la veces anteriores la imagen se abrirá de nuevo hasta mostrar el mapa completo.	Se estima que la tasa de crecimiento anual del consumo nacional de energía eléctrica para el periodo 2005-2014 será del 6.2%, con lo que pasaría de un consumo de 183.9 TWh a 305.1 TWh para el año 2014. (CFE, 2003)
Vista aérea de hidroeléctrica Cortina de roca de hidroeléctrica	Fotos de las ciudades de Estocolmo, Río de Janeiro y Johannesburgo aparecen letras blancas y negras con el nombre de la ciudad y año en que se realizó la cumbre del medio ambiente.	La energía hidroeléctrica puede representar el puente hacia el desarrollo sostenible. Sin embargo, el sector hidroeléctrico ha estado inmerso en el centro del debate de la sustentabilidad, desde Estocolmo en 1972, a Río de Janeiro en 1992, y Johannesburgo en 2002.
Video de Sesión del Congreso General.  Trabajadores durante la construcción de la cortina en el P.H. (proyecto hidroeléctrico) la Yesca, en Hostotipaquillo Jalisco	Fotos del congreso, posteriormente aparece la foto del Sacerdote de Temacapulín, Jalisco.	Durante la última década ha aumentado la crítica de estos proyectos. Los críticos más severos sostienen que los costos ambientales, sociales y económicos de estas represas son mayores que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica su construcción. Otros, mencionan que, en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan cuidadosamente los problemas potenciales y se implementan medidas correctivas.
Ext. Día en el P.H. La Yesca, trabajando, donde se puede apreciar el impacto al ecosistema.	Aparecen letras en color negro con la palabra: "IMPACTO AMBIENTAL"	Los proyectos de las represas de gran alcance pueden causar cambios ambientales irreversibles, en un área geográfica muy extensa, dichos cambios se denominan como Impacto Ambiental.
Vista de la cortina de la presa Zimapan.	Aparece logo de la Comisión Internacional de grandes presas por sus siglas en inglés ICOLD. Aparece letras en negro con la leyenda "Altura mínima: 15 metros. Aparece animación del embalse de la presa La Parota.	Según la Comisión Internacional de grandes presas, una gran presa tiene una altura mínima de 15 metros desde los cimientos, igualmente presas de 10 a 15 m. de altura con un embalse de más de 1 millón de metros cúbicos también son clasificadas como grandes presas.

Vista de obras de excedencias.		La función de una central hidroeléctrica es utilizar la energía potencial del agua almacenada y convertirla, primero en energía mecánica y luego en eléctrica.
	Animaciones sobre la función de una hidroeléctrica.	El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua con respecto a la demanda de electricidad.
	Proceso de generación de agua.	Un sistema de captación de agua provoca un desnivel que origina una cierta energía potencial acumulada.
		El paso del agua por la turbina desarrolla, en la misma, un movimiento giratorio que acciona el alternador y produce la corriente eléctrica.
Ext. Ciudad de noche con luces encendidas. línea de transmisión.		Es importante tener presente que la energía eléctrica que utilizamos está sujeta a distintos procesos de generación, transmisión y distribución.
Vista de zona de montañas.	Foto: río San Pedro, San Pedro Ixcatan, Ruiz, Nayarit.	La zona de influencia de una represa contempla el área de recarga del embalse hasta la desembocadura del río donde se encuentra.
Ext. P.H. La Yesca. Día. Obras de construcción. Movimiento de maquinaria. Vista del embalse. Caudal del río.		Hay impactos ambientales directos asociados con la construcción de la represa, pero los impactos más importantes son los que genera el embalse del agua, la inundación de las tierras donde se establece, y la alteración del caudal de agua, aguas abajo.
Vista aérea de hidroeléctrica, embalses de diferentes presas.	Pantalla en negros posteriormente aparecen en color blanco la palabra construcción, se disuelve y aparece la palabra operación y por último la palabra abandono.	Sea cual fuere el objetivo u objetivos del embalsamiento del agua, el desarrollo de tal actividad, puede descomponerse en tres fases: construcción, operación y abandono.
EXT. Día. Obras de construcción en P.H. La Yesca.	Aparece la palabra Fase de construcción en color blanco. Fotos de la presa Itipu y Ayame	<b>Fase de construcción</b> La fase de construcción engloba las obras previas a la inundación del área que quedara como embalse tales operaciones varían, según las características de cada proyecto y el tipo de presa a construir, pero en general se puede hablar de las siguientes actividades: <b>Construcción de Caminos de acceso</b> Estas obras se refieren a las vialidades que comunican las obras principales del proyecto y a todas las edificaciones que se van a requerir para la operación comercial de la planta. Para dar inicio a las actividades para la construcción de la cortina, es necesario desviar el río, para ello se realizan <b>Obras de desvío</b> , que consiste en la construcción de túneles o canales en una de las márgenes del río con el fin de desviar el agua durante la construcción de las obras de contención.
Ext. Carretera. Día. Varias camionetas cargadas de material y trabajadores realizando pavimentación de camino, posteriormente camino terminado y vehículos transitando en el.	Aparece en títulos: Construcción de caminos de acceso.	
Ext. Día. Obras de construcción P.H. La Yesca, desviación del Río Santiago	Animación de obras de desvío, aparece titulo en color negro: obras de desvío.	
	Animación de Las Ataguías.  Aparece título: Obra de Contención.	Las obras de desvío se complementan con dos <b>ataguías</b> , el objetivo de esta estructura es el encauzamiento del río para generar el área seca (sitio donde se realizarán las obras para

<p>Vista de cortina, Galerías de inspección, inyección y drenaje.</p>	<p>Animación de la construcción de la cortina.</p> <p>Aparece título: Obra de excedencias. Animación de Obra de excedencias.</p> <p>Aparece título: Obra de toma. Animación de Obra de toma.</p> <p>Animación de tuberías a presión, con título: tuberías a presión</p>	<p>construir la cortina). Una vez desviado el río se procede a efectuar las siguientes obras y actividades principales: <b>Obras de contención:</b> Recibe este nombre porque es la obra que contiene el embalse, está integrada principalmente por la cortina, galerías de inspección, inyección y drenaje, y por una pantalla impermeable construida sobre el macizo rocoso donde se desplanta la cortina, basada en perforaciones e inyecciones de cemento. <b>Obra de excedencias:</b> Es un conjunto de obras subterráneas y a cielo abierto para la generación de energía eléctrica, se ubican en la margen derecha o izquierda del río según convenga. <b>Obra de toma:</b> Consiste en un canal a cielo abierto excavado en roca en una de las márgenes del río, Por la obra de toma se suministra agua a las turbinas mediante sus respectivas tuberías a presión. Las cuales consisten en conductos circulares inclinados.</p>
<p>Vista de construcción de Casa de máquinas.</p>	<p>Aparece título: Casa de máquinas. Animación de barras de Cobre. Foto de transformadores.</p>	<p><b>Casa de máquinas.</b> De la casa de máquinas, la energía se conduce a través de lumbreras verticales hasta la superficie, por medio de barras de Cobre o buses de potencia a los transformadores que van a elevar el voltaje.</p>
<p>Galería de oscilación. Túnel de aspiración.</p> <p>Descarga de agua al cauce natural del río a través del túnel de desfogue.</p>	<p>Aparece título: Galería de Oscilación.</p>	<p><b>Galería de oscilación.</b> Las obras de generación se complementan además con una galería de oscilación. El agua una vez turbinada, se conduce por medio de túneles de aspiración a la galería de oscilación donde pierde toda su energía. De la galería de oscilación, el agua se descarga al cauce natural del río mediante un túnel de desfogue.</p>
<p>Ext. Día. P.H. La Yesca, obras de construcción, riegos, maquinaria cargada de material geológico, movimientos de tierras, vista de explosión, vista de campamentos. Vista del embalse.</p>	<p>Aparecen títulos: <i>Movimientos de maquina</i> <i>Transporte de materiales a la obra o fuera de ella</i> <i>Movimiento de tierras o diversos materiales</i> <i>Uso de explosivos</i> <i>Presencia de campamentos</i> <i>Llenado del embalse</i></p>	<p>La realización de las obras de construcción implican las siguientes actividades: <i>Movimientos de maquina</i> <i>Transporte de materiales a la obra o fuera de ella</i> <i>Movimiento de tierras o diversos materiales</i> <i>Uso de explosivos</i> <i>Presencia de campamentos</i> <i>Llenado del embalse</i></p>
<p>Ext. Día. P.H. La Yesca, actividades de obras de construcción, entre ellas, desviación del río Santiago, desmonte y despalme.</p>		<p>El desarrollo de la cortina es el proceso más laborioso y tardado en la construcción de un proyecto hidroeléctrico, provocando como consecuencia las principales modificaciones en el medio natural.</p>
<p>Vista de la cortina, material para construcción, camiones cargados de material para construcción. Ext. Día. P.H. La Yesca, vista de cortes y obras de construcción.</p>	<p>Aparece título: DESMONTE y DESPALME Vegetación Terrestre y Acuática.</p> <p>Foto de <i>Tillancia</i>, <i>Oncidium graminifolium Lind.</i>, <i>Crecentia alata Kualth</i>, <i>Bromelia palmeri Mez.</i>, <i>Jacaratia mexicana A. DC.</i>,</p>	<p>Inevitablemente estas obras requieren desmonte y despalme. Dentro de los impactos a la vegetación terrestre y acuática de significancia alta por esta acción encontramos: especies con estatus de conservación, con valor social y comercial; especies endémicas y restringidas, así como especies silvestres con utilidad alimenticia.</p>

Vista de río con vegetación riparia.	<i>Pleurotus dejamour.</i> Posteriormente aparecen títulos con nombres de especies mostradas.	Por otro lado provoca una fragmentación de comunidades de vegetación riparia.
Vista de diferentes animales.		Así mismo trae como consecuencia una disminución en la disponibilidad de hábitats naturales para la fauna, con efectos sobre la cantidad de individuos en las poblaciones, lo cual puede llevar al desplazamiento o desaparición de especies vulnerables.
Obras de construcción P.H. L a Yesca. Suelos agrologicos inundados, Reforestación de zona colindante destinada a la compensación del impacto de desmonte.		Durante la construcción de la cortina, quedarán inutilizados agrológicamente los suelos del sitio de la boquilla, afectando la capacidad de los suelos y la actividad biológica de éstos. Este impacto negativo de significancia alta es compensable ya que se restauran las áreas colindantes y se consideran los beneficios directo e indirectos de la obra.
Vista de río Se muestran diversos peces en el río.	Aparece título: Construcción de la cortina/Fauna Acuática. Aparece título: efecto barrera/Fauna acuática.	<b>Construcción de la cortina /Fauna acuática</b> Problemas de desplazamiento y migración de peces, producto de la creación de una barrera artificial en todo el cauce del río, que imposibilita el remonte de los peces, lo cual implica que, al verse ellos impedidos de transitar libremente comiencen a sufrir problemas en sus ciclos reproductivos, y la falta del flujo genético. Para aquellas especies de hábitos migratorias la presencia de una barrera en su ruta migratoria representa un impacto grave, pudiendo llevar a la disminución de la población y su eventual extinción local.
Vista de embalse	Aparece título: Eutrofización/Calidad microbiológica del agua.	<b>Llenado del vaso / Eutrofización/calidad microbiológica del agua.</b> El proceso de eutrofización se desarrollará en el lago artificial durante la fase de llenado, principalmente en la cola del embalse.
Vista de cuerpo de agua.  Diferentes bacterias.  Vista de vegetación inundada en proceso de descomposición.	Ilustraciones de las bacterias.	El cambio de cuerpo lotico a lenticó favorece directamente la eutrofización. Este proceso se genera por la reproducción creciente de algas y de bacterias aeróbicas promovida en el nuevo embalse rico en nutrientes dado por las grandes cantidades de masa vegetal que quedará sumergida en el embalse, en el nuevo cuerpo lenticó incrementarán significativamente las demandas química y bioquímica de oxígeno, tanto en el agua, como en los sedimentos.
Agua estancada Vegetación inundada en proceso de descomposición.  Agua turbia donde se aprecia vegetación inundada. Medición de turbidez con disco Secchi.		La disminución o agotamiento en los niveles de oxígeno disuelto limitará o cancelará la capacidad de autodepuración del cuerpo de agua. Esta, a su vez modificará el tipo de formas de vida acuática en el embalse. Por otra parte, la profundidad del embalse será suficiente para esperar la estratificación de la presa, por lo que el oxígeno disuelto que entre no permeará a los estratos inferiores, y

<p>Vista del embalse de la hidroeléctrica Aguamilpa. Fanja muerta donde se aprecia hasta donde llega el nivel de agua. Vista de vegetación riverense seca que se llega a inundar en la presa El Cajón. Vista de agua estancada con vegetación en descomposición.</p> <p>Vista del embalse de la hidroeléctrica Aguamilpa.</p>		<p>de hecho, se verá significativamente reducido en la superficie por la cubierta demandante de oxígeno que formarán las algas cianófitas. Como consecuencia de esta nueva situación, es posible que se produzca una elevación de parte del lecho del río, lo que origina a su vez el ascenso de la capa freática y con él, alteraciones en la vegetación riverense o modificaciones en los usos de suelo. (MOPU, 1989) Este impacto es negativo y de significancia alta con acumulación en la calidad fisicoquímica, la variación microclimática y la presencia de vegetación acuática flotante, así como el deterioro de calidad del paisaje. Es así como en principio nos encontramos con Modificación en el flujo Hídrico Natural.</p>
<p>Población cerca de río. Junta de pobladores afectados por la construcción de hidroeléctrica.</p> <p>Vista de poblado reubicado en P.H. La Yesca.</p>	<p>Aparece título: Impacto Social/Reubicación de poblaciones.</p>	<p><b>Impacto Social/Reubicación de poblaciones</b> En la realización de algunos proyectos hidroeléctricos se ve afectada la población que habita en el área que en ocasiones debe ser reubicada, lo que genera un impacto social importante. Por ejemplo en México: algunos proyectos hidroeléctricos involucran una gran cantidad de población como en la temascal con 22 000 mil habitantes o por el contrario la reubicación de una mínima cantidad de población como en La Yesca con solo 64 habitantes. (CFE, 2005)</p>
<p>Vista de campamentos, obras de construcción en P.H. La Yesca.</p>	<p>Aparece título: Paisaje/Calidad Visual.</p>	<p>Los impactos negativos con relación a la calidad visual son la presencia de campamentos, la pavimentación, el levantamiento de la cortina y la extracción de áridos. Presentando acumulación con los cortes, las excavaciones, las compactaciones y las nivelaciones, así como con la habilitación de caminos, presenta sinergia con, la modificación del drenaje, la pérdida de suelos y de cubierta vegetal, por lo tanto es considerado como un impacto negativo de significancia alta.</p>
<p>Hidroeléctrica en operación. Demolición de presa Marmot en el estado de en el Estado de Oregón, en EEUU.</p>	<p>Aparece título: Fase de operación.</p>	<p><b>Fase de operación</b> Es el periodo de tiempo que transcurre desde la puesta en carga total de la obra hasta su abandono o demolición.</p>
<p>Vista de la costa.</p>	<p>Aparece título: evaporación/Evapotranspiración.  Grafico donde aparece la evaporación y la evapotranspiración, aparecen títulos de estos fenómenos.</p>	<p><b>Presencia de la presa / Aumento de la evaporación y la evapotranspiración</b> Este índice es un indicador importante de la disponibilidad de agua para la producción de biomasa, y como índice de calidad ambiental. El efecto principal de la pérdida de agua por evaporación y evapotranspiración en la cuenca completa, podría manifestar en la zona costera con potenciales cambios en la salinidad.</p>
<p>Vista de embalse.</p>	<p>Aparece título: variación del río/Desfogue.</p>	<p><b>Variaciones del nivel del río por el desfogue horario.</b> Durante los eventos de generación de energía,</p>

<p>Vista de desfogues.</p> <p>Vegetación acuática. Vista de río.</p> <p>Gente arriba de la azotea debido a las inundaciones dadas por el aumento del caudal del río.</p>		<p>se descargan repentinamente caudales muy elevados en las horas pico del día. Estos cambios bruscos de caudal y velocidad del agua en el río generaran la fragmentación en tramos del subsistema subacuático, impactando hábitats de fauna acuática, con severa afectación a las comunidades de vegetación riparia en el tramo expuesto a las variaciones horarias de caudal, en particular durante la época de estiaje.</p> <p>Estas variaciones repentinas de caudal, a su vez, representarían un riesgo potencial para la población que se localiza a orillas del río.</p>
<p>Vista de la cortina.</p> <p>Vista de embalse</p> <p>Flujo del río</p> <p>Vista de la franja muerta en el embalse de la hidroeléctrica Aguamilpa</p>		<p>El impacto generado por la presencia de la presa en la modificación del flujo de agua en el río es doble, pues por un lado estabiliza las variaciones procedentes de partes más altas de la cuenca y por otro modifica el régimen del río, cambiándolo de lotico a lentico, así como el ancho de la franja de fluctuación de nivel del agua sobre las laderas del valle (denominada aquí como franja muerta).</p> <p>Este impacto en la calidad del agua y del paisaje, si bien es significativo, tiene una duración limitada.</p>
<p>Vista de lodos en orilla del embalse de la hidroeléctrica Aguamilpa. Río arrastra sedimentos. Vista de banco de rodados en el cauce de un río.</p> <p>Vista del embalse de Aguamilpa.</p>	<p>Fotografía de la presa Santa Rosa a punto de llegar a su capacidad total de almacenamiento de agua.</p>	<p>La deposición paulatina de los rodados, grava y arenas en las distintas posiciones de la cola irá colmatando los actuales rápidos y pozas del cauce y conformando una planicie aluvial sedimentaria.</p> <p>Con el tiempo, la sedimentación de los finos terminará por cubrir el fondo del embalse e irá colmatando paulatinamente el fondo de los valles inundados, reduciendo la profundidad del embalse.</p> <p>Por otro lado el transporte de sedimentos se ve modificado por la variación del flujo, pulsos de descarga, favoreciendo la erosión de barras y de bancos de rodados en el cauce.</p>
<p>Vista de presa en su máxima capacidad. Demolición de presa Marmot.</p>	<p>Aparece titulo: Fase de Abandono.</p> <p>Fotografía donde aparecen estructuras abandonadas de una hidroeléctrica.</p>	<p><b>Fase de abandono</b></p> <p>Cuando las circunstancias lo aconsejen, la presa puede ser abandonada. Algunos de los motivos por lo que esta nueva situación podría generar impactos son: presencia de elementos y estructuras abandonadas que ocasionan una fractura al paisaje.</p>
<p>Se observa un cauce del río, fracturando y abriendo un nuevo curso.</p>		<p>Establecimiento de un nuevo cauce fluvial en el embalse vacío: como consecuencia del cambio del régimen lotico a lentico.</p>
<p>La tierra acumulada, comienza a hacer diversos deslaves. Diversos deslaves a orillas del río.</p>		<p>Restablecimiento del régimen natural del río: se impone una nueva adaptación a las condiciones iniciales, en la que los efectos de crecida y estiajes pueden ser considerados habituales.</p>
<p>Vista de presa Marmot. Vista de Ingenieros Actividades de rescate de Fauna acuática y actividades de</p>		<p>Cabe mencionar que en la actualidad en México no se ha realizado un abandono productivo. Sin embargo en países como estados Unidos en la actualidad se están realizando actividades para reincorporar los</p>

reincorporación de presa Marmot.		ecosistemas donde hidroeléctricas han llegado a su límite de vida.
Vista de noche de la ciudad de Guadalajara. Vista de nuevos edificios para la población.	Aparece título: Impactos Positivos.	<b>Impactos Positivos</b> El beneficio obvio del proyecto hidroeléctrico es la generación de energía eléctrica, la misma que puede apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de la vida en el área servida.
Obreros trabajando en diferentes labores.		Los proyectos hidroeléctricos requieren mucha mano de obra permanente y temporal y ofrecen oportunidades de empleo tanto directo como indirecto. Este impacto es positivo ya que presenta acumulación con empleos calificados, empleos permanentes y crecimiento de demanda de trabajo, por lo tanto aumentarán los ingresos de los trabajadores, así como la creación de nuevos negocios.
Camino a P.H. La Yesca Tianguis. Niños en la escuela Pesca en embalse cultivos		Los caminos y otras infraestructuras pueden dar a los pobladores mayor acceso a los mercados para sus productos, escuelas para sus hijos, cuidado de salud y otros servicios sociales.
Vista de lanchas navegando.  Lanchas en hidroeléctrica Aguamilpa.		Asimismo, las represas pueden crear pesca y posibilidades para producción agrícola, así como proveer protección contra avenidas que pueden más que compensar las pérdidas sufridas por estos sectores debido a su construcción. Por lo tanto es un impacto positivo con acumulación en las actividades de navegación, con sinergia en la accesibilidad a recursos como turismo.
	Aparece título: Conclusiones.  Se muestran imágenes de distintas presas alrededor del mundo  Posteriormente se muestran los logotipos de las diferentes instituciones involucradas.	<b>Conclusiones</b> Existen grandes proyectos hidroeléctricos alrededor del mundo, algunos con una integridad altamente positiva con el medio ambiente, muestra de que es posible llevar el progreso de la humanidad de manera sustentable. Pero para que se sigan realizando este tipo de proyectos es necesaria la integridad de las distintas instituciones involucradas. De igual manera que la autoridad juega un papel muy importante en la aplicación de las leyes ambientales, puesto que estas al ser aplicadas debidamente son la clave en la mitigación de los impactos ambientales generados por este u otro tipo de proyectos.