



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
*Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la*  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
*Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente "CEPIS"*

250 876U

GUIA DE APLICACION DE PROGRAMAS EN VIDEO SOBRE

**PLANTAS DE TRATAMIENTO  
EN EL MEDIO RURAL**

MARÍA ESTELA CALDERÓN

LIMA - PERU

OCTUBRE 1987

250 - 9378

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Los principales problemas encontrados en las plantas de tratamiento para el medio rural son: la mala calidad del agua cruda, problemas en la operación y mantenimiento y diseño inapropiado al medio. Para diseñar plantas de tratamiento es necesario realizar estudios previos que nos hagan conocer las características físicas y microbiológicas de la fuente que va a abastecer a la comunidad, las principales enfermedades de origen hídrico y la capacidad de recursos humanos y económicos disponibles para determinar la tecnología a utilizar y seleccionar los procesos físico-biológicos para tratarla.

El CEPIS ha producido el programa en video "Consideraciones para el diseño" como parte de la serie de programas educativos sobre plantas de tratamiento para el medio rural, con la colaboración de la GTZ. Tiene como objetivo, dar a conocer los estudios preliminares necesarios para el diseño de plantas de tratamiento y está dirigido a ingenieros, estudiantes de ingeniería y personas interesadas.

### CARACTERISTICAS

Año de producción:	1987
Duración	: 7'
Idioma	: español
Formatos	: U-MATIC, BETA, VHS
Sistema	: NTSC/color
Lugar de registro:	zonas rurales del Perú: Jauja, Huancayo, San Vicente de Azpitia
Filmaciones	: imágenes de la realidad y gráficos

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Investigación N° 3: Filtros lentos de arena en acueductos rurales (CEPIS).  
Guía de diseño de filtración lenta para el medio rural. Manual DTIAPA N° C-3.

Consideraciones para el Diseño

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
<p>1. Conocer la importancia de los estudios preliminares</p> <p>2. Seleccionar los procesos físicos + biológicos para tratar el agua</p> <p>3. Ubicación de la planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos humanos</li> <li>- Recursos económicos</li> <li>- Características de la fuente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cantidad</li> <li>b) Calidad: Determinación de coliformes fecales</li> <li>c) Turbiedad</li> </ul> </li> <li>- Histograma de la turbiedad</li> <li>- Correlación coliformes fecales / turbiedad</li> <li>- Selección de los procesos fisico-biológicos para tratar el agua.</li> <li>- Pendiente</li> <li>- Terreno</li> <li>- Localización: cuidados</li> </ul>	<p>Observar una planta de tratamiento en el medio rural y verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Qué consideraciones se han tomado para el diseño.</li> <li>b. La capacidad de la población de operar y mantener la planta.</li> <li>c. Las características fisico-biológicas que tiene el afluente y el efluente.</li> <li>d. Los procesos fisico-biológicos para tratar el agua son correctos.</li> <li>e. La ubicación de la planta.</li> </ul> <p>Elaborar un informe: hipótesis, observación de fenómenos, análisis y conclusiones</p>	<p>¿Qué estudios preliminares se deben realizar para el diseño de plantas de tratamiento? ¿Por qué?</p> <p>¿Cuáles son los límites de turbiedad aceptables por un filtro lento?</p> <p>Según la calidad del agua de la fuente, ¿qué procesos seleccionaría para tratarla?</p> <p>¿Cómo ubicaría la planta?</p>

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## PLANTAS DE TRATAMIENTO EN ZONAS RURALES

Actualmente en muchos lugares de América Latina y el Caribe existe la necesidad de dotar a las poblaciones rurales de sistemas de agua potable que funcionen eficientemente, sin embargo, la experiencia indica que los métodos convencionales y las altas tecnologías utilizadas en el tratamiento de agua no son adecuadas.

Investigaciones efectuadas en los últimos años en el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente nos llevan a proponer soluciones tecnológicas simplificadas que estén de acuerdo con la capacidad de las poblaciones para operar, mantener y reparar los sistemas, de modo que se puede cumplir con un abastecimiento de agua seguro, contribuyendo así a la salud de la población.

Como un método de hacer conocer esta propuesta, el CEPIS ha elaborado una serie de programas educativos en video sobre plantas de tratamiento en el medio rural. Dicha serie está dirigida a ingenieros, técnicos y estudiantes de ingeniería interesados en estos temas:

El primer programa-curso sobre plantas de tratamiento para el medio rural trata sobre los principales problemas de las plantas de tratamiento, hace una breve descripción de la propuesta alternativa a desarrollarse y contiene un resumen de la serie de videos. Su objetivo es hacer una reflexión sobre los problemas y posibles alternativas tecnológicas para tratar el agua e informar los contenidos de los siguientes programas.

### CARACTERISTICAS

Año de producción:	1987
Duración :	9'
Idioma :	español
Formatos :	U-MATIC, BETA, VHS
Sistemas :	NTSC/color
Lugar de registro:	zonas rurales del Perú

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## FILTRO LENTO MODIFICADO

En los últimos años se ha comprobado que son pocos los filtros lentos que cuentan con todo el equipo instalado en buenas condiciones y operando correctamente. En muchos casos, piezas tan fundamentales como: reguladores de caudal, medidores de flujo y pérdida de carga dejan de trabajar pocos años después de ser colocados. Frente a esto, el CEPIS propone un filtro lento modificado que mediante vertederos, canales y compuertas posibiliten medir y controlar el flujo de ingreso y salida, permitiendo así un funcionamiento adecuado al evitar cualquier equipo susceptible de deteriorarse y dejar de operar por falta de mantenimiento.

Para hacer conocer esta propuesta el CEPIS en colaboración con el gobierno alemán, a través de la GTZ, ha producido el video "Filtro lento modificado", como parte de la serie de videos educativos sobre plantas de tratamiento para el medio rural. El mencionado video trata sobre la problemática e importancia de los filtros lentos, su principio de funcionamiento y el cálculo para su dimensionamiento. Se han empleado imágenes de la realidad, planos, gráficos. Está dirigido a ingenieros, estudiantes de ingeniería y público interesado.

### CARACTERISTICAS

Año de producción:	1987
Duración	: 16'
Idioma	: español
Formatos	: U-MATIC, BETA, VHS
Sistema	: NTSC/color
Lugar de registro:	zonas rurales del Perú

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Manual de diseño de plantas de tratamiento para el medio rural (CEPIS).  
Investigación N° 3: Filtros de arena de acueductos rurales.

## Filtros Lentos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la importancia del filtro lento modificado.</li> <li>2. Reconocer las partes del filtro lento modificado</li> <li>3. Conocer el principio de funcionamiento.</li> <li>4. Dimensionar el filtro lento.</li> </ol>	<p>Problemas en los filtros lentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de piezas.</li> <li>- Diseños inadecuados.</li> <li>- Difíciles de mantener.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de ingreso.</li> <li>- Zona de filtración.</li> <li>- Estructura de salida.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso físico.</li> <li>- Proceso biológico.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de las dimensiones del filtro lento.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibujar el principio de funcionamiento del filtro lento.</li> <li>2. *Calcular:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El área superficial del filtro lento</li> <li>b) El ancho</li> <li>c) El largo</li> <li>d) La profundidad</li> </ol> </li> <li>* Manual de diseño de Plantas de Tratamiento para el medio rural - (CEPIS)</li> <li>3. Diseñar el filtro lento modificado.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué problemas existen con los filtros lentos convencionales?</li> <li>- ¿Cuáles son las partes del filtro lento? Explique la función de cada parte.</li> <li>- Diga cuáles son los parámetros utilizados para el cálculo del filtro lento.</li> </ul>

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## UN EQUIPO PORTATIL DE ANALISIS

Investigaciones han demostrado que muchos equipos utilizados para analizar pruebas sobre la calidad del agua son inapropiados para el uso en países en desarrollo, por ser muy costosos, requerir servicio permanente, productos químicos que deben importarse y entrenamiento técnico para su uso efectivo. DelAgua ha desarrollado un equipo básico modular para realizar análisis de agua in-situ que trata de ser una alternativa frente a estos problemas.

Como una forma de hacer conocer este equipo, el CEPIS conjuntamente con GTZ y DelAgua ha elaborado el video "El equipo portátil de análisis" que enseña la importancia del uso de equipos, los parámetros críticos utilizados para el análisis, describe los componentes de equipo, su uso y preparación. Este video está dirigido a ingenieros, técnicos y personas interesadas.

### CARACTERISTICAS

Año de producción: 1987  
Duración : 24'  
Idioma : español  
Formatos : U-MATIC, BETA, VHS  
Sistemas : NTSC/color  
Lugar de registro: Jauja, Huancayo

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Hoja de divulgación técnica N° 32: El uso de un equipo portátil de análisis de calidad de agua en programas de vigilancia y mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## VIGILANCIA Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En muchos lugares de América Latina y el Caribe, la mayor preocupación ha sido ampliar la cobertura del abastecimiento de agua, dejando de lado otros factores como son: cantidad, calidad, continuidad y costo del servicio. Para garantizar que el servicio sea eficiente es necesario realizar acciones de vigilancia y control de la calidad del agua. Por ello, el CEPIS, la GTZ y DelAgua han producido el video "Vigilancia y mejoramiento del servicio de la calidad del Agua", cuyo objetivo es mostrar las acciones necesarias para realizar la vigilancia del servicio en el medio rural. Describe la organización, ejecución del programa de vigilancia, así como el manejo de la información obtenida. Está dirigido a ingenieros, estudiantes de ingeniería y público en general.

### CARACTERISTICAS

Año de producción: 1987  
Duración : 11'  
Idioma : español  
Formatos : U-MATIC, BETA, VHS  
Sistemas : NTSC/color  
Lugar de registro: Jauja, Huancayo

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Guía para la calidad del agua de bebida

Vigilancia y Mejoramiento del Servicio

de Agua

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
<p>1. Relevar la importancia de la vigilancia para el mejoramiento del servicio de agua.</p> <p>2. Conocer las actividades que se realizan en la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión de los servicios vs mejoramiento.</li> <li>- Problemas de:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Costo</li> <li>Continuidad</li> <li>Cobertura</li> <li>Calidad</li> <li>Cantidad</li> </ul> </li> <li>1. Organización                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cronograma de actividades</li> <li>- Equipos necesarios</li> <li>- Notificar a las autoridades</li> </ul> </li> <li>2. Ejecución                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente</li> <li>- Reservorio</li> <li>- Red de distribución</li> <li>- Grifos</li> </ul> </li> <li>3. Manejo de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar cuáles son los principales problemas en el suministro en un pueblo o comunidad urbana</li> <li>- Realizar un plan de vigilancia del servicio de la calidad del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuáles son los principales problemas en el suministro de agua en las zonas rurales?</li> <li>- Indique qué pasos son necesarios para la organización.</li> <li>- ¿Cómo se realiza la ejecución del programa?</li> <li>- Importancia de la información obtenida.</li> </ul>

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## PREFILTRO DE GRAVA

La filtración lenta es el método más eficiente para tratamiento de agua en zonas rurales y en pequeñas poblaciones urbanas. Sin embargo, en muchos lugares estos sistemas tienen serios problemas operacionales debido a las altas turbiedades del agua cruda. Diferentes estudios realizados en el CEPIS, nos llevan a proponer un método de pretratamiento, la filtración en grava que separa los sólidos en suspensión, causantes de la rápida colmatación del filtro lento, posibilitando el incremento en las carreras de filtración del filtro lento, logrando independizar el tratamiento de coagulantes químicos muy escasos en zonas rurales y lugares apartados.

El CEPIS, con la colaboración del gobierno alemán, a través de la GTZ, ha producido el video "Prefiltros de grava" como parte de la serie de programas educativos en video sobre plantas de tratamiento para el medio rural. Tiene como objetivo dar a conocer las partes fundamentales del prefiltro de grava, su principio de funcionamiento y la forma de dimensionarlo. Se han empleado imágenes de la realidad, maquetas, planos, gráficos. Está dirigido a ingenieros, estudiantes de ingeniería y público interesado.

### CARACTERISTICAS

Año de producción:	1987
Duración :	24'
Idioma :	español
Formatos :	U-MATIC, BETA, VHS
Sistema :	NTSC/color
Lugar de registro:	zonas rurales del Perú

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Manual de diseño de plantas de tratamiento para el medio rural (CEPIS).  
Informe preliminar de la investigación sobre prefiltros de grava.

Prefiltro de Grava

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
1. Conocer la importancia de la prefiltración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Turbiedades altas de las aguas superficiales.</li> <li>- Capacidad de remoción de los sedimentadores.</li> <li>- Colmatación del filtro lento.</li> <li>- Importancia de la prefiltración en grava.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibujar el flujo del agua en un prefiltro de grava horizontal.</li> <li>2. Calcular las * dimensiones del prefiltro.</li> <li>3. Calcular * el volumen requerido para el lavado.</li> <li>4. Calcular las dimensiones de la compuerta para el lavado.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La sedimentación simple, ¿qué capacidad de remoción tiene?</li> <li>- ¿Por qué se colmata un filtro lento rápidamente.</li> <li>- ¿Qué problemas ocasiona la rápida colmatación del filtro lento?</li> </ul>
2. Identificar los tipos de prefiltros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefiltros de grava verticales</li> <li>- Prefiltros de grava horizontales</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Calcular las dimensiones de la compuerta para el lavado.</li> </ol> <p>* Realizar las prácticas de acuerdo a la información complementaria, prefiltros horizontales, criterios para el diseño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indique los tipos de prefiltros de grava que existen.</li> <li>- ¿Cuáles son las partes de prefiltro de grava horizontal?</li> </ul>
3. Reconocer las partes del prefiltro horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de ingreso</li> <li>- Zona de prefiltración</li> <li>- Estructura de salida</li> </ul>	<p>* Realizar las prácticas de acuerdo a la información complementaria, prefiltros horizontales, criterios para el diseño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo es el principio de funcionamiento del prefiltro de grava?</li> </ul>
4. Conocer el principio de funcionamiento del prefiltro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo horizontal</li> <li>- Sedimentación de las partículas</li> <li>- Remoción</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Realizar el diseño del prefiltro.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionar las partes del prefiltro.</li> </ul>
5. Dimensionar el prefiltro de grava	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de caudal</li> <li>- Cálculo de las dimensiones del prefiltro.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ancho</li> <li>b. Largo</li> <li>c. Profundidad</li> </ol> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular los volúmenes requeridos para el lavado.</li> </ul>

Prefiltro de Grava

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Determinación de los volúmenes requeridos para el lavado.</li><li>- Cálculo de la compuerta de evaluación.</li></ul>		

PREFILTROS HORIZONTALES  
CRITERIOS DE DISEÑO \*

1.0 DIMENSIONAMIENTO DE LA UNIDAD

1.1 AREA TRANSVERSAL DE LA UNIDAD ( $A_T$ )  $m^2$

$$A_T = Q_d / V_F \cdot N \quad (1)$$

$V_F$  = VELOCIDAD DE FILTRACION (0.10 - 1.0 m/h )

$N$  = NUMERO DE UNIDADES

1.2 ANCHO DE LA UNIDAD ( $B$ ) $m$

$$B = A_T / H \quad (2)$$

$H$  = ALTURA DE LA GRAVA (1 - 1.5 m )

1.3 LONGITUD DE LA UNIDAD ( $L$ )  $m$

$$L = \frac{-\ln (C/C_0)}{\lambda} \quad (3)$$

$C$  = TURBIEDAD EFLUENTE

$C_0$  = TURBIEDAD AFLUENTE

$\lambda$  = MODULO DE IMPEDIMENTO

(VER PAG. 47 DEL MANUAL)

2.0 CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA REQUERIDA PARA EL LAVADO ( $\Psi$ ) $m^3$

2.1 VOLUMEN DE AGUA CONTENIDA EN LA GRAVA ( $\Psi_1$ )  $m^3$

$$\Psi = P \cdot L \cdot B \cdot H \quad (4) \quad P = \text{POROSIDAD DE LA GRAVA}$$

\* ELABORADO POR LA ING. LIDIA CÁNEPA DE VARGAS

2.2 VOLUMEN DE AGUA SOBRE LA GRAVA ( $V_2$ ) m<sup>3</sup>

$$V_2 = L \cdot B \cdot h_1 \quad (5) \quad hf_1 = \text{ALTURA DE AGUA SOBRE LA GRAVA (m)}$$

2.3 VOLUMEN DE AGUA EN LA CAMARA DE INGRESO ( $V_3$ ) m<sup>3</sup>

$$V_3 = B \cdot L_1 (H + 0.30) \quad (6) \quad L_1 = \text{LONGITUD DE LA CAMARA DE INGRESO (0.60-0.80m)}$$

2.4 VOLUMEN DE AGUA EN LA CAMARA DE SALIDA ( $V_4$ ) m<sup>3</sup>

2.5 ALTURA DE AGUA ADICIONAL PARA COMPENSAR LA REQUERIDA ( $h_2$ ) m

$$V_5 = B (L + L_1 + L_2) h_2 \quad (7)$$

- VOLUMEN TOTAL NECESARIO ( $V_L$ ) m<sup>3</sup>

$$V_L = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + B h_2 (L + L_1 + L_2) \quad (8)$$

- VOLUMEN UNITARIO RECOMENDABLE ( $V$ )

$$V = 1.3 \text{ m}^3/\text{m}^2 ; \quad \text{LUEGO: } V = \frac{V_L}{A} \quad (9)$$

$$A = \text{AREA SUPERFICIAL DE LA GRAVA} = B \cdot L \text{ m}^2$$

$$V_L = 1.3 B \cdot L \quad (10)$$

IGUALANDO 8 Y 10 Y DESPEJANDO ( $h_2$ ) SE OBTIENE:

$$h_2 = 1.3 BL - \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{B (L + L_1 + L_2)} \quad (11)$$

3.0 CALCULO DE LA SECCION DE LA COMPUERTA DE LAVADO ( $A_C$ )m<sup>2</sup>

3.1 CAUDAL DE LAVADO ( $Q_L$ ) m/s

$$Q_L = V_L \cdot B \cdot L_T / 60 \quad (12)$$

$V_L$  = VELOCIDAD DE LAVADO (1.5 - 2.0 m/min)

3.2 PERDIDA DE CARGA EN LA GRAVA ( $hf_1$ )m

$$hf_1 = 1/3 H V_L \quad (13)$$

3.3 PERDIDA DE CARGA EN EL DRENAJE ( $hf_2$ )m

$$hf_2 = \frac{(Q_L / (n+1) C_d \cdot e \cdot b)^2}{2g} \quad (14); \text{ DONDE:}$$

$n$  = NUMERO DE LOSAS DE ANCHO ( $a$ ) SOBRE EL CANAL DE EVACUACION DE AGUA DE LAVADO

$e = \frac{B - an}{n+1}$  ; LA SEPARACION ENTRE LAS LOSAS (m)

$b$  = ANCHO DEL CANAL DE EVACUACION (m)

$C_d$  = COEFICIENTE DE CONTRACCION (0.65)

3.4 PERDIDA DE CARGA TOTAL (h)

$$hf = hf_1 + hf_2$$

3.5 VELOCIDAD EN LA COMPUERTA DE EVACUACION ( $V_C$ ) m/s

$$V_C = \sqrt{2g (h - hf)} \quad (15) ; \text{ DONDE:}$$

$$h = H + h_1 + h_2 + h_3/2$$

$h_3$  = ALTURA DEL CANAL DE EVACUACION

3.6 SECCION DE LA COMPUERTA ( $A_C$ ) m<sup>2</sup>

$$A_C = \frac{Q_L}{V_C} \quad (16)$$

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## DESINFECCION

El reducir la contaminación bacteriológica de las aguas superficiales no garantiza que el agua conserve estas características hasta el momento de su consumo, de allí la importancia de desinfectarla después de haber sido tratada. En el medio rural y en pequeñas comunidades existen muchos problemas con los equipos de desinfección, ya que éstos dejan de trabajar poco después de haber sido instalados, por no encontrar repuestos para repararlos o porque no existen las sustancias químicas para su operación. Investigaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud y el CEPIS han observado que los gases oxidantes generados in-situ por el equipo Moggod pueden ser la solución a estos problemas.

El CEPIS con la colaboración de la GTZ ha producido un video que da a conocer el equipo Moggod sus partes, principio de funcionamiento, operación y mantenimiento. Está dirigido a ingenieros, estudiantes de ingeniería y público en general.

### CARACTERISTICAS

Año de producción:	1987
Duración :	13'
Idioma :	español
Formatos :	U-MATIC, BETA, VHS
Sistema :	NTAC/color
Lugar de registro:	zonas rurales del Perú: San Vicente de Azpitia y zonas de Jauja

### MATERIAL ESCRITO COMPLEMENTARIO

Hoja de divulgación técnica N° 32: Desinfección usando una mezcla de gases oxidantes generados in-situ (Moggod).

## Desinfección

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	PRACTICAS	EVALUACIONES
<p>1. Conocer la importancia del uso del equipo Moggo</p> <p>2. Identificar las partes del equipo Moggo.</p> <p>3. Conocer el principio de funcionamiento.</p> <p>4. Saber operar el equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la desinfección.</li> <li>- Método de desinfección - problemas.</li> <li>- Partes del equipo Moggo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad de energía</li> <li>- Unidad de desinfección                   <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Partes externas</li> <li>b. Partes internas</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Componentes que intervienen en la electrólisis.</li> <li>- Generación de los gases oxidantes.</li> <li>- Operación del equipo - Secuencia.</li> <li>- Secuencia operativa del mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dibujar las partes externas del equipo Moggo.</li> <li>- Dibujar las partes internas.</li> <li>- Graficar su principio de funcionamiento.</li> <li>- Instalar y hacer funcionar el equipo Moggo en campo.</li> <li>- Realizar su mantenimiento.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Importancia de la desinfección.</li> <li>2. ¿Cuáles son los principales problemas en los equipos de desinfección?</li> <li>3. Diga las partes componentes del equipo Moggo.</li> <li>4. Explique su principio de funcionamiento.</li> <li>5. Indique la secuencia operativa del equipo.</li> <li>6. Indique la secuencia operativa del mantenimiento.</li> </ol>

## PRESENTACION

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente ha venido llevando a cabo una serie de investigaciones en el campo de saneamiento básico y abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades, buscando alternativas tecnológica de bajo costo, fácil operación y mantenimiento.

Estas tecnologías han sido transferidas en cursos cortos y seminarios, también han sido divulgadas a través de publicaciones, las cuales se distribuyen a los países miembros de la Organización. El CEPIS, en su esfuerzo por hacer que los resultados de dichas investigaciones lleguen a más interesados en forma eficiente, ha producido programas en videos cuyo objetivo es facilitar la comprensión y aprendizaje de las tecnologías investigadas, siendo este otro medio parte de los esfuerzos que hace el CEPIS por brindar a sus usuarios mayor eficiencia.

## EL VIDEO EN LA EDUCACION

El desarrollo de la tecnología del video, la utilización del lenguaje audiovisual y los avances de investigación sobre psicología educativa y ciencias de la educación han permitido el desarrollo de una nueva vertiente: el video educativo. El video educativo propone el uso de este medio por razones pedagógicas, técnicas y económicas.

### PEDAGOGICAS:

- Estimula la percepción y la concentración
- Posibilita la comprensión del tema tratado al ser estructurado en forma pedagógica y permite el desarrollo de habilidades cognitivas
- Documenta y refresca la memoria de aspectos ya conocidos o por profundizar
- Permite el acercamiento e intercambio de experiencias sucedidas en distintos lugares

### TECNICAS

- El uso de equipos accesibles, de fácil manejo y transportables
- Inmediatez en el copiado y simultaneidad en la reproducción
- De fácil mantenimiento
- Permite su uso masivo

### ECONOMICAS

- Maximiza la utilización de los recursos humanos de las instituciones, al potenciar el trabajo educativo de los especialistas y educadores
- Su bajo costo relativo a la posibilidad de alcance masivo

## PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Todo proceso educativo pasa por distintos momentos, los cuales son muy importantes para lograr los objetivos de enseñanza-aprendizaje. Un primer momento es el procesamiento, comprensión y acumulación de la información, la otra fase es la reflexión, comparación de la información acumulada con conocimientos y experiencias previas. Esta etapa es muy importante porque confiere la capacidad de adaptar la teoría a la realidad y por último, el ejercicio y puesta en marcha de los conocimientos para su internalización.

## MECANICA DE APLICACION

No se debe entender que el video por sí solo pueda cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje, es tan sólo una herramienta que, utilizada adecuadamente, potencializará el aprendizaje. Tampoco se debe ver como un complemento de "relleno" en charlas o exposiciones. Esta herramienta debe ser considerada como parte del proceso, en el cual el instructor es el que conduce, resuelve y entrega conocimiento, y en donde el video le sirve, ya que facilita la comprensión de aspectos que la sola palabra o esquemas hace difícil el entendimiento. Un proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe entender como la suma de ayudas didácticas, cada cual con un mayor despliegue técnico, se trata que cada elemento cumpla una función dentro del proceso. Solo así se logrará potencializar el uso de cada elemento y se conseguirá mayor efectividad.

Por ello esta guía tiene como objetivo orientar el uso y aplicación de los videos para fines educativos, conjugando todos los elementos que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

## PROBLEMATICA

Esta etapa tiene como objetivo ubicar y contextualizar el tema tratado, aquí se explican los aspectos a ser desarrollados, se da información complementaria al video como antecedentes, ejemplos prácticos, datos. Para ejecutar esta etapa es necesario documentarse previamente sobre el tema, conocer los aspectos de interés de los participantes al curso, charla o seminario, conocer el video próximo a visionar.

## VIDEO

Contiene el desarrollo del tema tratado. Su objetivo es facilitar el procesamiento y comprensión de la información, extendiendo así la capacidad técnica de disponer, develando y explicando fenómenos. Cada video se puede visualizar cuantas veces sea necesario, total o parcialmente, dependiendo del interés de los participantes.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

## DIALOGO

Durante esta etapa se potencializará la reflexión del conjunto de los participantes, permitiendo el intercambio de experiencias, resolviendo las preguntas, dudas e inquietudes de los participantes generadas durante el proceso, tratando de adecuar los contenidos del video a la realidad donde se esté mostrando el video.

## EJERCICIOS Y PRACTICAS

Para verificar lo aprendido, se realizarán ejercicios para reforzar los conocimientos y prácticas. Este es un momento muy importante, en el cual se utilizarán los manuales, hojas de divulgación técnica y otros materiales impresos sobre el tema tratado.

## EVALUACIONES

Se planteará una evaluación inicial para determinar y conocer el nivel de conocimientos previos que tienen los participantes, luego se realizarán evaluaciones durante todo el proceso en función de los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.