

## **Fortalecimiento de capacidades del personal de la Subgerencia de Infraestructura Hidroagrícola**

CRUZ-TRILLO, Adriana Emilia, LAMBARRI-BELÉNDEZ, Javier

A. Cruz, J. Lambarri

aectrillo@hotmail.com

González - Hernández, María de los Ángeles, Domínguez - Basurto, Maribel, García-Durán, Atanasio. (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## **Antecedentes**

La meta de México Incluyente en el Plan Nacional de Desarrollo establece como objetivo que el país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva. Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna. Para lograr un México Incluyente se estableció la estrategia de garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población que incluye varias líneas de acción, entre ellas la de asegurar una alimentación y nutrición adecuada de los mexicanos, en particular para aquellos en extrema pobreza o con carencia alimentaria severa.

Para el gobierno del país, el agua es un tema prioritario por lo que requiere atención especial. Por ello tiene definidas cuatro líneas de política pública: 1. Servicios de agua adecuados, accesibles, asequibles y expeditos y 2. Agua para la seguridad alimentaria que aliente la producción suficiente de alimentos para la población y el respaldo a las acciones de la Cruzada Nacional Contra el Hambre. Por su parte, el objetivo 4 del Programa Nacional Hídrico 2014 - 2018 consiste en incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector, a través de diversos componentes, entre los que invariablemente destaca el capital humano. La estrategia 4.2 consiste en impulsar la educación continua y certificación de los actores del sector hídrico. Por diversas razones, durante los últimos años el sector, y de manera particular la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se ha visto afectado por una descapitalización paulatina de sus recursos humanos, particularmente de personal técnico.

Por ello, se requiere dar una elevada prioridad y un nuevo impulso a la implementación de programas de construcción de competencias laborales orientados a la formación de personal técnico y de cuadros profesionales especializados, pero que a la vez posean una visión holística de la CONAGUA y del sector, pues sólo así podrán hacer frente a los retos que se tiene.

## **Justificación**

Con base en la premisa de impulsar la educación continua y certificación de los actores del sector hídrico. y considerando la necesidad de homologar criterios de los profesionistas de acuerdo a las necesidades y lineamientos técnicos utilizados en la revisión de proyectos ejecutivos de presas, plantas de bombeo y zonas de riego, los Directivos de la Gerencia de Proyectos de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua, conscientes de esta problemática y de acuerdo con la responsabilidad que tiene de supervisar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en los Proyectos Ejecutivos de Presas, Plantas de Bombeo y Zonas de Riego a cargo de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, consideraron necesario llevar a cabo un proyecto que permita el fortalecimiento de las capacidades técnicas del personal que labora como Jefe de Proyecto, Residentes de Proyecto o afines, en los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, a través de la integración y divulgación de los criterios y lineamientos para el Diseño de Zonas de Riego y Temporal Tecnificado, Diseño de Presas y Diseño de Plantas de Bombeo.

## **Objetivo general**

Fortalecer las capacidades del personal que labora en los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales mediante la homologación de criterios y lineamientos técnicos utilizados por la Gerencia de Proyectos de Infraestructura Hidroagrícola en la revisión y ejecución de proyectos ejecutivos de presas, plantas de bombeo y zonas de riego.

## Objetivos particulares

- Habilitar a los especialistas en los criterios y lineamientos para facilitar la revisión y supervisión de proyectos ejecutivos a cargo de la Gerencia de Proyectos de Infraestructura Hidroagrícola, asegurando una clara y efectiva participación.
- Dotar a los participantes de las competencias laborales, afianzando sus capacidades de desempeño para una eficiente contribución a los logros organizacionales y sus propios éxitos profesionales.
- Compartir entre instructores técnicos y participantes, las experiencias y conocimientos relacionados con la revisión de proyectos ejecutivos de infraestructura hidroagrícola: presas, plantas de bombeo, sistemas de riego por gravedad, por tubería y de temporal tecnificado.
- Conocer las experiencias prácticas que se presentan cotidianamente a nivel central, en la revisión de proyectos ejecutivos de presas, plantas de bombeo y zonas de riego.

## Metodología aplicada

- Reuniones de trabajo

Se llevaron a cabo reuniones semanales para la coordinación de actividades del proyecto. En estas reuniones, participaron los supervisores responsables, técnicos del IMTA, de CONAGUA y externos. En ellas se definieron contenidos, responsables y mecánica de trabajo. Posteriormente, cada semana se presentaron avances por cada uno de los responsables.

- Definición de estructura del curso

“LA CONAGUA” y el “IMTA” considerando el objetivo del taller y el contenido temático, definieron que el evento se realizaría combinando las modalidades de capacitación presencial y en línea.

La etapa de capacitación presencial se estableció llevarla a cabo durante un período de 4 días, con una duración total de 32 horas, en el Centro de Capacitación IMTA en Jiutepec, Morelos.

Posteriormente a la etapa presencial, durante un período de mes y medio, se llevaría a cabo la capacitación en línea. En total, el taller comprendió 10 grandes temas, los cuales se subdividieron en 18 subtemas y se elaboraron 82 lecciones de aprendizaje. Se considera que en total, el curso en línea tomando en cuenta los tiempos requeridos para la consulta, análisis de la información, consulta de anexos y comprensión del conocimiento, en total se requerían aproximadamente dedicarle 40 horas.

- Planificación del curso

La organización del curso exigió desarrollar tareas de planificación relacionadas con el diseño instruccional, evaluación de aprendizajes y metodología de la enseñanza en ambientes presenciales y virtuales. En esta fase se tuvo en cuenta la orientación educativa del ente promotor. En este caso, esta orientación es hacia las competencias laborales.

La preparación del curso se llevó a cabo en tres partes:

**Visión general del curso**, donde se determinó el objetivo general del mismo, la forma como se prepararía y administraría, así como las posibles expectativas de los participantes, integrándose finalmente el contenido general del curso.

**Desarrollo de contenidos**. El desarrollo de contenidos se hizo a través de especialistas en capacitación del IMTA y técnicos del sector hidroagrícola, apegándose a la documentación oficial de la Conagua y normatividad que aplica en los proyectos ejecutivos de presas, plantas de bombeo y zonas de riego.

**Evaluación del curso**. Se determinó que para la sesión presencial, se aplicara un instrumento que nos permitiera conocer la opinión de los participantes respecto al contenido, participación de expertos, logística y coordinación. Para la etapa en línea se diseñó otro instrumento específico para la modalidad.

- Elaboración del manual técnico

Primeramente y de acuerdo con el contenido temático establecido por los especialistas de CONAGUA y del IMTA, se llevó a cabo conjuntamente entre expertos de capacitación y técnicos, la búsqueda y selección de información relacionada con los temas del curso.

También se elaboró la “Guía rápida para el manejo de tu entorno virtual de aprendizaje”, cuya finalidad fue capacitar a los usuarios sobre como ingresar al sistema y cursar en línea el taller.

En ambos documentos, se aplicó una estrategia técnica y pedagógica en la elaboración del manual técnico, que incluyó el procesamiento de información, edición didáctica y revisión técnica – pedagógica.

- Edición del portal para el sistema de capacitación a distancia

Se elaboró un sistema de administración de cursos adaptado a una aplicación web llamada Moodle, el cual tiene como finalidad la gestión de cursos, es de distribución libre y sirve como medio a los instructores para transmitir el conocimiento de un tema mediante la publicación y transmisión de información con base en lecciones de aprendizaje.

El curso fue impartido a través de un sistema de administración de cursos llamado Moodle adaptado a la aplicación web del Sistema de Capacitación Virtual del IMTA. Dicho sistema tiene como finalidad la gestión de cursos virtuales o a distancia, es de distribución libre y sirve como medio a los instructores para transmitir el conocimiento de un tema mediante la publicación y transmisión de información con base en lecciones de aprendizaje. Tiene un interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible.

En el sitio web que corresponde al Sistema de Capacitación Virtual del IMTA se incluyeron dos botones animados, uno en la parte superior izquierda y otro en la parte inferior, ambos ligan a la página principal del nuevo curso del sector hidroagrícola, dicho enlace fue una página exclusiva para la publicación y desarrollo del curso virtual de Homologación Técnica de la Gerencia de Proyectos de Infraestructura Hidroagrícola (Figura 1).

**Figura 1** Sitio web del Sistema de Capacitación Virtual del IMTA



- Elaboración de lecciones para el aprendizaje: contenido y diseño multimedia

Una vez desarrollados los contenidos se llevó a cabo el diseño multimedia. Para el IMTA, los módulos y lecciones giran alrededor de diseños en formato html, de manera que el diseño se centra en el uso de las herramientas de animación, manejo de imágenes, texto, audio y video.

Con la información técnica seleccionada, los instructores marcaron un guión, el cual nos sirvió para elaborar la totalidad de las lecciones. En total se elaboraron 82 lecciones de aprendizaje que cubren los 10 grandes temas.

Una vez elaboradas las lecciones, se tuvo una reunión con cada técnico para revisarlas y hacer la edición técnico-pedagógica correspondiente.

- Realización de la sesión presencial

La sesión presencial, se llevó a cabo en la ciudad de Jiutepec, Morelos, teniendo una asistencia total de 60 participantes y aproximadamente 18 técnicos expertos que presentaron temas complementarios a los expuestos en el curso en línea. La *Guía rápida para el manejo de tu entorno virtual de aprendizaje*, fue presentada y explicada durante esta sesión.

- Realización del curso en línea

Publicación de lecciones de aprendizaje en el sistema virtual

Al término de la edición y de la revisión técnica- pedagógica de las lecciones, se procedió a la publicación de éstas de manera virtual en el sistema desarrollado.

**Figura 2** Publicación de lecciones de aprendizaje

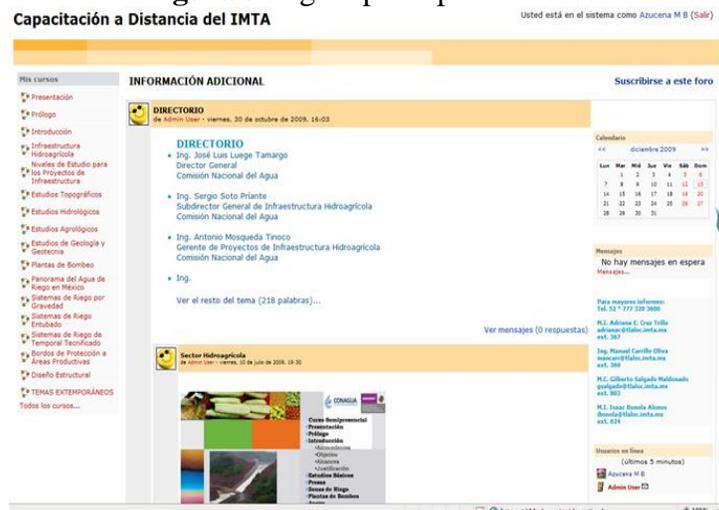


Se mostraron los contenidos de lecciones de aprendizaje con la característica peculiar de que el texto está combinado con imágenes para hacer que la información sea dinámica, además se incluyen documentos en pdf, Word y Excel (Figura 2). Después de la primera sesión presencial, se publicaron las lecciones de manera virtual en el sistema desarrollado específicamente para el curso. Se establecieron programas para la publicación de las lecciones.

### Ejecución

El curso en línea tuvo una duración de aproximadamente 40 horas. Con el curso en línea, el aprendizaje fue en forma autodidacta, impartido, controlado y evaluado mediante un sistema de capacitación a distancia desarrollado específicamente. Inicialmente se hizo un calendario para el período del 12 de octubre al 22 de noviembre, tiempo en el cual se pudieran consultar los 18 subtemas que cubren los 10 grandes temas, a través de las 82 lecciones de aprendizaje. Sin embargo, por cargas de trabajo, se programaron nuevamente las lecciones durante el período 30 de noviembre al 18 de diciembre. En total, lo cursaron 60 participantes y aproximadamente 17 instructores y asesores técnicos (Figura 3).

**Figura 3** Página principal del curso



## Administración del sistema y seguimiento de los participantes

Se aplicó una estrategia didáctica para la administración del curso, a través de la coordinación, supervisión y aplicación de instrumentos de seguimiento de los participantes.

A través del seguimiento se pudo llevar a cabo una supervisión continua durante la etapa de ejecución del proyecto, lo cual nos sirvió para:

1. Determinar el progreso
2. Retroalimentar (comunicar a los involucrados)
3. Recomendar acciones correctivas para alcanzar el objetivo
4. Analizar la eficiencia (logro de actividades al menor costo)
5. Analizar la efectividad (si se logró el objetivo)

A través de este sistema se administró y se llevó a cabo el monitoreo de los usuarios que participaron en el curso. El monitoreo de los usuarios consistió en dar seguimiento a los accesos y asistencias con que se frecuentaron los temas y lecciones de aprendizaje, lo que nos permitió tener un control individualizado de los usuarios.

Se dispone de informes de actividad de cada participante, con gráficos y detalles sobre su paso por el curso (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada “historia” de la participación individual, incluyendo mensajes enviados, entradas en el glosario, etc., todo en una sola página.

### - Evaluación

Se hizo una evaluación de la sesión presencial, del curso en línea y en sí de la realización integral de las actividades, lo cual nos permitió hacer un análisis de los resultados y efectos del proyecto, durante y una vez finalizada la ejecución del mismo con el fin de aprender de la experiencia. Es decir, esta evaluación nos permitió conocer qué tanto el proyecto cumplió sus objetivos.

#### A. Sesión presencial

Para conocer la opinión de los participantes se aplicó al final del taller, el instrumento *Evaluación del evento*. Los aspectos que se evaluaron son: tema, instructor, material, participantes y servicios; así como una serie de cuatro preguntas abiertas relacionadas con su apreciación global sobre el desarrollo del evento. Resumiendo los cuatro aspectos de Evaluación General se puede concluir que el taller fue evaluado por los participantes como “*Muy Bien*”.

#### B. Curso en línea

Por correo electrónico, se envió a cada uno de los 60 participantes, un instrumento de evaluación que nos permitió medir de manera integral el curso línea: materiales y sistemas. A través de este instrumento, se pudo conocer la opinión de los participantes en aspectos como: objetivo, contenidos, participación de expertos, conocimientos adquiridos, tiempo y metodología online. El instrumento constó de 8 reactivos, en donde se pidió que calificaran cada pregunta del 1 al 5 (siendo 1 la puntuación mínima y 5 el máximo), además de escribir comentarios.

De acuerdo a los resultados de la evaluación, podemos decir que los participantes consideran que el objetivo y los contenidos son claros y en general buenos, pero que los contenidos pueden mejorarse. Es importante reforzar lo concerniente a los términos de referencia de proyectos ejecutivos de infraestructura hidroagrícola.

En cuanto a las lecciones de aprendizaje consideran que son buenas, pudiendo mejorarse, pero que valdría la pena incrementar ejemplos y formatos más comúnmente usados en la práctica, haciendo énfasis en los errores que más se presentan. Solicitan que se maneje qué revisar y cómo revisarlo. Otro comentario a este aspecto, es que la información se amplíe con textos.

Respecto a la participación de los expertos, consideran que tienen los conocimientos adecuados y que su participación es acertada y muy importante en el desarrollo del taller.

En referencia a si el taller les pareció motivador, consideran de manera general que el taller es bueno, que les será de mucha utilidad. Consideran que algunos temas están mejor estructurados que otros.

Consideran que los conocimientos adquiridos, les permite tener un panorama completo de lo que es la infraestructura hidroagrícola, así como su aplicación en la revisión de los proyectos, lo que hace que el curso sea muy aprovechable.

El tiempo que tuvieron que dedicarle al curso en línea lo consideran adecuado y bastante aceptable considerando las cargas de trabajo. Pocos contestaron el tiempo que en total le dedicaron, pero aproximadamente lo consideran en 40 horas.

Consideran a la metodología online como muy útil, ya que la información puede consultarse en el momento en que la persona pueda tener hacerlo, sin embargo, el haber calendarizado los temas, ocasionó que algunos se vieran presionados para su consulta.

La valoración del taller a nivel global es como *muy positiva*, tomando en cuenta que fue el primer taller al respecto, y sus mejoras, pueden realizarse en talleres sucesivos.

### C. De resultados del proyecto

Esta evaluación se realiza cuando culmina el proyecto. Se enfoca a indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos (*Propósito* y *Resultados* en caso de marco lógico).

El indicador de satisfacción del cliente forma parte del sistema de indicadores de gestión del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. El cliente, CONAGUA, otorgó una calificación de 9 al proyecto.

### **Resultados obtenidos**

En total se contó con la asistencia de 60 participantes y aproximadamente 18 expertos técnicos. Los participantes fueron los Jefes de Proyectos, Residentes de Proyectos o afines de los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, así como el cuerpo técnico especialista en el diseño ejecutivo de presas, plantas de bombeo, zonas de riego y temporal tecnificado, que laboran en el área de Infraestructura Hidroagrícola. La meta del número de participantes, fue superada en un 50% ya que se contempló la homologación de 40 técnicos y lo cursaron 60.

El curso tuvo una duración total aproximada de 72 horas repartidas en dos tipos: La sesión presencial con duración de 32 horas y el curso en línea, el cual considerando los tiempos requeridos para la consulta, análisis de la información, consulta de anexos y comprensión del conocimiento, en total se requirió de aproximadamente 40 horas.

## **Conclusiones**

El proyecto presenta dos características innovadoras: una, en él intervienen expertos técnicos externos y ex trabajadores de la CONAGUA, quienes aportaron su conocimiento y experiencia en la revisión y diseño de proyectos de infraestructura hidroagrícola y, dos, la Gerencia de Proyectos de Infraestructura Hidroagrícola incursiona en la modalidad de capacitación a distancia, lo que en una primera instancia representa una alta inversión inicial, pero que en una operación futura implica una significativa reducción en los costos.

El desarrollo de este proyecto permite al Instituto dar a conocer las ventajas de los programas de capacitación a distancia, entre las cuales sobresalen la ampliación de la oferta de capacitación, el ahorro en los costos de operación y la continuidad laboral de los trabajadores en sus funciones mientras se efectúa el curso.

Para consolidar el conocimiento adquirido por los técnicos que asistieron al taller, es importante continuar con el desarrollo de proyectos orientados a la aplicación, es decir, presentar talleres en donde se les muestre de manera práctica la aplicación de criterios y lineamientos en la revisión de proyectos ejecutivos de presas, plantas de bombeo y zonas de riego.

## **Referencias**

A.E. Cruz, G. G. (2009). Informe final del proyecto DP-0950.3 Homologación de criterios y lineamientos técnicos utilizados en la revisión de proyectos ejecutivos de