

5564



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

MATERIAL AUDIOVISUAL AUXILIAR PARA
EL CURSO DE MECANICA DE SUELOS
TEORICA

DESCARTE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N
ENRIQUE GONZALEZ GUTIERREZ
JOSE FRANCISCO GONZALEZ VALENCIA

MEXICO, D. F.

1975



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
Exámenes Profesionales
Núm. 40-71
Exp. Núm. 40/214.2/

A los Pasantes señores: JOSE FRANCISCO GONZALEZ VALENCIA y
ENRIQUE GONZALEZ GUTIERREZ.

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a ustedes a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el -- Profesor Ing. Juan José Hanel Campbell, para que lo desarrollen como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"MATERIAL AUDIOVISUAL AUXILIAR PARA EL
CURSO DE MECANICA DE SUELOS TEORICA "

1. Películas de dibujos animados incluyendo escenas reales para lograr un enfoque teórico-práctico de los siguientes temas del curso:
 - a) Empuje de tierras
 - b) Estabilidad de taludes
 - c) Capacidad de carga
2. Trabajo escrito explicando las teorías mostradas en las películas, lineamientos didácticos - para el uso adecuado del material y una discusión de las técnicas empleadas en la filmación

Ruego a ustedes tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberán prestar Servicio Social -- durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la - Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente,
" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU "
México, D. F., a 16 de abril de 1975
EL DIRECTOR

ING. ENRIQUE DEL VALLE CALDERON

EVC/GSA/glt.

DEDICATORIA

A MIS PADRES, QUE CON CARINO
ME EDUCARON Y ORIENTARON

A ESMERALDA CON AMOR

A MI HERMANO

A MI QUERIDA FACULTAD

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA
SECCION DE MATEMATICAS

ENRIQUE GONZALEZ GONZALEZ

A MI PATRIA

A MIS QUERIDOS PADRES,
QUE CON SU ESFUERZO Y DEDICACION,
ME DIERON EL PAN Y LA EDUCACION.

A PATRICIA MI AMOR

A MIS HERMANOS

A TODOS MIS AMIGOS

J. FRANCISCO GONZALEZ VALENCIA.

INDICE

1. Oficio Tema
- ii. Dedicatorias
1. Introducción
2. Objetivo y Alcance
3. Técnica Cinematográfica
 - 3.1 La imagen fílmica
 - 3.2 El dibujo animado
 - 3.3 Guiones
 - 3.4 Materiales utilizados
 - 3.5 Equipo
 - 3.6 La filmación
4. Lineamientos Didácticos
 - 4.1 La enseñanza reflexiva
 - 4.2 Métodos didácticos
 - 4.3 Características Didácticas del material
 - 4.4 Uso adecuado de las películas
5. Guías Didácticas y Explicación sincronizada de las películas.
 - 5.1 Elementos para una buena proyección
 - 5.2 Empuje de tierras
 - 5.2.1 Guía didáctica
 - 5.2.2 Texto empuje activo
 - 5.2.3 Texto empuje pasivo
 - 5.3 Estabilidad de taludes
 - 5.3.1 Guía didáctica
 - 5.3.2 Texto
 - 5.4 Capacidad de carga
 - 5.4.1 Guía didáctica
 - 5.4.2 Texto
6. Conclusión
7. Agradecimientos
8. Bibliografía
 - 8.1 Referencias didácticas
 - 8.2 Referencias técnicas
- Anexo: 1 Cuadro de porcentajes de retención mnemotécnica
- Anexo: 2 Estado psicoafectivo del sujeto durante una proyección cinematográfica
- Anexo: 3 Especificaciones de la cámara usada

1. INTRODUCCION

Actualmente se esta llevando a cabo en la Facultad de Ingeniería una labor de formación y actualización didáctica del personal docente, con el fin de mejorar la eficiencia y calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Dentro de este aspecto interviene en forma básica el correcto -- empleo de técnicas, métodos y recursos didácticos adecuados. Sin embargo en los recursos se tienen carencias de material, surgiendo la necesidad de -- contar con elementos diferentes al pizarrón y gis para proporcionar experiencias mas impactantes que faciliten un aprendizaje dinámico y efectivo.

Al participar en forma activa en el proceso enseñanza-aprendizaje como alumnos y profesores de nuestra Facultad, hemos palpado esta necesidad y decidimos contribuir a la solución del problema mediante la creación del material que constituye la presente tesis.

El material esta integrado principalmente por películas, en las -- que se utiliza la técnica de dibujos animados para mostrar las teorías más -- usuales en los temas tratados y se incluyen escenas de situaciones reales -- para lograr el enfoque teórico-práctico requerido.

Además, se incluyen en este trabajo escrito una breve exposi -- ción de las técnicas utilizadas en la filmación, una síntesis de algunos procedimientos didácticos para el uso adecuado de las películas y una explicación en forma de guión sincronizado del contenido de las mismas, para auxiliar a la persona que utilice el material.

2. OBJETIVO Y ALCANCE

Un factor determinante en la efectividad relativa de un profesor, es la habilidad que tenga para emplear diversos elementos en la comunicación con sus alumnos.

Por años esta comunicación se basaba casi enteramente en el empleo de pizarrón y gis como recursos didácticos, siendo hasta hace poco tiempo cuando se dió importancia al uso de otros recursos para la enseñanza, mostrando las posibilidades de los materiales audiovisuales (micas, fotografías, transparencias, películas, etc.); para lograr presentar la materia de una forma más dinámica, atractiva y por lo tanto eficiente, mejorando el proceso enseñanza-aprendizaje.

Entre los recursos que más destacan están las películas, porque proporcionan experiencias óptico-auditivas atractivas a la naturaleza humana, logrando impactar con imágenes claras y objetivas, añadiendo una dimensión de realidad a las impresiones que causa la comunicación verbal.

El principal objetivo que se persigue con esta tesis, es contribuir a la integración de los recursos audiovisuales necesarios para el Curso de Mecánica de Suelos Teórica, que permitan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, mediante la creación de películas relativas a temas del curso.

Está claro, que lograr dicha integración representa un esfuerzo considerable, por lo que es deseable que grupos de personas interesadas continúen la labor sin perder de vista que no se pretende substituir la partici

3. TECNICA CINEMATOGRAFICA

En este capítulo presentamos algunos de los elementos técnicos mas importantes para la correcta elaboración de películas educativas. Además, cabe mencionar que gran parte de nuestras experiencias y habilidades en este sentido las adquirimos directamente de la práctica.

3.1.- LA IMAGEN FILMICA

En la instrucción, no pueden ser ocasionales los elementos que integran una imagen, sino que deben cumplir una función-específica. Además, la imagen didáctica debe ser sencilla, esquemática y sin mayores detalles tratando siempre de obtener la máxima claridad y sencillez.

En la instrucción, se recomiendan las imágenes concretas sobre las abstractas, porque las concretas tienen un significado común y preciso, en cambio las abstractas tienen tantos significados como personas la interpreten, siendo solo de valor artístico o decorativo (fig. 1).

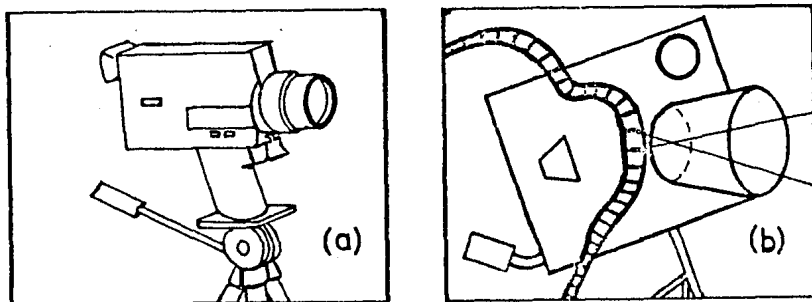


Fig. 1 Imágenes concreta (a) y abstracta (b) del mismo objeto.

En una misma imagen se identifica un tema real y un tema aparente. El tema real es lo que la imagen expresa por la presencia física de los elementos que la componen y el tema aparente es lo que sugiere a cada persona que la observe, por lo que es variable de acuerdo con las vivencias o estado de ánimo de cada individuo.

Por lo tanto, en las imágenes didácticas, el tema real -- debe estar conciliado con el tema aparente.

La "estructura" de la imagen está determinada por tres -- elementos que son: la línea, la forma y el color. Estos elementos -- determinan el valor y fuerza de percepción de la imagen.

La composición mas elemental se basa en "líneas de fuerza" que le dan cierto valor emotivo a la imagen y se pueden clasificar en:

- a) Líneas Verticales, que dan efectos de permanencia, estabilidad, fuerza y dignidad. Por ejemplo, rascacielos, muros verticales, piloteadoras, etc.
- b) Líneas Diagonales, crean sensación de inestabilidad, desequilibrio y acción. Por ejemplo, edificios inclinados, taludes, contrataludes, planos de falla, etc.
- c) Líneas Horizontales, dan impresión de paz, calma, estructura, reposo y orden. Por ejemplo, estructuras alargadas, terrenos planos, lagos, etc.
- d) Líneas Curvas, su impacto emotivo es de movimiento, flexibilidad excitación y gracia. Por ejemplo, ruedas, máquinas giratorias, puentes en arco, superficies onduladas, etc.

Las líneas y la "forma" están íntimamente ligadas y los ob

objetos que tienen forma propia se reconocen fácilmente. Se define a la forma como el contorno por objetos y figuras.

Se acepta que la forma puede ser de tres tipos (Fig. 2) :

- a) Formas Naturales. Como su nombre lo indica representan objetos de la naturaleza, son de gran fuerza, se observan y recuerdan con facilidad.
- b) Formas Geométricas. Representan figuras geométricas simples o compuestas, como el círculo, triángulo, trapecio, etc. Se acepta que no exigen grandes esfuerzos para ser comprendidas, ya que se perciben e identifican inmediatamente.
- c) Formas Abstractas. No se relacionan con nada conocido y son difíciles de comprender, por lo que deben ser poco usadas en la elaboración de imágenes didácticas.

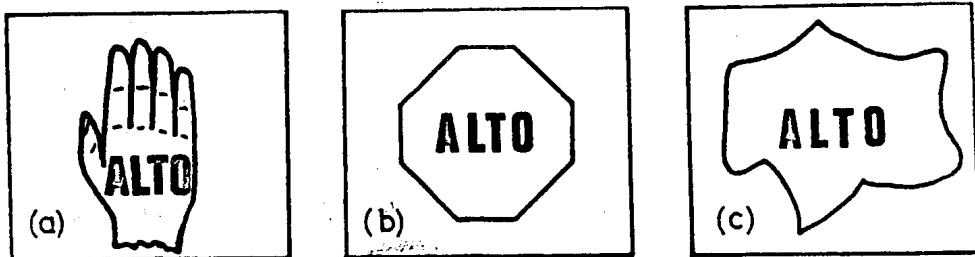


Fig. 2 Formas de la imagen, (a) natural, (b) geométrica y (c) abstracta.

El tercer elemento de la estructura de una imagen, es el color.

El color en los materiales didácticos tiene gran importancia, no solamente porque ayuda a la recepción de los mensajes visuales que representan el 83% de los mensajes "aprendidos" (anexo 1); sino -- porque el color en si mismo, es un mensaje que afecta a los estados de ánimo de los espectadores, logrando incrementos en el valor de la atención del orden del 80% en relación con la atención de una imagen en -- blanco y negro.

Un manejo adecuado del color, dará a las ayudas visuales un elevado poder de atracción y el poder de asociación que tiene el color llega a permitir que se logre la identificación del objeto visualizado debiendo usarse en semejanza con la realidad.

Se han hecho estudios psicológicos acerca de las preferencias o repulsiones del color en los individuos y se ha encontrado -- que el color es un elemento valioso para la retención de la memoria o para acentuar el grado de receptividad de los individuos, por ejemplo, el color rojo (debido a su elevada vibración) acelera ciertos procesos de ánimo que lo predisponen para una mayor recepción de los mensajes.

En esta tesis, solo se considerarán algunas normas de color para tener idea sobre la forma en que debe emplearse en las ayudas visuales. Para las personas que deseen profundizar en este tema pueden consultar las referencias 3 y 4.

Los colores se pueden clasificar en primarios, secundarios - e intermedios.

Los colores primarios no pueden obtenerse con la mezcla de otros colores y son tres: amarillo, azul y rojo.

Los colores secundarios se obtienen por la mezcla de dos - colores primarios y son: verde (amarillo + azul), violeta (azul + rojo) y - naranja (rojo + amarillo).

Los colores intermedios son una amplia gama de colores y - se obtienen en primera instancia, mezclando un primario y alguno de los - secundarios. Por ejemplo: amarillo-verde (amarillo + verde); azul-verde - - (azul + verde); azul-violeta (azul + violeta); rojo-violeta (rojo + violeta) ; rojo-naranja (rojo + naranja); y amarillo-naranja (amarillo + naranja). Ver - fig. 3.

A partir de estos colores, se pueden hacer combinaciones de tono e intensidad. Además, el blanco es la suma de todos los colores y - el negro es la ausencia de color.

La intensidad es la "fuerza o debilidad de un color" y se - dice que los colores en su máxima intensidad son los "puros". Entre ma - yor extensión ocupe un color, menor deberá ser su intensidad. De este - modo, se propicia que la percepción de la imagen sea confortable.

El tono es: "la cualidad clara u oscura de un color", y -- en general, se obtiene mezclando el color con blanco o con negro para -- aclararlo u oscurecerlo.

Pueden señalarse tres esquemas generales para lograr una armonía que no moleste a la vista y son:

1. Utilizar un color primario y sus dos análogos. Los colores análogos son los que están contiguos en la fig. 3, por ejemplo, -- los análogos al rojo son el rojo_naranja y el rojo_violeta; los -- análogos del amarillo_verde son el amarillo y el verde, etc.
2. Se pueden armonizar con contraste, utilizando un color y los análogos del complementario, Los colores complementarios son los -- que están opuestos en la figura 3; por ejemplo, el complementario del rojo es el verde, el complementario del azul es el naranja; -- el complementario del rojo_naranja es el azul_verde; etc.
3. También se pueden lograr armonías utilizando solo un color en varios tonos.

En función de su mayor grado de visibilidad, se presenta una serie de combinaciones recomendables en la aplicación de colores:

Amarillo sobre negro

Blanco sobre azul

Negro sobre amarillo

Naranja sobre negro

Negro sobre blanco

Blanco sobre rojo

Blanco sobre verde

Rojo sobre amarillo

Verde sobre blanco

Rojo sobre blanco

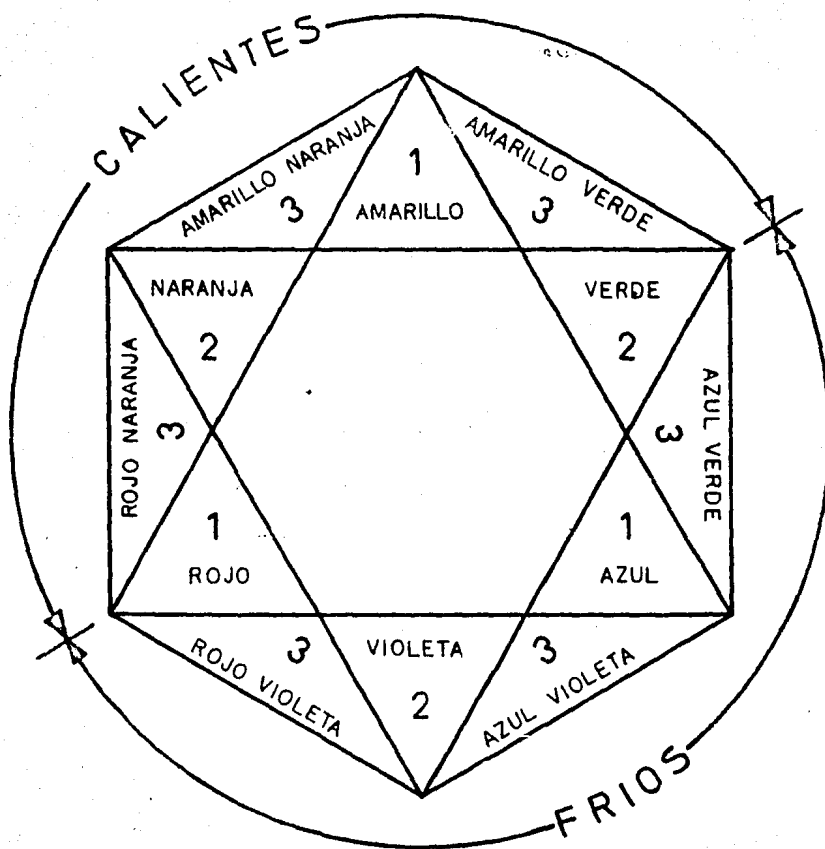


Fig. 3 Los doce colores "fundamentales", (1 = básico, 2 = secundario, 3 = intermedio).

Otro aspecto importante de los colores es su cualidad de impactar en el sentido de la temperatura. Los colores desde el rojo-violeta hasta -- el verde pasando por los azules, se califican como "fríos" y los que van desde el rojo hasta el amarillo-verde pasando por los amarillos y naranjas, se califican como "calientes" (fig. 3).

Esta cualidad se aprovecha en la elaboración de material audiovisual, para dar fuerza a la idea expresada, como factor psicológico.

A continuación se proporciona un cuadro para contar con un marco de referencia en el manejo de las cualidades de los colores; y del blanco y del negro:

COLOR	I M P R E S I O N		
	DE DISTANCIA	DE TEMPERATURA	PSIQUICA
Rojo	Cercanía	Cálido	Excitante
Naranja	Cercanía muy marcada	Muy cálido	Estimulante
Amarillo	Cercanía	Muy cálido	Estimulante
Café	Cercanía muy marcada	Neutro	Estimulante
Violeta	Cercanía muy marcada	Frío	Desalentador e inquietante
Azul	Lejanía	Frío	Calmante
Verde	Lejanía	Muy frío a neutro	Muy calmante
Blanco	Cercanía	Muy frío	Calmante
Negro	Lejanía	Muy cálido	Muy calmante a deprimente

Para lograr una armonía en el empleo del color, se debe equilibrar mediante el dominio de una familia de colores (calientes o fríos) equilibrados por una pequeña parte de la familia contraria y sus diversos tonos.

Por otro lado, toda imagen didáctica debe reunir las características de una buena composición, tomando en cuenta su distribución, sencillez y equilibrio.

La colocación regular y ordenada de todos los objetos, determina la buena distribución.

La sencillez se logra evitando que la atención se desvíe por exceso de objetos o acciones secundarias y tratando de que estos últimos -- complementen y enfaticen la idea central.

El equilibrio se basa en los cuerpos y en los colores, lográndolo al distribuir los elementos, de forma que los cuerpos claros se equilibren con los oscuros. También se equilibran los cuerpos, colocando los pequeños en primeros planos y los grandes en segundos planos; o resaltando -- los pequeños con colores de intensidad mayor que los grandes.

Finalmente, se debe tener presente que todos estos elementos ayudan a definir las imágenes para su aplicación a la elaboración de recursos didácticos y de ninguna manera deberán subordinarse los argumentos a la imagen, sino que se deben apoyar y adaptar a cada situación particular, para que de ésta manera se logre el impacto adecuado.

Otro elemento que interviene acompañando a la imagen son -- los textos, debiendo ser legibles, bien distribuidos, cortos, precisos y desarrollar un solo concepto a la vez.

En la redacción de letreros, títulos o textos, es necesario -- determinar en que forma intervienen en la imagen: si complementan, refuerzan o constituyen el único elemento, ya que pueden resultar redundantes --

o contradictorios.

La extensión de los escritos deberá ser lo más corta posible, procurando utilizar las palabras idóneas o "claves".

Se requiere analizar también el equilibrio estético del letrado, combinando el tipo de letras (que preferentemente será simple), el tamaño y el color de las mismas; para que de ésta forma se comprendan más fácilmente las ideas expresadas en el audiovisual.

3.2. EL DIBUJO ANIMADO.

Según Linke, el movimiento de una película cinematográfica es un fenómeno psicológico, al que contribuye el hecho fisiológico de la persistencia de las imágenes en la retina.

De hecho, la mecánica del movimiento en el cine consiste en una secuencia sucesiva de fotografías de las posiciones de una "acción" tomadas a intervalos regulares de tiempo.

De ésta forma se agregan a los elementos del espacio (largo, ancho y profundo), el tiempo. Estos cuatro elementos son los que constituyen el realismo de las películas, dándole el valor didáctico de reproducir realidades en cualquier momento y con la ventaja de poder acelerar ("cámara rápida") o retardar ("cámara lenta") el tiempo en que se desarrolla un acontecimiento, ayudando a mejorar la capacidad perceptiva del hombre al permitir captar fenómenos que se desarrollan muy rápido (falla de un talud) o muy lento (flujo de agua en suelos).

Si se superponen rápidamente imágenes fijas que difieran un poco entre sí, el ojo las capta juntas, reconstruyendo el movimiento. La permanencia de imágenes en la retina es de un décimo de segundo aproximadamente, por lo cual el ritmo de sucesión de las imágenes fijas debe ser superior a las diez imágenes por segundo.

Haciendo uso de este conocimiento, los proyectores comerciales pasan veinticuatro imágenes por segundo (proyección a velocidad normal), reduciendo la duración de cada imagen a un $1/24$ de segundo, logrando de esta manera una perfecta recomposición fisiológica del movimiento.

Para lograr un acoplamiento adecuado, las cámaras filmadoras toman veinticuatro imágenes por segundo (filmación a velocidad normal). Sin embargo, existe la posibilidad de acelerar o retardar el tiempo en que se realiza una acción determinada acelerando o retardando la velocidad de filmación.

Por ejemplo, si se filman 240 fotoimágenes por segundo, el movimiento que dura un segundo en la realidad, durará diez segundos en la proyección a velocidad normal. ($240 \text{ cuadros entre } 24 \text{ cuadros/seg.} = 10 \text{ segundos}$). Este ejemplo es el principio de la "cámara lenta".

Si se filma una imagen cada hora durante sesenta días, se habrán filmado mil cuatrocientos cuarenta imágenes ($24 \text{ imágenes/día} \times 60 \text{ días} = 1440 \text{ imágenes}$), o sea que una acción que dura sesenta días en la realidad, en la proyección de la película a velocidad normal durará solamente un minuto ($1440 \text{ imágenes entre } 24 \text{ imágenes/seg.} = 60 \text{ segundos}$). Este tipo-

de filmación se llama a "cámara rápida" y permite observar rápidamente -- fenómenos lentos.

Una vez comprendidos los principios básicos del movimiento en una película cinematográfica, se entiende fácilmente el principio del dibujo animado.

En efecto, para representar una acción con dibujos animados, se deben hacer dibujos que difieran poco entre si, en una secuencia sucesiva de las posiciones de una "acción" y filmarlos uno a uno. Si se filman de ésta manera veinticuatro dibujos, la "acción" durará un segundo, si se filman cuarenta y ocho durará dos segundos y así sucesivamente.

Las empresas que se dedican a elaborar películas comercialmente, utilizan esta técnica y como puede entenderse fácilmente, se requiere de un cuerpo de dibujantes especializados además amplios recursos en material y equipo.

Esta fuerte restricción nos obligó a optar por la técnica alternativa del dibujo movable.

Esta técnica consiste en desplazar los elementos que tienen acción en un dibujo desde una posición inicial hasta una final, filmando -- toda la secuencia cuadro a cuadro.

Para llevarla a cabo se deben cuidar el escenario, el tiempo del movimiento, los elementos móviles y su coordinación.

El escenario se integra con un fondo fijo (de color amarillo o azul en tonos muy claros) y con los elementos fijos necesarios para -- crear el "ambiente" en que se desarrolla la acción. Por ejemplo, en la

película de empuje de tierras en su primera escena, los elementos fijos son - un muro y su relleno de tierra; en la película de capacidad de carga en sus -- primeras escenas, es el suelo y una zapata; etc.

El escenario debe ser de dimensiones adecuadas para cubrir - todo el campo visual de la cámara filmadora por lo que las dimensiones de -- escenario son inversamente proporcionales a la distancia entre el lente de la cámara y el escenario. (Inciso 3.4).

En cuanto al tiempo del movimiento, ya mencionamos que es - función del número de cuadros que se filmen (un segundo=24 cuadros), por - lo cual, si se fija el tiempo del movimiento, se sabrán cuántos cuadros de - ben ser filmados y viceversa.

La relación tiempo-cuadros, obliga a un tercer parámetro en - la técnica del dibujo móvil, que es la distancia "unitaria por cuadro". Esta - distancia, es la que se deberán desplazar los elementos móviles desde una - posición inicial hasta una final y de este parámetro dependerá la "continui - dad del movimiento".

La distancia unitaria por cuadro ("DUC"), se determina divi - diendo la distancia total del desplazamiento entre el número de cuadros re - queridos. Por ejemplo, si se quiere que una flecha se "mueva" una distan - cia total de 20 mm en dos segundos, bastará con desplazarla una DUC igual a 0.4 mm/cuadro ($20 \text{ mm entre } 48 \text{ cuadros} = 0.4 \text{ mm/cuadro}$) y filmar un cua - dro en cada posición.

Para efectos prácticos, conviene fijar las DUC en medidas - manejables y ajustar la relación cuadros-tiempo en función de este paráme -

tro, hasta lograr la combinación más adecuada. La medida manejable más pequeña es de 0.5 mm y la más grande usada de 2.0 mm, pudiendo variar las cada 0.5 mm dentro de estos límites.

Del ejemplo anterior, si se desplaza la flecha una DUC - de 0.5 mm/cuadro y se filma un cuadro cada vez, se habrán filmado 40 - cuadros (20 mm entre 0.5 mm/cuadro = 40 cuadros) y la "acción" durará - 1.67 segundos (40 cuadros entre 24 cuadros/seg = 1.67 seg.). Si se des - plaza la flecha una DUC de 1 mm/cuadro, pero se filman dos cuadros ca - da vez, también se habrán filmado 40 cuadros y la "acción" tendrá la -- misma duración anterior, (esto es, se reduce artificialmente la DUC ori - ginal a la mitad). Otra posibilidad sería desplazar la flecha una DUC de 1 mm/cuadro y filmar 3 cuadros cada vez, (en este caso, se reduce arti - ficialmente la DUC original a la tercera parte), se habrán filmado 60 cua - dros y la duración de la "acción" será de 2.5 segundos (60 cuadros en - tre 24 cuadros/seg = 2.5 seg.).

Quedará a criterio de quien esté realizando la película, - decidir la alternativa que sea más conveniente en cada caso, o analizar otras posibilidades para lograr los resultados deseados.

Los elementos que se van a desplazar deberán estar super - puestos en el escenario y referidos en sus posiciones sucesivas, desde la inicial hasta la final. Para poder referir estos elementos se deberá te - ner un margen alrededor del escenario y fuera del campo visual de la cá - mara filmadora, de unos 5 cms aproximadamente y en donde se puedan - hacer ligeras anotaciones y mediciones de los futuros movimientos.

Los elementos móviles se desplazarán manualmente entre toma y toma, procurando que siempre se conserven alineados, pudiendo utilizar escuadras (entre toma y toma), para seguir las referencias y la alineación.

Por último, se deberán sincronizar todos los elementos móviles que intervengan en una escena, siguiendo las referencias de cada uno y procurando fijar con cinta adhesiva doble aquellos elementos que no se desplazarán en la escena, sino que se moverán con posterioridad o se movieron con anterioridad. (Para no destruir los elementos o el escenario, conviene reducir la capacidad adhesiva de la cinta que se use).

3.3 GUIONES.

Con el fin de establecer con claridad, tanto la secuencia de imágenes como los movimientos necesarios en cada escena, es necesaria la elaboración de los escritos-secuencia llamados guiones.

Estos guiones se harán con el detalle necesario para que sean entendidos con claridad, además, cada persona que intervenga en la realización de una película deberá tener un guión de las actividades que va a desarrollar, utilizando elementos de referencia comunes en todos los guiones para sincronizar las actividades de los participantes en la filmación. Sin embargo, existe otra alternativa consistente en elaborar un guión unificado, igual para todos los participantes, en donde se deta

llen las diversas actividades a desarrollar.

En nuestro caso, optamos por la alternativa del guión unificado, ya que ambos participamos en todos los tipos de actividades dentro de la realización de las películas.

Por otro lado, las diferentes actividades a realizar en el proceso de filmación, definen los elementos constitutivos del guión y en su caso, los diversos tipos de guiones.

Estas actividades se pueden resumir básicamente en cinco para cada escena: descripción de la imagen incluyendo su número secuencial; explicación de la "acción" animada; manejo y movimientos de la cámara filmadora; el texto correspondiente a cada una; y por último su duración.

Para describir la imagen, el medio ideal es mediante un dibujo simple de la misma, mostrando los elementos que intervienen en ella y su distribución. Este medio es el que se utilizó en la explicación sincronizada del capítulo cinco.

La explicación de las escenas, debe ser breve tratando de dar "movimiento con palabras" a la descripción anterior, es decir, se debe mencionar como se realizará la acción en cada escena.

El manejo y movimientos de la cámara filmadora, son limitados y restringidos en la filmación de dibujos animados, sin embargo se tratarán con mayor amplitud en el inciso de filmación.

El texto de cada escena debe cumplir los requisitos señalados en el inciso 3.1, procurando anotarlos a continuación de la repre--

sentación gráfica de la imagen. Estos dos elementos (representación y -- texto), constituyen la explicación sincronizada de las películas y en el -- capítulo cinco están las correspondientes a las películas que elaboramos.

La duración de cada escena se determina como se estable-- ció en el inciso 3.2, anotándose en una columna continua a la explica-- ción de las escenas. Esta duración no debe ser rígida e invariable, pues resulta usual que en el momento de la filmación se vea la conveniencia -- de alargar o acortar un poco la duración programada, debiendo en este -- caso realizar la escena y contar el número de cuadros filmados para -- determinar el tiempo real de esa escena. De ésta forma se tendrá la --- flexibilidad indispensable para que las escenas sean más naturales.

Es conveniente asimismo, agregar a los tiempos de dura -- ción de cada escena, de cuatro a seis segundos para la fijación de las -- imágenes finales de cada acción y de dos a cuatro segundos adicionales de holgura final, para una mejor percepción final de las ideas.

La figura 4 muestra una distribución adecuada de los ele -- mentos constitutivos de un guión unificado.

Una cualidad utilitaria del guión en la técnica del dibujo -- movable, consiste en poder determinar el orden en que deben ser filmadas cada una de las escenas y que no es necesariamente igual a la secuen -- cia de la película.

En efecto, si en una película se requiere utilizar los mis -- mos elementos en varias escenas, no necesariamente consecutivas, es -- conveniente programar la filmación de manera que se realice ésta con el --

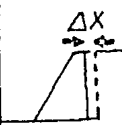
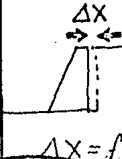
ESCENA	DESCRIPCION DE LA IMAGEN	TEXTO	CAMARA	EXPLICACION	TIEMPO Y CUADROS
1		El empuje que ejerce una masa de tierra sobre un muro se llama empuje activo.	Fad-in. Fija, toma cuadro a cuadro.	La flecha se mueve tres veces de derecha a izquierda.	6 seg. + 2 de holgura. (192 cuadros)
2		Basta con que el muro experimente un pequeño desplazamiento para que el empuje se presente;	Fija, toma cuadro a cuadro.	El muro se mueve hacia la izquierda, dejando una referencia de su posición inicial.	6 seg + 2 de holgura (192 cuadros)
3		Este desplazamiento es función de la altura H del muro, según propo	Fija, toma cuadro a cuadro.	Se acota el desplazamiento y aparece el letrero $\Delta x = f(H)$ parte por p	5 seg. + 2 de holgura

Fig. 4 Ejemplo parcial de un guión unificado.

menor número de intercambios posibles de escenarios y elementos, más - aún, cuando se requiera modificar los originales con cortes u otras técnicas.

La secuencia de la película se logrará posteriormente mediante la edición de la misma (inciso 3.6).

Finalmente, el guión constituye un elemento de reflexión - para analizar los tres elementos básicos que se deben de tomar en cuenta en la elaboración de películas de dibujos animados: el contenido, la - duración y la posibilidad de realización. Se puede apreciar fácilmente, -

el gran valor utilitario de un guión correctamente elaborado.

3.4 MATERIALES UTILIZADOS

Para la elaboración de los elementos constitutivos de la imagen se pueden utilizar una infinidad de materiales, de acuerdo con la calidad requerida y el presupuesto disponible.

En nuestro caso los materiales utilizados fueron:

- Cartones y cartulinas
- Letras transferibles
- Tramas y micas coloreadas
- Pegamento
- Plumones de colores

Para seleccionar los cartones y cartulinas es necesario tomar en cuenta la rigidez deseada, facilidad de corte, apariencia de la superficie y color. En nuestro trabajo usamos cartulina "América" para el fondo y la mayoría de las figuras, por su mediana rigidez y facilidad de corte, así como por su apariencia lisa y mate; en ocasiones utilizamos cartulinas de colores, cuando se requería mayor facilidad de corte y manejo, o bien cartulina blanca recubierta con mica autoadherible de colores (Normacolor, Letracolor, etc.). El recubrimiento proporciona una apariencia mate y se presenta en una mayor variedad de colores que las cartulinas, el inconveniente de este material es su elevado costo.

Las letras transferibles (Letraset, Logotipo, etc.) ofrecen muchas ventajas para la preparación de los letreros y títulos, por su manejo fácil y limpio inclusive sobre vidrio o mica. Son resistentes al calor y en general al uso moderado. Se presentan en gran variedad de tamaños y tipos, en colores blanco y negro que combinan fácilmente con cualquier color de fondo.

Las tramas se usan para dar mayor vista a las imágenes, dándoles la apariencia deseada (suelo granular, cohesivo, etc.). Se -- presentan en varios diseños sobre mica autoadherible, lo que permite -- aplicarlas sobre cualquier fondo. Este material es muy vistoso, pero -- también es caro.

Para fijar los elementos que deben permanecer sin movimiento en el escenario usamos cinta adhesiva doble con goma suave -- (del tipo del "Masking Tape"), con lo cual se facilita la fijación de los elementos que intervienen en la filmación evitando dañar los escenarios. En otras ocasiones se usó lápiz adhesivo, cuando se requería permanencia fija y mínimo espesor de pegamento.

A veces es necesario colorear cartones o bien retocar -- los cortes practicados para hacer los elementos de la imagen. En base a la experiencia podemos afirmar que la forma más práctica y limpia de hacerlo es con plumones de agua con punta de fieltro gruesa, que se en cuentran en el mercado en varios colores (generalmente coinciden con los de las cartulinas). La ventaja que presentan es que no dañan al papel, -- no lo arrugan y secan rápidamente.

En cuanto a los instrumentos necesarios para la preparación de las imágenes, se clasifican en dos grupos: de trazo y de corte.

Los instrumentos de trazo necesarios para todo trabajo -- de dibujo, son fundamentalmente: escuadras, escalímetros, lápices, -- compás, curvógrafo y goma. Conviene antes de trazar las figuras en los materiales correspondientes, que se elabore un bosquejo de la imagen a escala natural, con objeto de determinar tamaños y proporciones.

Los instrumentos de corte dependen del tipo de material que se usará y la precisión del corte. Se pueden usar tijeras para cartón grueso ("barracuda" o similar), tijeras para papel en los cortes generales y navajas o cuchillas para los cortes finos. Como auxiliar para cortes rectos se pueden usar reglas metálicas.

Los materiales presentados en los párrafos anteriores son los que usamos y fueron seleccionados después de algún tiempo de experiencias, pero no descartamos la posibilidad de que existan algunos otros que representen ventajas para otros trabajos que vayan a -- desarrollar, por lo tanto, es conveniente que antes de iniciar las actividades se analicen los materiales disponibles y se escojan los de me jores cualidades.

3.5 EQUIPO

El equipo básico deseable para filmar películas de dibujos animados usando la técnica de fotocopiado está constituido por los siguientes elementos: una cámara de cine Super 8 mm, con objetivo -- "reflex" y lente "Zoom", que cuente con dispositivo para tomas cuadro por cuadro, control manual de abertura de diafragma y selector de velocidades (para mayor información sobre la cámara utilizada, consulte el anexo 3); un exposímetro, un trípé que permita fijar la cámara perpendicular al plano de trabajo (Ver inciso 3.6); dos reflectores de luz difusa de 75 watts, con sus respectivos soportes; un proyector; un editor o moviola; una empalmadora y pegamento para películas; y un par de -- guantes de algodón.

Los elementos anteriores son los mínimos necesarios para una adecuada filmación y preparación final del film. Sin embargo, en el momento de realizar la filmación es necesario contar con otros auxiliares que no son imprescindibles, pero que facilitan grandemente el trabajo; ya que en ocasiones es necesario hacer modificaciones al escenario o sus componentes en el preciso instante de la filmación.

Los auxiliares más útiles son: referencias en el margen del escenario, escuadras para guiar los movimientos, goma suave de borrar, lápices, pegamento, instrumentos de corte, una escobilla para retirar polvo o borradura del escenario y una libreta para el registro y control de la filmación.

En conjunto unos y otros constituyen el equipo de filmación. Es posible contar con un set apropiado, provisto de todos los elementos necesarios a un costo mínimo, improvisando algunos de los componentes del equipo con los que se tengan a la mano, siempre que se garantice la permanencia inalterada del set durante el transcurso de la filmación. Los equipos que no se utilicen frecuentemente como el proyector, empalmadora, etc., pueden ser rentados, o conseguirse prestados en la Facultad por un tiempo.

3.6 LA FILMACION

Para llevar a cabo esta actividad, se requiere que se encuentren correctamente dispuestos los elementos que intervienen en la escena que se va a filmar (Inciso 3.2), y el equipo de filmación.

Respecto al primer punto, bastará disponer los elementos de cada imagen de acuerdo con el guión, cuidando su colocación en el escenario y sus referencias en el margen.

En cuanto al equipo de filmación, deberá estar dispuesto de acuerdo con la técnica conocida como fotocopiado y que consiste en colocar la cámara filmadora perpendicular al escenario y éste - en forma horizontal, para que los movimientos se hagan en un plano y no se tengan que fijar los elementos móviles entre toma y toma. La luz para esta técnica debe ser de una intensidad adecuada, debiendo estar colocada a ambos lados de la cámara. Todo el conjunto debe - permitir libertad de acción, tanto en la cámara como en el escenario.

La disposición del equipo se muestra esquemáticamente en la figura 5.

Las distancias más comunes que usamos fueron: ----
A=88 cm, B=45 cm, C=50 cm y D=45 cm; estas distancias se fijaron de acuerdo con los resultados de las pruebas de iluminación que hicimos con el objeto de evitar marchas luminosas, brillos o sombras en la imagen.

Las distancias se modificarán de acuerdo con las necesidades que surjan durante la filmación.

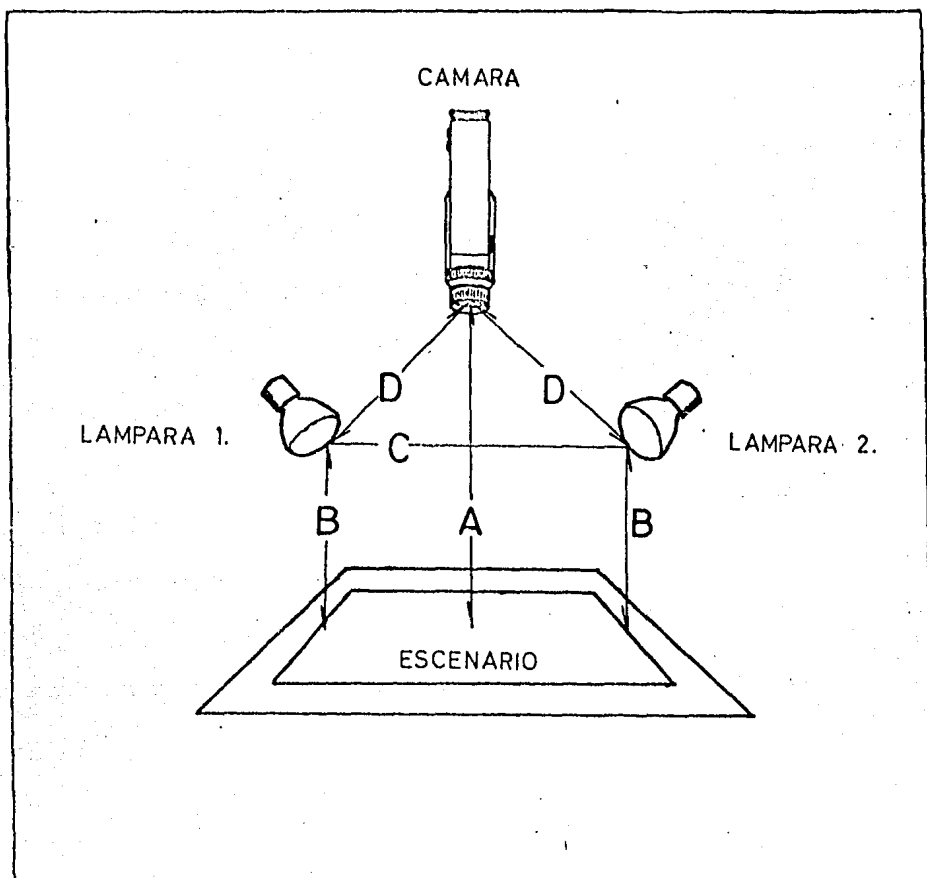


Fig. 5 Disposición adecuada del equipo.

La iluminación más conveniente se hace con lámparas de luz difusa de una potencia tal que la luz disponible permita una adecuada abertura del diafragma de la cámara*. Nosotros usamos dos lámparas de 75 watts cada una con buenos resultados.

* Una intensidad exagerada ocasiona que el diafragma se cierre totalmente cuando su funcionamiento es automático, impidiendo que se pueda hacer la filmación. Las aperturas mas adecuadas van desde poco menos de f8 hasta poco más de f11.

La selección de la película adecuada debe hacerse tomando en cuenta varios factores, como son:

- Clases de objetos, como: Paisajes, objetos en movimiento, o acercamientos con detalles muy finos.
- Condiciones de iluminación: luz de día, luz ambiente, flash o iluminación con lámparas.

Además hay que tomar en cuenta las características de las diferentes películas, tales como:

- a) Grado de sensibilidad a la luz (sensibilidad de la película o índice de exposición ASA). Una película de sensibilidad 160 ASA requiere menos luz que una de 40 ASA para tener una exposición correcta; y
- b) Tamaño de grano.

Para los dibujos animados usamos película KODAK ---- EKTACTOME 160, película de alta velocidad recomendada para tomas interiores con iluminación de tungsteno o en condiciones de poca iluminación, para usarse sin filtro. En los exteriores utilizamos película -- KODACROME 40 para luz de día.

Antes de comenzar a filmar se tienen que hacer ajustes a la cámara. Para la técnica de dibujos animados los principales ajustes son tres: la apertura de el diafragma, el enfoque y el encuadre.

Para regular la apertura del diafragma, es necesario usar un exposímetro para medir su intensidad (en ciertas cámaras está integrado) y consultar en las especificaciones de la película la apertura adecuada. Además, es conveniente mencionar que la mayoría de las cámaras tienen filtro integrado (para filmar con luz solar) y es necesario

eliminarlo para tomas con luz artificial o flash.

Finalmente, recomendamos hacer la medición de la intensidad siempre sobre un fondo del mismo color (por ejemplo gris claro), para evitar variaciones de luz de una escena a otra, utilizando un exposímetro.

Una vez que se tenga regulada la intensidad de luz, deberá procederse a hacer el encuadre (acercando o alejando la cámara), -- hasta tener en el ocular todo el escenario; al hacerlo se debe tener -- cuidado, pues puede ocurrir que la imagen que vemos por el ocular no corresponde exactamente con la que se filma, debido al error de paralaje entre el visor y la lente de la cámara.

Si la cámara no tiene sistema reflex, las distorsiones -- suelen ser mayores mientras menor sea la distancia entre la cámara y el escenario. Para eliminar estos defectos es necesario hacer pruebas de encuadre, aún en el caso de sistemas reflex, para evitar filmar fuera del escenario "decorado" al invadir los márgenes.

En cuanto al enfoque, es una operación tan obvia que -- podría pasarse por alto, sin embargo, es bueno insistir en la conveniencia de un buen enfoque para obtener una película de calidad. En el caso de que se vaya a usar Zoom se debe enfocar sobre la imagen final, para evitar que después del movimiento quede desenfocada la -- cámara.

En la técnica de dibujos animados los movimientos de -- la cámara son mínimos, así que los efectos de movimiento se dan --

únicamente con los dibujos, salvo algunas excepciones (uso de Zoom).

Para los exteriores se hicieron tres tipos de movimiento de cámara, que son:

Movimiento panorámico ("Planning"). Se hace moviendo la cámara horizontalmente en un ángulo de 180 grados o menos y se -- utiliza, cuando la imagen es demasiado amplia como para tomarla con la cámara estática.

Si la imagen es demasiado alta, tenemos que tomarla de arriba a abajo en "picado" o de abajo hacia arriba en "contra picado"; esto constituye el "Tilting".

Relacionado con el planning y el tilting de la cámara, -- está el uso de las lentes Zoom para producir un movimiento lento y progresivo de la "profundidad" del campo.

Los movimientos de cámara no deben usarse demasiado, sino cuando la claridad de la escena así lo requiera.

Al realizar los movimientos de cámara hay que tomar en cuenta las siguientes reglas:

- a) Sujetar la cámara a un triplé.
- b) Empezar el movimiento con la cámara quieta por unos segundos y terminar en la misma forma.
- c) Cuando se siga un objeto en movimiento, trátase de llevarlo en cuadrado con agilidad, sin forzarlo.
- d) No se hagan demasiado rápidos los movimientos, pues se pueden provocar impresiones desagradables al espectador.
- e) Repasar el movimiento de la cámara varias veces antes de exponer el film.

La elección y empleo de las mejores condiciones técnicas pueden dar como resultado buenas escenas, pero esto no garantiza la calidad de la película. Sólo cuando se lleva lógica y suavemente de una escena a la siguiente se tiene continuidad. La continuidad es producto de una planeación cuidadosa de todos los factores de la producción y da calidad a la película.

Para cambiar de una escena a otra cuando hay un cambio en la continuidad, se hacen "transiciones". Estas se realizan utilizando efectos de cámara o en el laboratorio.

En el caso de películas super 8 mm. con cámaras normales, las transiciones se reducen a los "fundidos" consecutivos a negro y de negro. El fundido (Fade-out, Fade-in), consiste en el -- oscurecimiento gradual de la escena hasta llegar a negro y de aquí iluminar progresivamente la nueva secuencia. También se usan fundidos para comenzar una película (fade-in) o para terminarla (fade-out). El fundido debe usarse con moderación; su abuso provoca el efecto de una molesta serie de interrupciones que le restan fluidez a la película.

Los fundidos se realizan operando manualmente la - apertura del diafragma cerrándolo lentamente (fade-out) o abriéndolo lentamente desde negro (fade-in).

Como ya se indicó en el inciso 3.2, las imágenes, los movimientos de cámara y los efectos, deberán estar indicados en el guión de la película.

Una vez que se ha hecho la filmación, se recurre a los laboratorios especializados para el revelado de las películas. Poder ver los rollos revelados poco tiempo después de la filmación, tiene la ventaja de que se pueden revisar para modificar las técnicas de filmación y operación de la cámara; o para repetir escenas defectuosas.

El siguiente paso consiste en la edición de la película. El guión y la bitácora de filmación son las guías básicas en este trabajo. La edición consiste en:

- a) Organizar las escenas en el orden determinado.
- b) Reacomodar mediante cortes, la secuencia o desarrollo de acciones.
- c) Eliminar película inútil por mala exposición, por enfoque defectuoso, mala iluminación, errores en la filmación, etc.

La edición debe hacerse en una mesa limpia y en lugar libre de polvo, usando guantes finos de algodón para evitar manchar o rayar la película con los dedos.

Usando una moviola o visor, se marcan los cortes. En la empalmadora se hacen los cortes y se numeran los trozos cortados de acuerdo a la secuencia establecida en el guión (durante esta operación deben eliminarse los sobrantes de película y tramos marcados), después se empalman todas las escenas en el orden preestablecido y finalmente se revisa la película en la moviola o en un proyector.

Para estudiar una escena en forma detallada debe usarse la moviola y para ajustar la duración se usará el proyector a velocidad normal.

Con el propósito de economizar película y tiempo, -
puede intentarse hacer la edición durante la etapa de filmación. -
Para esto, tienen que filmarse todas las escenas con la duración
adecuada y en la secuencia definitiva.

Para lograrlo, es necesario:

- a) Que los títulos, textos y todos los elementos de la imagen estén listos.
- b) La exposición y los ajustes de la cámara deben ser los correctos en cada escena.
- c) Poder controlar toda la acción que va a filmarse evitando movimientos innecesarios o errores.
- y d) Haber elegido definitivamente la secuencia en que deberán filmarse las escenas.

Cabe señalar que una adecuada edición de la película, resulta en beneficio de su calidad y valor, por lo cual deberá prestarse atención a este punto.

Finalmente, cuando ya se tiene completa la película, es conveniente mostrarla a otras personas, con el fin de realizar una evaluación previa y obtener opiniones y sugerencias para mejorarla o complementarla, antes de concluir su proceso de producción.

4.LINEAMIENTOS DIDACTICOS

4.1. EL APRENDIZAJE REFLEXIVO.

Frecuentemente, los profesores conscientes se cuestionan acerca de como lograr que ocurra el aprendizaje y más aún, como lograr que sea efectivo y duradero.

Estas interrogantes conducen, usualmente, al análisis de diversos métodos de enseñanza que permitan un aprendizaje auténtico y reflexivo.

El aprendizaje reflexivo es un aprendizaje centrado en -- un problema que los estudiantes tengan necesidad de resolver y mediante un estudio, orientado por el maestro, desarrollen una solución nueva y adecuada al problema. " Cuando el aprendizaje reflexivo tiene éxito, los estudiantes salen del curso con amplia acumulación de probados conocimientos de carácter generalizado y con una mejor habilidad -- para desarrollar y resolver problemas por si mismos ", (ref. 12).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que: "...el estudio de los problemas de otras personas dan resultados docentes que cualitativamente difieren muy poco de la tradicional memorización", (ref.12); por lo cual se ha sugerido que los profesores excluyan los problemas en los que los estudiantes no se sienten involucrados desde el principio. -- Esto es, se sugiere que el profesor ayude a los estudiantes a definir -- con todo cuidado, problemas que les sean auténticos y consideren apropiados (dentro del marco de referencia de cada materia), para después orientarlos y ayudarlos en la investigación y análisis que conduzcan a la solución del problema planteado.

Surge de manera natural la pregunta de: ¿Cómo poder motivar a los estudiantes para que queden involucrados desde el principio en diversos problemas apropiados a cada materia?

La respuesta no es simple y ha sido objeto de numerosos estudios. Entre las alternativas planteadas a esta interrogante se cuentan: la de explicar a los estudiantes, en que forma les van a afectar en un futuro esos problemas; la de inducir la duda al estudiante; permitir que los estudiantes cometan errores que los impulsen a volver a examinar sus soluciones; y la introducción de datos que induzcan a la reflexión y generen dudas.

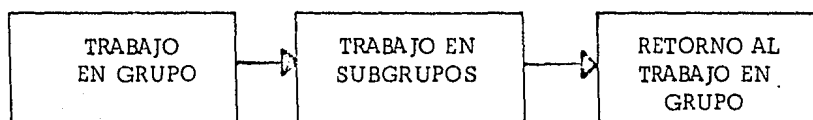
Esta última alternativa consiste en proporcionar a los estudiantes mediante algún recurso auxiliar, información que les presente enfoques diferentes o desconocidos de un hecho, de tal forma que permita que se identifiquen con el problema y deseen estudiarlo para conocer su solución.

Este recurso auxiliar puede ser: la lectura de un libro; una práctica de campo; un programa de televisión; una película; etc. Es aquí donde el material que constituye esta tesis tiene su ubicación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y juega un papel importante en el aprendizaje reflexivo, independientemente del excelente medio de comunicación que se logra con los alumnos, ya que una película sirve de "Trampolín" para la creación de problemas auténticos para ellos.

4.2 METODOS DIDACTICOS

En la enseñanza colectiva, las sesiones resultan más interesantes y productivas si se utilizan en forma combinada varias técnicas de participación activa.

Para ello, una regla valiosa es:



Las técnicas se deben seleccionar de acuerdo con: la estructura del sistema; los recursos humanos y materiales con que se cuenta; los objetivos y contenido del curso; y las características de los participantes.

Existen diversas técnicas, de las cuales mencionaremos solamente algunas de ellas que pueden ayudar a la utilización efectiva del material audiovisual.

A. La discusión en grupo. Es la conversación planeada, entre dos o más personas, sobre un tema particular y bajo dirección. Se utiliza cuando se van a compartir ideas, para ayudar a los miembros a expresar sus propias ideas, para identificar y analizar un problema, para crear un ambiente informal, etc.

B. El Jurado. Consiste en una conversación delante de una audiencia sobre un tema elegido de antemano y requiere tres o más personas, un moderador y un auditorio. Se utiliza cuando se presentan diferentes puntos de vista.

(cuando el tema es demasiado extenso para discutirse por todo el grupo); y cuando se analizan las ventajas o desventajas de la solución de un problema.

C. Estudio por equipos. Los equipos se constituyen dividiendo un grupo grande en varios subgrupos de tres a cinco personas cada uno. Estos equipos discuten problemas que se le han asignado con anterioridad, para que posteriormente informen las conclusiones a todo el grupo. Es conveniente su uso, cuando el grupo es demasiado grande para que todos los miembros participen, cuando se ataquen varios aspectos de un tema, para propiciar la participación, cuando el tiempo es limitado, y para crear un ambiente de confianza y amistad en el grupo.

D. Equipos de oyentes. Se constituyen dividiendo a la audiencia con anterioridad a una reunión. A cada equipo se le pide que en dicha reunión escuche teniendo un asunto específico en mente. Luego, los equipos informan acerca de ese asunto.

Utilízcelo cuando ideas importantes pueden pasar inadvertidas, cuando el grupo es grande, para dar un propósito a la discusión y para presentar información.

E. Otros métodos que se pueden usar (ref. 8 y 13) son:

El estudio de un caso

La discusión informal

El debate

La discusión formal

Etc.

4.3 CARACTERISTICAS DIDACTICAS DEL MATERIAL

Los materiales audiovisuales pueden ser útiles esencialmente por una característica básica: pueden aportar experiencias sensoriales realistas e impactantes. Esto es, proporcionan experiencias de la realidad por substitución, con las ventajas de estar disponibles en el momento deseado.

La ilusión de movimiento, agregada a la vista y comúnmente al sonido, proporciona un elemento de realidad que atrae la atención e implica emociones.

Una imagen proyectada por luz brillante sobre una pantalla en una sala oscurecida, casi impone la atención; las distracciones son mínimas y los espectadores son particularmente receptivos a la influencia personal en el aislamiento de la oscuridad (en la mayoría de los casos).

Después de ver una película, una persona está en disposición para discutir lo que se expone, lo cual puede ser aprovechado en beneficio del análisis reflexivo del problema planteado y contribuye poderosamente a que los miembros del grupo tengan menor dificultad

para entender la terminología propia del tema, facilitando la transmisión de conocimientos.

Los aspectos negativos del empleo de películas, están relacionados con el uso equivocado de las mismas. Si se utilizan en proporciones adecuadas y se respetan sus características intrínsecas, el lenguaje cinematográfico es extraordinariamente eficaz para comunicar y fijar el contenido de las grandes ideas de la cultura y de la técnica.

Para muchos profesores, el uso eficiente y la coordinación de recursos audiovisuales involucra una completa reestructuración del tradicional modo de enseñar.

Posiblemente la parte más difícil de una innovación (como lo es un cambio radical en la forma que uno enseña), radica en la inercia que todos poseemos a modificar nuestra conocida forma de trabajo por una alternativa desconocida.

Probablemente, sea difícil pretender enseñar un curso en la forma que aquí se ha planteado, cuando siempre se ha utilizado el método tradicional (meramente expositivo), sin embargo, debe hacerse si se quieren tener cambios significativos en los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje. Un buen comienzo práctico puede ser un tema a la vez.

Las películas son poco flexibles para propósitos de estudio, ya que raramente pueden ser detenidas para su discusión. Para superar este inconveniente, se pueden producir tiras de fotos

fijas adjuntas, para ser empleadas a un paso más lento en sesiones complementarias a la exhibición y estimular de este modo la discusión.

Mientras más intelectual sea el énfasis, más conveniente es reducir a transparencias, fotos fijas, diagramas o materiales -- no proyectados; presentado todos con flexibilidad, facilitando el intercambio de experiencias entre el grupo.

Finalmente, es conveniente señalar que los principios -- descritos en este capítulo pueden aplicarse con igual validez a la -- enseñanza de las diversas materias de la Facultad.

4.4 USO ADECUADO DE LAS PELICULAS

"La crítica es principalmente una forma de presunción -- intelectual y no debe impedir el uso de un audiovisual que no sea -- perfecto" (ref. 6).

Para la utilización adecuada de las películas, se debe planear el momento exacto de realizar la proyección, teniendo en -- cuenta el desarrollo de las clases y la naturaleza misma del grupo.

Para ello se debe tener en cuenta que las películas pueden usarse de las siguientes formas:

- a) Para iniciar un estudio
- b) Como método que propicie la discusión
- c) Para reafirmar aprendizajes
- d) Como revisión de un estudio
- e) Para atraer y mantener la atención
- f) Para aumentar el poder de retención

- g) Para proveer variedad en las experiencias de aprendizaje
- h) Para acercar al alumno a la realidad.
- i) Para proporcionar una visión sintética del tema. Etc.

No deben utilizarse para:

- a) Estar al día en métodos
- b) Divertir exclusivamente
- c) Mantener ocupado al grupo. Etc.

Es conveniente asimismo, que no se utilicen solo porque el título suena relacionado con el tema (réviselo según sus metas).

En síntesis deben ser utilizadas cuando son deseables - experiencias particulares en función de las metas del grupo.

Una vez que se ha decidido el momento de utilizar el material, se debe trabajar en tres áreas: la presentación y preparación previa ante el grupo; la proyección dinámica de las películas; y la - discusión post-proyectiva.

En efecto, las investigaciones hechas en relación con el uso de películas para la educación, concluyen en apuntar que a menos de que se hagan por adelantado planes orientados para el completo estudio de la película, solo una parte del mensaje (de 1/4 a 1/3) será captado y comprendido por los alumnos. Más aún, se ha demostrado que el aprendizaje a través de películas es "considerablemente mas eficiente" si tanto las actividades de preparación previa como de exhibición son seguidas por actividades de discusión y repaso (ref. 2). Esto se puede apreciar con mayor claridad en la -- gráfica de la figura 6 .

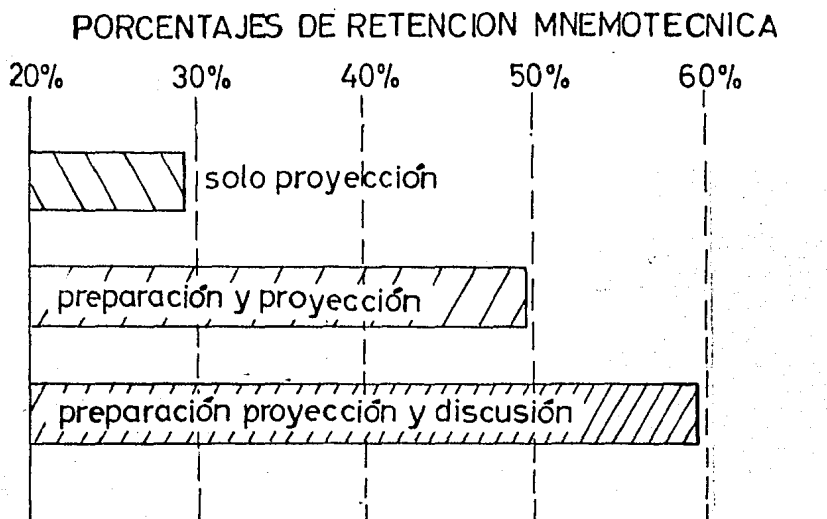


Fig. 6 Importancia de las actividades de preparación y seguimiento de una proyección - (ref. 2).

En la figura 6 , las barras indican el nivel de aprovechamiento obtenido por los alumnos en los siguientes casos:

Barra I. Cuando los alumnos vieron una película sin - una preparación previa.

Barra II. Cuando hubo una preparación previa.

Barra III. Cuando hubo una preparación previa a la proyección y hubo un trabajo de seguimiento y -- discusión del contenido.

Claramente se aprecia que en el último caso casi se -- duplica la efectividad de una película en términos de la información ganada por los alumnos que la vieron.

La preparación previa ayuda a que el grupo sea receptivo a la experiencia , estableciendo la autenticidad del material por

emplearse. En algunos casos se deberán hacer explicaciones breves - -
en cuanto a definiciones de términos desconocidos y reconocimientos -
de defectos obvios que se encuentran en el material.

En general, la introducción efectiva de una película con
siste en motivar al grupo para que sea tan receptivo y analítico como -
sea posible.

Para una proyección dinámica, se pueden establecer con
anticipación subgrupos de oyentes (inciso 4.2), para dirigir la atención
de cada subgrupo a un aspecto diferente del tema y compartir sus ob--
servaciones después de la proyección.

Mientras el material está siendo visto u oído, el profesor
no está libre de responsabilidad y si quiere que su grupo esté alerta, él
debe estarlo. (Aunque ya haya visto la película varias veces, verla otra
vez puede darle un discernimiento adicional para la discusión post-pro-
yectiva).

El profesor puede estar involucrado en la narración duran
te la proyección. La narración "en vivo" puede no ser tan "profesional"
como una grabada, pero es posible variar la velocidad, interrumpirla --
cuando se desee y adaptarla a la respuesta del grupo (en el siguiente -
capítulo se proporcionan las explicaciones sincronizadas de las pelícu-
las).

. Otra alternativa puede ser la utilización de una graba--
ción y acompañarla solamente de comentarios informales, preguntas, -
observaciones, etc; durante una primera exhibición de la película.

Siempre que se usen las películas, se debe hacer más que exhibirlas. La comunicación no es un proceso en un sentido, - es compartir. Mientras más personal sea el medio de comunicar, - más eficiente será para influir en las actitudes de los miembros del grupo.

El punto crucial en la utilización de una película llega frecuentemente después de la experiencia visual, porque el seguimiento es una continuación de la experiencia del aprendizaje, evitando que la información sea recibida pasivamente por los alumnos.

No se debe planear la exhibición de una película al final del tiempo de la clase, ya que se perdería la discusión y análisis posterior. El profesor como líder, tiene la responsabilidad de - ayudar a que el grupo obtenga más que una experiencia visual, planteando el análisis post-proyectivo (no solamente preguntando si -- gustó la película).

Para ayudar a que las sesiones post-proyectivas sean activas y fructíferas, pueden ser útiles las técnicas mencionadas - en 4.2.

Para su revisión o comprobación se puede volver a exhibir una película, substituyendo la grabación o la narración del profesor por la voz de otro miembro del grupo, ya que los audiovisuales tienen la ventaja de que pueden ser presentados indistintamente por el profesor o los alumnos. La posibilidad de repetir una pro--yección, está más abierta a dudas y tendrá que ser determinada. - -

por el sentir del grupo.

Podemos concluir que las películas educativas son una poderosa y útil herramienta y su efectividad final está determinada en gran medida por el profesor y el modo en que las use.

5.GUIAS
DIDACTICAS Y
EXPLICACION
SINCRONIZADA
DE LAS PELICULAS

5.1

ELEMENTOS PARA UNA BUENA PROYECCION

Para lograr un mejor aprovechamiento tanto del material - como del tiempo de clase, recomendamos tomar en consideración los siguientes puntos:

- a) Si no ha hecho proyecciones en su salón de clases, revise con anticipación enchufes de electricidad, colocación de la pantalla, disposición de los asientos, distancias visuales y colocación del proyector. Es muy necesario también averiguar como se puede oscurecer el salón.
- b) Disponga de todo el equipo necesario: Proyector, grabadora, pantalla, cordón eléctrico y extensiones, apuntador, etc.
- c) Asegúrese de que el grupo pueda tener un ambiente agradable durante la proyección (ventilación, oscuridad, etc.)
- d) Si va a proporcionar alguna información por escrito, asegúrese que esté lista y planeé la forma de distribuirla.
- e) Ensaye el uso del material, si es posible en el mismo sitio en que va a ser usado.
- f) Si es necesario, consiga un auxiliar para la proyección y dé las instrucciones pertinentes.
- g) Prepare al grupo para la exhibición de las películas de acuerdo con la guía que aparece al inicio de cada explicación y también de acuerdo con lo expresado en 4.4.
- h) Al proyectar, centre la imagen en la pantalla y enfoque bien.
- i) Después de la proyección, realice las actividades de seguimiento discutidas en el inciso 4.4., para lo cual pue-

den ser útiles las ideas expresadas en la guía didáctica de cada película.

- j) Observe las reacciones del grupo, para ver si es necesario hacer alguna modificación en proyecciones futuras.

Es necesario evaluar la eficacia del material, estudiar las reacciones que se fomentan en el grupo y los cambios de comportamiento que motivan en comparación con la conducta original.

Añadiendo o cambiando lo que sea necesario, se conservará el material actualizado en contenido y efectivo en su aplicación.

5.2 EMPUJE DE TIERRAS

5.2.1. GUIA DIDACTICA

El material consta de una película de cine super 8mm. en color, sin sonido (aunque disponible una grabación separada), con una duración de 15 minutos, aproximadamente.

OBJETIVOS: En la película se pretende:

- a) Distinguir el empuje activo del pasivo.
- b) Mencionar las características principales de las dos t^{er}fas mostradas.
- c) Enunciar las fuerzas involucradas para el equilibrio de muros de retención y la dirección en que actúan.
- d) Mostrar en forma idealizada algunos tipos de falla típicos.

AUDIENCIA: Alumnos del curso de mecánica de suelos teórica y del curso de mecánica de suelos aplicada.

CONTENIDO: En la primera parte se presenta en forma simplificada la teoría de Rankine para el empuje activo y se analizan dos casos particulares: presencia de sobrecargas y nivel freático en el relleno. La teoría de Coulomb se presenta en su forma general, se analizan las fuerzas que intervienen en el equilibrio de la cuña y se presenta la expresión del empuje en forma de función. Además, se presentan algunos tipos de fallas.

En la segunda parte, se presentan las mismas teorías aplicadas al análisis del empuje pasivo. Se hace la diferenciación más objetiva mediante el cambio de sentido de algunas flechas y usando colores. Al final se presentan algunos casos en los que se presenta el empuje pasivo.

PREGUNTAS Y ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA DESPUES DE MOSTRAR LA PELICULA:

- a) ¿Cuáles son las diferencias básicas entre la teoría de Rankine y la de Coulomb?
- b) ¿Qué pasa cuando hay nivel freático?
- c) ¿Qué pasa cuando se presenta una sobrecarga?
- d) ¿Qué pasa cuando el relleno es inclinado?
- e) Hacer una comparación entre lo visto para empuje activo y empuje pasivo. Mencionar al menos tres diferencias.
- f) Haciendo un diagrama de cuerpo libre de la cuña de Coulomb para el caso activo, discutir las fuerzas que se -

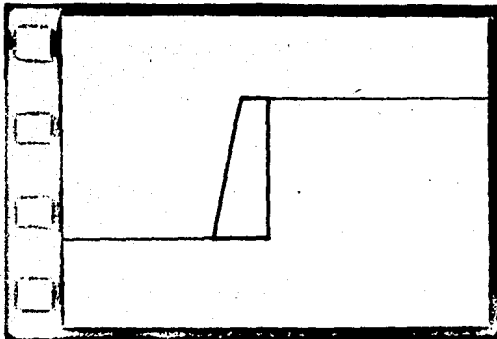
presentan. ¿Actúan en el mismo sentido en el empuje pasivo? ¿Por qué?

g) ¿Qué estructuras de retención de tierras recuerdas haber visto? ¿En cuáles de ellas se presenta empuje activo? - ¿En cuáles se presenta pasivo y cuál es la fuerza que lo origina?

h) Construir un modelo de arena en el laboratorio para probar como fallan los muros en activo o pasivo.

5.2.2.

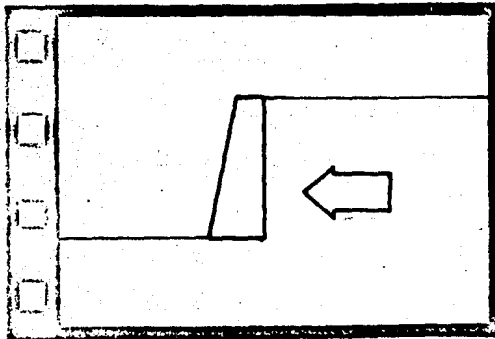
TEXTO EMPUJE ACTIVO



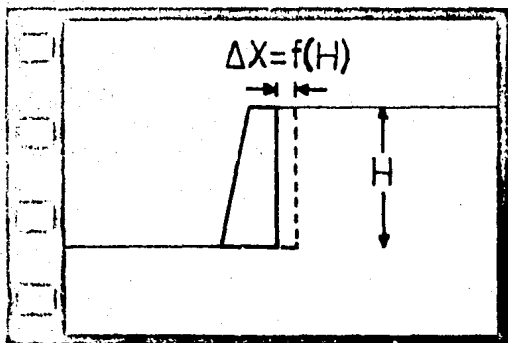
(Escenas Reales)

Comenzaremos analizando las causas por las que se desarrolla este tipo de empuje.

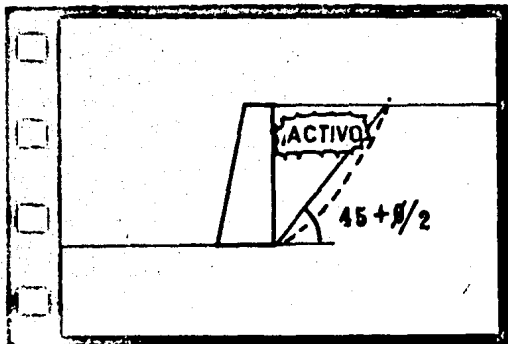
Tenemos un muro de retención común soportando una masa de tierra.



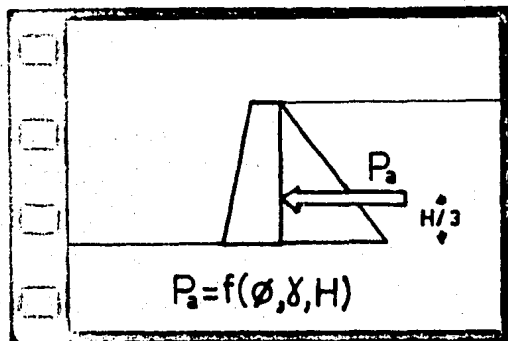
Esta masa de tierra presiona sobre el muro, tratando de moverlo.



Si el muro está firmemente apoyado la masa de tierra permanece en reposo sin lograr desarrollar el estado activo de empuje, pero basta que el muro experimente un desplazamiento pequeño para que el empuje activo se desarrolle. Este desplazamiento es función de la altura H del muro, según propuso Terzaghi.

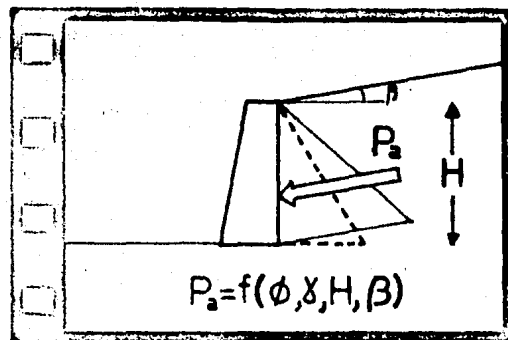


La superficie de falla es alabeada, pero Rankine simplificó el problema considerando una superficie plana, que se localiza a un ángulo de $45^\circ + \phi/2$ con la horizontal, de tal modo que todo el suelo comprendido entre el muro y el plano está en estado activo.

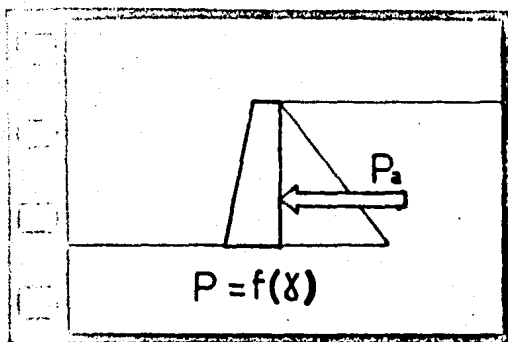


La presión que ejerce el suelo es parecida a la hidrostática, es decir, varía linealmente con la altura. La resultante de esta distribución de presiones, que equivale al área del triángulo, es función del peso específico del material, del ángulo de fricción interna y de la altura del muro.

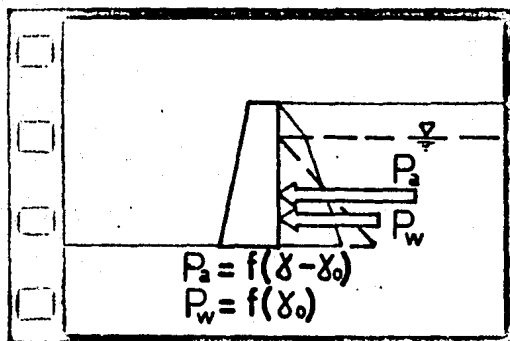
Su línea de acción está a $1/3$ de H .



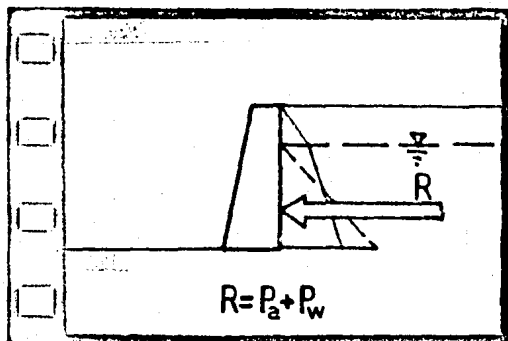
Rankine supone en su teoría que el empuje actúa paralelo a la superficie del terreno. Al considerar así el fenómeno, el empuje se vuelve, además, función del ángulo β .



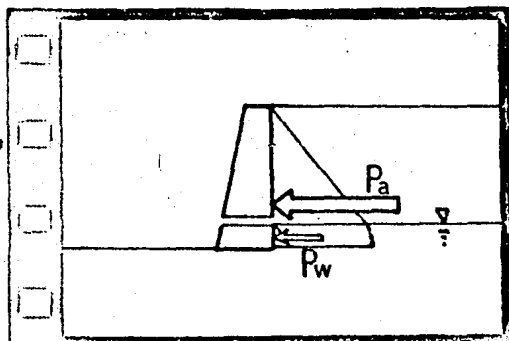
Consideremos ahora el estado activo y su empuje como una función — del peso específico del material.



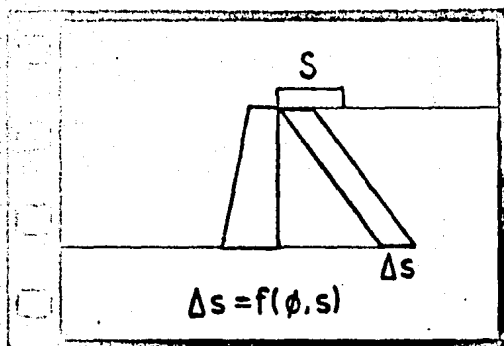
Si se tiene un nivel freático como se muestra, tenemos que hacer las siguientes consideraciones: la distribución de presiones ya no es triangular, pues ahora bajo el nivel freático el peso específico es sumergido, el cual es menor que el peso natural, siendo también menor el empuje del terreno; pero el agua ejerce además su empuje hidrostático sobre el muro, y resulta que.....



..... sumando ambos efectos, producen un empuje mayor que el original.

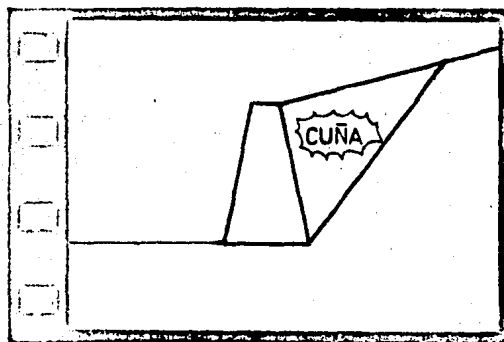


Se aprecia que el empuje sobre el muro es notoriamente mayor con agua freática. Una forma de resolver este problema es por medio de drenes para abatir el nivel freático. Con ésto, el empuje del agua es despreciable y no genera empujes adicionales fuertes sobre el muro (Nótese la gran simplificación en esta película al no considerar el flujo real del agua).

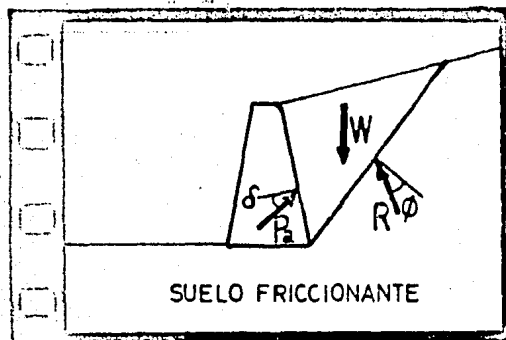


Volviendo al estado activo de empuje, si se aplica una sobrecarga uniformemente distribuida sobre el relleno, el estado de esfuerzos se ve incrementado en una magnitud — constante, que es función del ángulo de fricción interna y de la misma carga distribuida.

TEORIA DE COULOMB

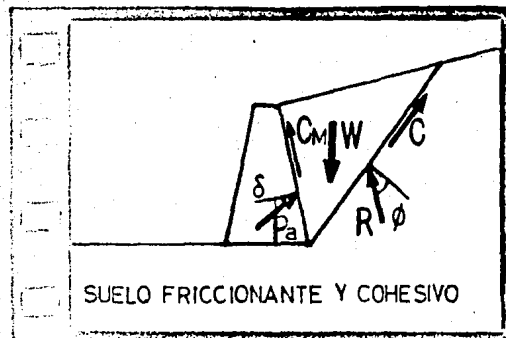


Coulomb simplificó también el análisis considerando una superficie plana, la cual define una cuña que actúa como cuerpo rígido.

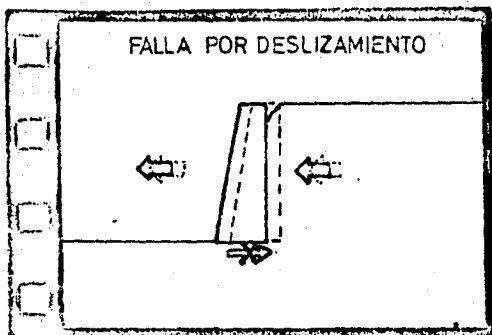


Se presentan las siguientes fuerzas en el equilibrio de la cuña:

- El peso de la cuña.
- La fuerza de reacción en el plano de falla, que está a un ángulo ϕ de la normal. Este ángulo corresponde al de fricción del suelo.
- La reacción del muro, a un ángulo de fricción δ .

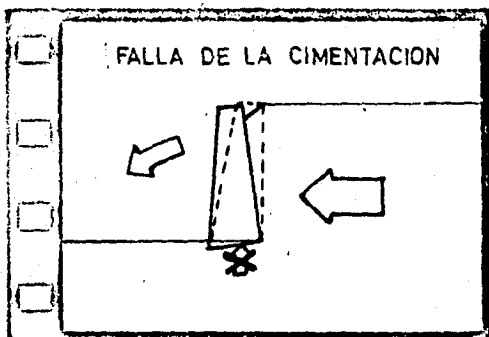


Para suelos cohesivos se tienen, además de las fuerzas anteriores, la cohesión del suelo en el plano de falla y la cohesión entre el suelo y el muro.



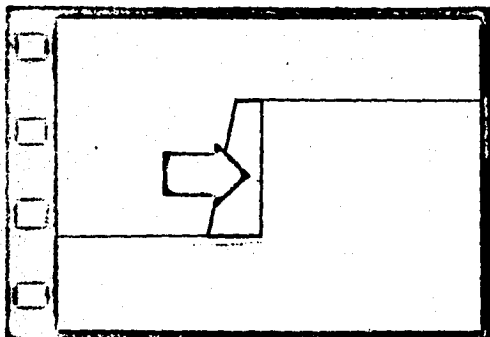
TIPOS DE FALLA

Una falla puede presentarse si el muro no está bien apoyado en su base y desliza por empuje del relleno.

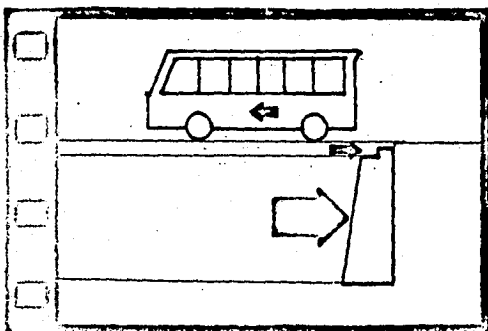


Por otro lado, si el suelo carece de la suficiente capacidad de carga en la base del muro, éste fallará por rotación.
(Modelo de Arena)

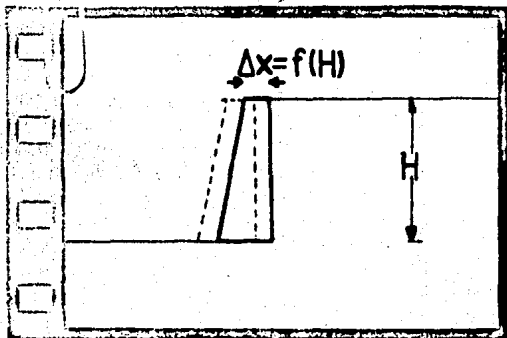
5.2.3 TEXTO EMPUJE PASIVO



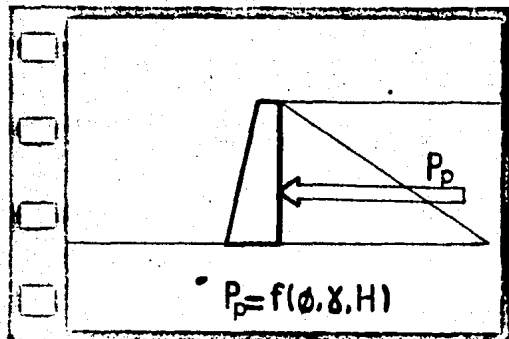
El empuje pasivo es la reacción — que presenta el suelo cuando es sometido a una acción externa.



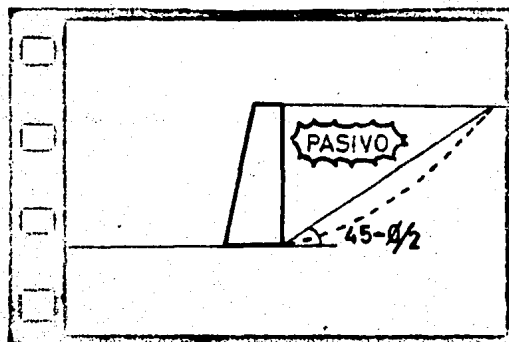
Como ejemplo práctico, podemos citar el estribo de un puente; el cual transmite las cargas horizontales al terreno, dándose así la condición de empuje pasivo.



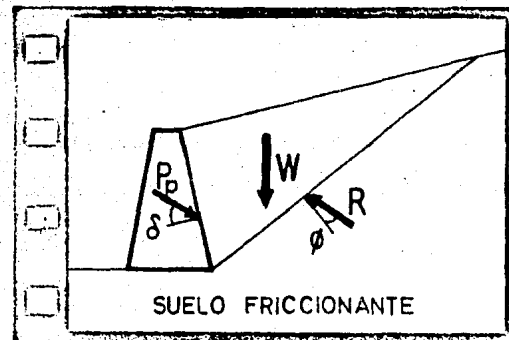
Por la carga horizontal el muro —
sufre un pequeño desplazamiento —
necesario para que se presente el —
estado pasivo de empuje, éste es —
función de la altura.



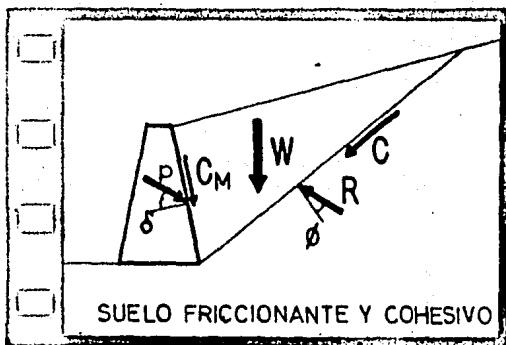
En este caso, como en el activo, —
la distribución de presiones es —
triangular, y su resultante está —
localizada a la altura del centro —
de gravedad del triángulo.



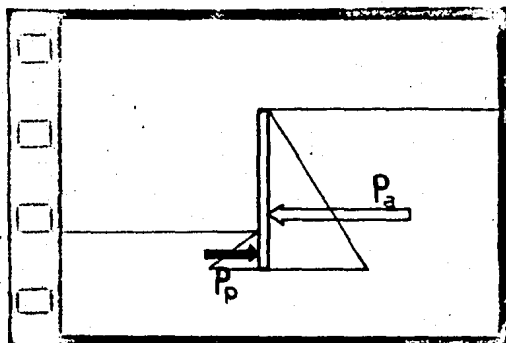
La superficie de falla del empuje —
pasivo es alabeada; para simplifi —
car el problema Rankine la supone —
plana, de tal modo que su traza —
con un plano vertical es una recta —
con pendiente $45^\circ - \delta/2$, conside —
rando que toda la masa de suelo so —
bre ese plano se encuentra en esta —
do pasivo.



Junto con la simplificación ante —
rior, para el equilibrio de la cu —
ña que actúa como cuerpo rígido se —
consideran las siguientes fuerzas: —
El peso de la cuña, la fuerza de —
reacción del plano de falla con —
una dirección δ medida a partir —
de la normal y la acción del muro —
a un ángulo de fricción $-\delta$.

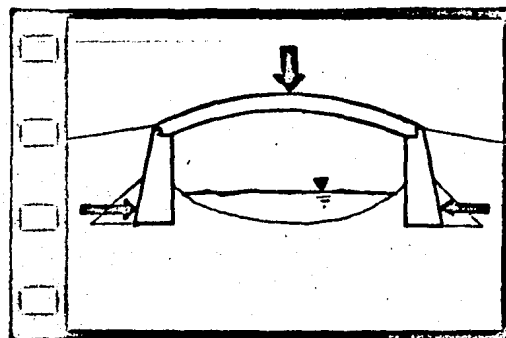


Para suelos cohesivos se tienen — además de las fuerzas anteriores, — la cohesión del suelo en el plano de falla y la cohesión del muro — con el terreno.



CASOS DE EMPUJE PASIVO

Podemos encontrar el empuje pasivo en tablestacas.....



.... y apoyos de estructuras en arco.

5.3 ESTABILIDAD DE TALUDES

5.3.1 GUÍA DIDÁCTICA

Película de cine super 8mm. en color, sin sonido (aunque disponible una grabación separada), con una duración de 8 minutos, aproximadamente.

- OBJETIVOS: En la película se pretende:
- a) Mencionar los métodos más usados en el análisis de estabilidad de taludes.
 - b) Explicar la idealización del problema conocida como método sueco.
 - c) Relacionar problemas de la realidad con las fallas de taludes y mostrar como ocurren las fallas.
 - d) Mencionar algunas de las soluciones más usuales al problema de estabilidad de taludes.
- AUDIENCIA: Alumnos de curso de mecánica de suelos teórica y del curso de mecánica de suelos aplicada.
- CONTENIDO: Mediante un modelo se presenta la idealización de un problema; a partir de ésta se hace un análisis de las fuerzas que intervienen en la estabilidad y se enuncia el concepto de Factor de Seguridad. Dejando a un lado el análisis teórico, se enumeran los métodos más usados para el análisis de la estabilidad, usando representaciones simbólicas con fines mnemotécnicos. En la parte final, se ejemplifican algunas fallas usando los dibujos animados y se muestran algunas soluciones usuales.

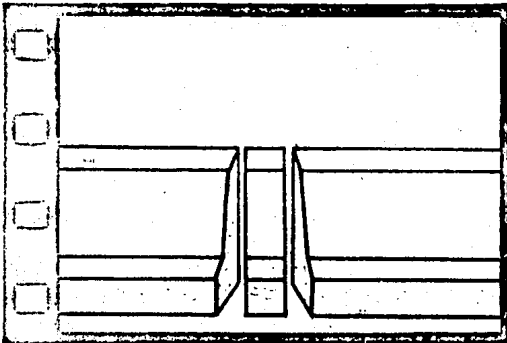
PREGUNTAS SUGERIDAS PARA DESPUES DE LA EXHIBICION:

- a) ¿Cómo es una falla real en un talud?
- b) ¿Qué hipótesis se establecen en la idealización?
- c) ¿Qué fuerzas intervienen en la estabilidad del talud?

- d) ¿Cuáles son las fuerzas resistentes y en qué sentido —
trabajan?
- e) ¿Contribuyen las fuerzas normales en la estabilidad? -
¿En qué forma?
- f) ¿Qué sucede si se tiene nivel freático en el talud?; -
¿Para qué se abate?
- g) De los métodos mencionados, ¿Cuáles son los más usua -
les?
- h) ¿Hay otras soluciones a los problemas de estabilidad?
- i) ¿En qué casos se usa el muro de retención como solución
al problema?

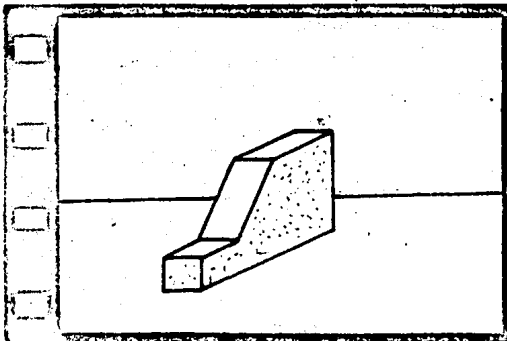
5.3.2

TEXTO

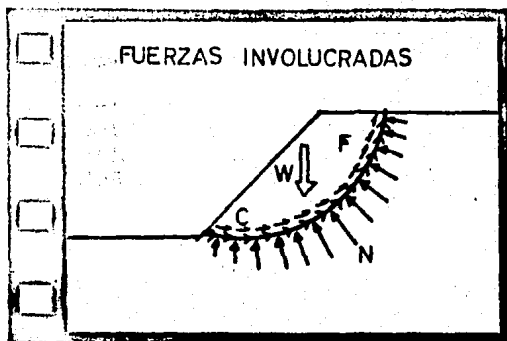


(Escena real y modelo)

Para analizar la estabilidad de un talud, se simplifica el problema - analizándolo en forma bidimensio - nal.....

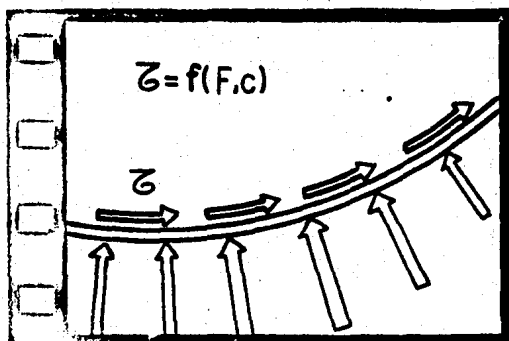


.....considerando una superficie - de falla cilíndrica de ancho unita - rio, en suelo uniforme de propieda - des constantes.

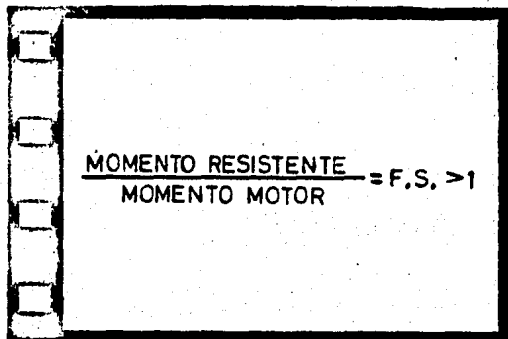


Las fuerzas involucradas son:

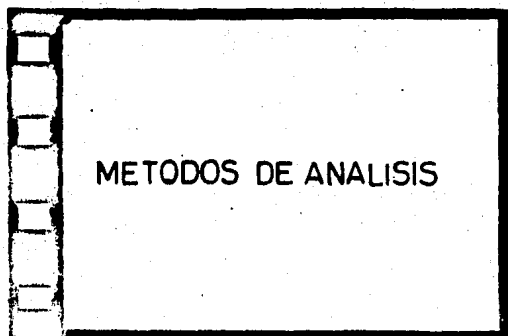
El peso del suelo dentro de la zona de falla, que es la fuerza motriz; en oposición a ésta actúan las fuerzas normales, la fricción y la cohesión en la superficie de falla.....



..... pudiendo relacionar las dos últimas en la resistencia al esfuerzo cortante (τ) de acuerdo a la ley empírica de Coulomb.

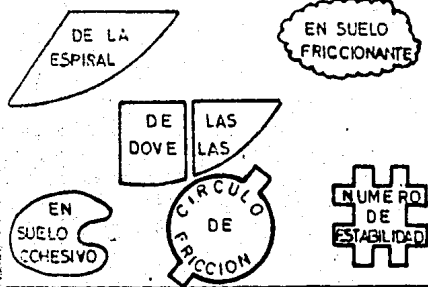


Al cociente del momento de las fuerzas resistentes entre el momento de las fuerzas motoras respecto al eje de rotación se le llama factor de seguridad. Para garantizar la estabilidad del talud, el factor de seguridad debe ser mayor que uno.



Existen diversos métodos para analizar la estabilidad de un talud y serán vistos detalladamente en curso. Los principales son:

MÉTODOS DE ANÁLISIS



Análisis para suelos friccionantes puros

Análisis para suelos cohesivos puros.

Método de la espiral logarítmica

Método del número de estabilidad

Método del círculo de fricción

Método de las dovelas o de Fellenius.

ALGUNOS TIPOS DE FALLAS

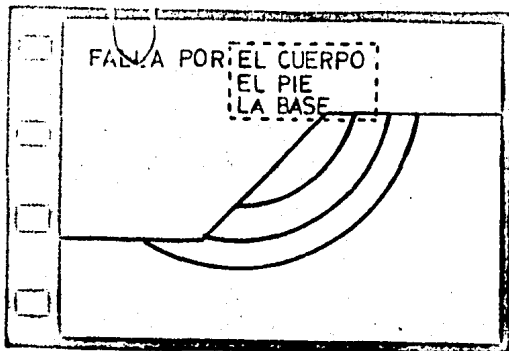
Algunos tipos de falla.

FALLA POR DESLIZAMIENTO

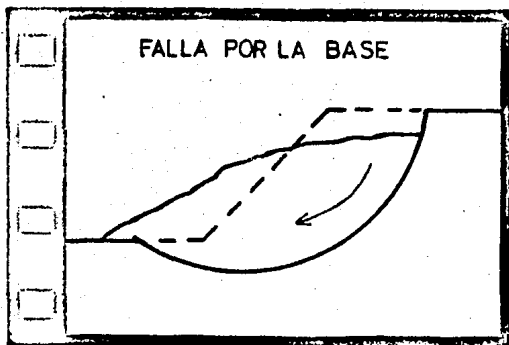
Falla por deslizamiento superficial
(Escenas Reales)

FALLA POR EROSION

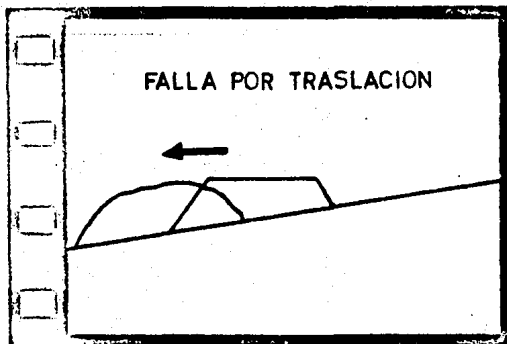
Falla por: erosión
(Escenas Reales)



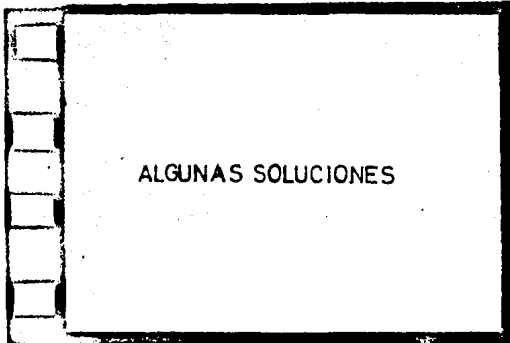
falla por: El cuerpo
El pie
La base



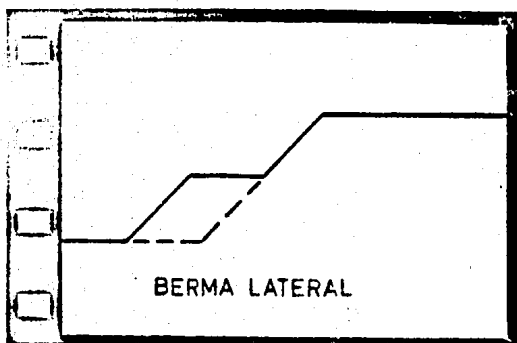
Se ilustra la
falla por la base



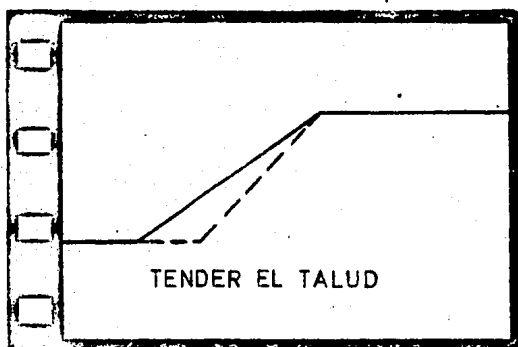
falla por traslación



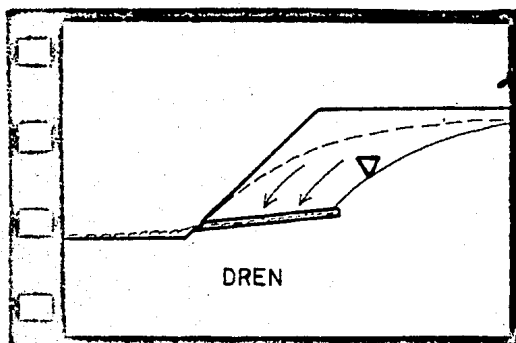
Algunas soluciones usuales se



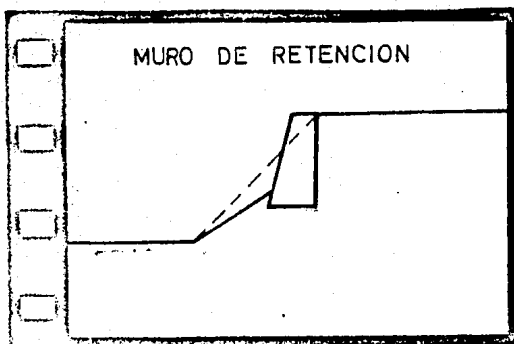
Berma Lateral



Tender el Talud
(Escena Real)



Colocación de Drenes



Muro de Retención
(Escenas reales)

5.4 CAPACIDAD DE CARGA

5.4.1 GUIA DIDACTICA

Película de cine Super 8mm. en color, sin sonido (disponible una grabación separada), con una duración de 20 minutos, aproximadamente.

OBJETIVOS: En esta película se pretende:

- a) Mencionar las teorías predominantes para analizar la capacidad de carga y sus principales características.
- b) Mostrar los mecanismos de reacción y falla que sirven para formular las teorías.
- c) Mostrar en forma secuencial las distintas teorías, relacionándolas con el problema de transmitir una carga de algún elemento de cimentación.

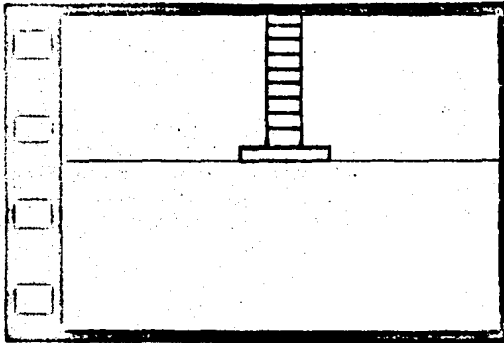
AUDIENCIA: Alumnos del curso de Mecánica de Suelos teórica y del curso de Mecánica de Suelos Aplicada.

CONTENIDO: Se plantea el problema de soportar una carga en la superficie de un terreno, y a partir de ello se analizan las diversas teorías existentes. En primer término, se presenta el mecanismo de reacción de Prandtl y se ilustra una falla; a continuación se muestran las consideraciones hechas por Terzaghi para la capacidad de carga en suelo cohesivo-friccionante, se hace el estudio de la estabilidad mediante el equilibrio estático de fuerzas y se obtiene la fórmula de Terzaghi; a partir del desarrollo de esta fórmula se analiza el caso particu-

lar de un suelo cohesivo puro y se plantea la solución - de Skempton; finalmente presentamos la teoría de Meyer - hof para cimentaciones con profundidad mayor de 8 veces el ancho del cimiento, mostramos las modificaciones que propone sobre la fórmula de Terzaghi y damos una introducción al cálculo de la capacidad de carga en un pilote.

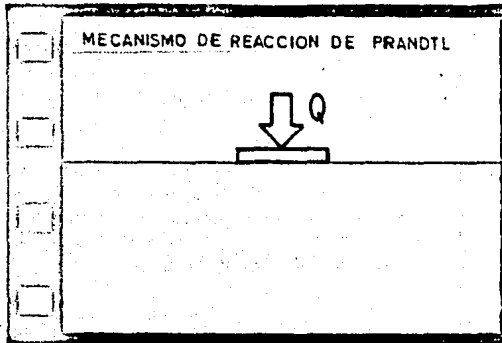
PREGUNTAS Y ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA DESPUES DE MOSTRAR LA PELICULA:

- a) ¿Qué ocurre si se sobrepasa la capacidad de cargas última de un suelo?
- b) Mencionar al menos una característica importante de cada una de las zonas del mecanismo de Reacción de Prandtl.
- c) ¿Qué diferencia captaron entre la Teoría de Prandtl y la de Terzaghi?
- d) ¿Qué consideración hace Terzaghi con relación al suelo - que se encuentra arriba del nivel de desplante?
- e) ¿Qué fuerzas intervienen para el equilibrio de la cuña I según Terzaghi?
- f) ¿Cómo se relacionan esas fuerzas en la fórmula de Terzaghi?
- g) Cuando tenemos un suelo cohesivo puro ¿Cómo son los factores N_c , N_q y N_γ de Terzaghi?
- h) ¿Qué propone Skempton con relación al factor N_c ?
- i) ¿Por qué propone Meyerhof modificaciones a la teoría de Terzaghi para cimentaciones profundas?
- j) ¿Cómo se calcula la capacidad de carga en un pilote?

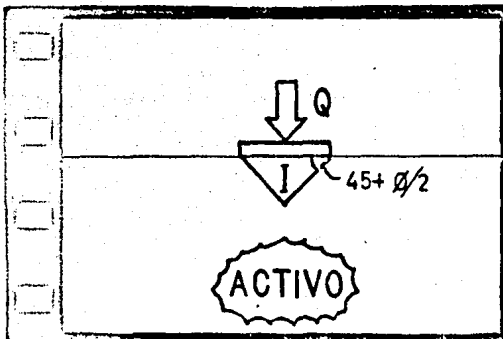


(Escenas Reales)

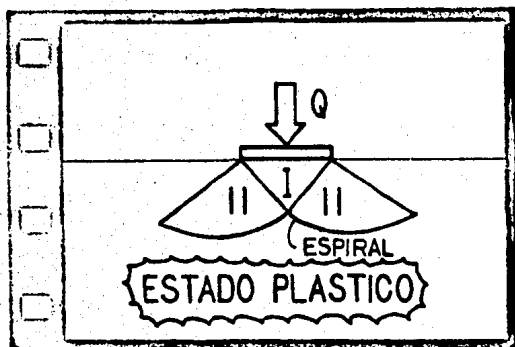
Se presenta la necesidad de soportar una carga, pero ¿soportará el terreno?; veámos como reacciona.



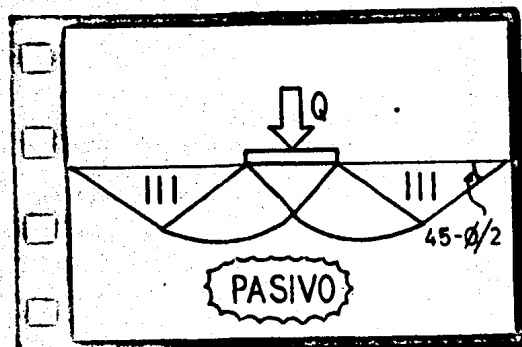
Se han propuesto diversos mecanismos de reacción, destacándose el de Prandtl, propuesto a partir de sus observaciones sobre la penetración de un cuerpo rígido dentro de otro más suave y homogéneo.



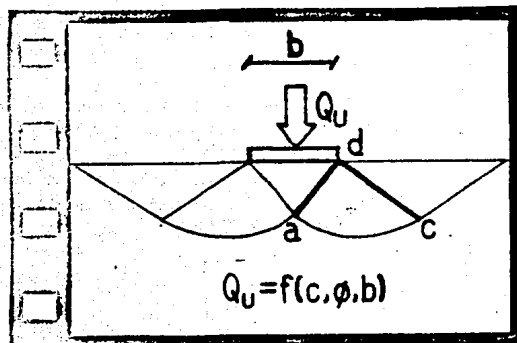
Se consideran 3 zonas: La primera es una cuña debajo del cimiento cuyo peso se desprecia y que se comporta como cuerpo rígido. Esta cuña se considera en estado activo de Rankine.



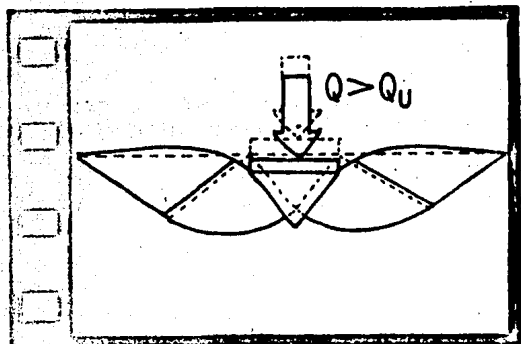
La segunda, está formada por dos sectores de espiral logarítmica — que se deforman plásticamente y se conoce como zona de esfuerzos cortantes radiales.



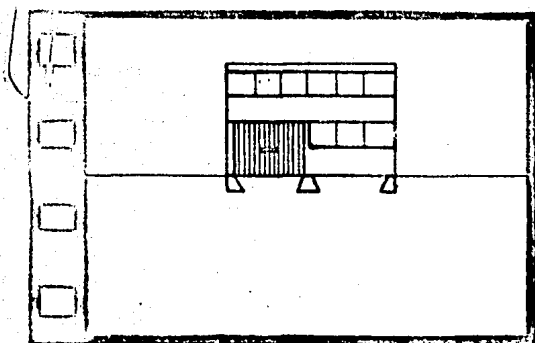
La tercera zona está constituida — por dos cuñas de esfuerzos horizontales constantes que presentan el estado pasivo de Rankine.



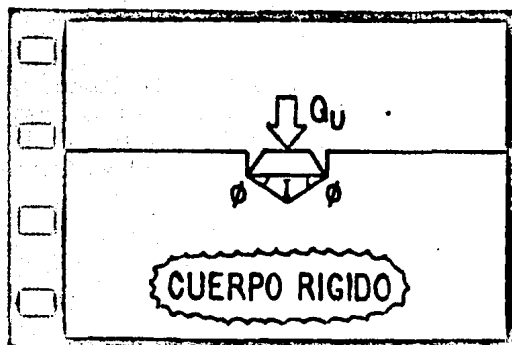
Para encontrar la capacidad de carga última, Prandtl considera el equilibrio plástico de las 3 zonas, asumiendo que los esfuerzos en la cara AB son iguales en la cara BD — e iguales al esfuerzo de compresión, la carga última que puede — ponerse en la superficie es función de las propiedades del suelo — y del ancho de la zapata.



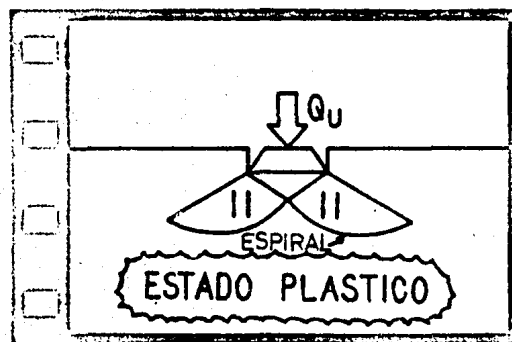
Si se sobrepasa esta carga, ocurrirá que la cuña I penetrará como — cuerpo rígido, induciendo deformaciones plásticas en los sectores — II, que a su vez al transmitir el — esfuerzo, desplazarán las cuñas — exteriores.



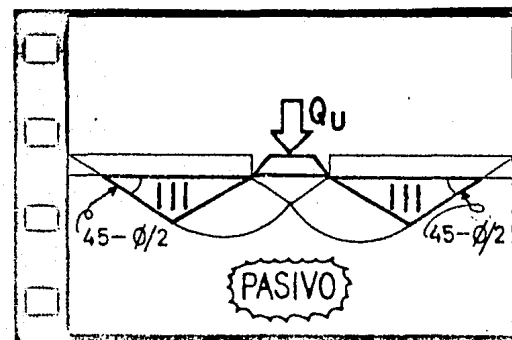
Con esta base, Terzaghi desarrolló una teoría similar que da mejores resultados prácticos. En efecto, considerando la necesidad de desplantar los cimientos bajo la superficie del terreno y teniendo en cuenta que el suelo falla a corte, modificó el mecanismo de reacción de Prandtl,.....



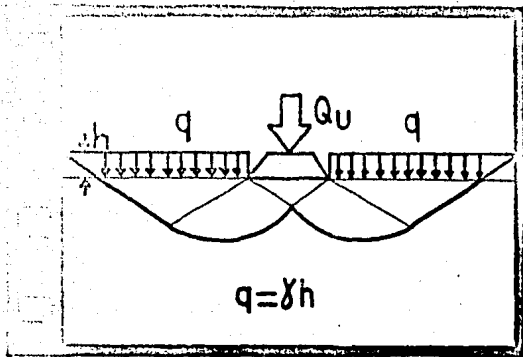
.....definiendo primero una zona formada por una cuña bajo el cimiento to que se comporta como cuerpo elástico y rígido, definida con planos que forman un ángulo ϕ con la horizontal e igual al de fricción del material.



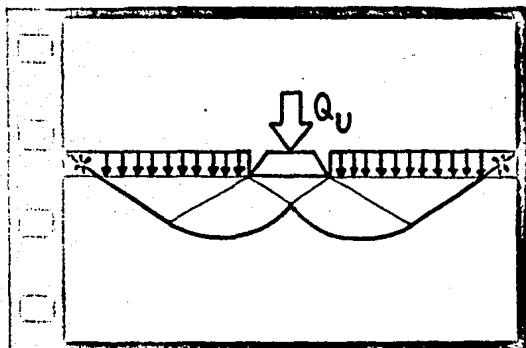
Una segunda zona de deformación — plástica de grandes esfuerzos cortantes, que actúan radialmente, — formada por dos sectores ubicados a los lados de la cuña I y limitados con segmentos de espiral logarítmica.



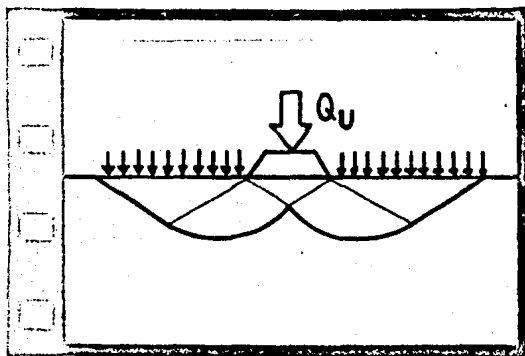
La tercera zona está compuesta por dos cuñas en estado pasivo de Rankine situadas a continuación de los sectores II.



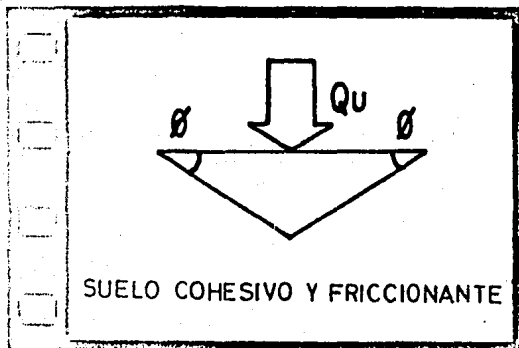
El suelo arriba del nivel de des -
plante se considera que actúa como
una sobrecarga cuyo efecto es au -
mentar el valor de la reacción pa -
siva de las cuñas III.



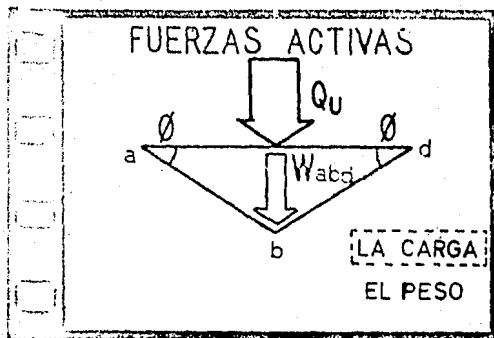
La superficie de falla resultante -
es una curva, compuesta por los seg -
mentos de espiral logarítmica y tan -
gentes a éstos hasta el nivel de -
desplante,....



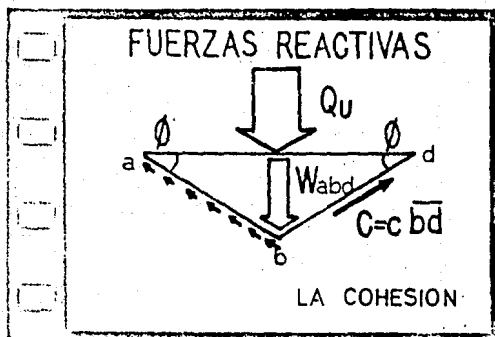
..... ya que Terzaghi considera -
que los esfuerzos cortantes arriba -
de este nivel son despreciables.



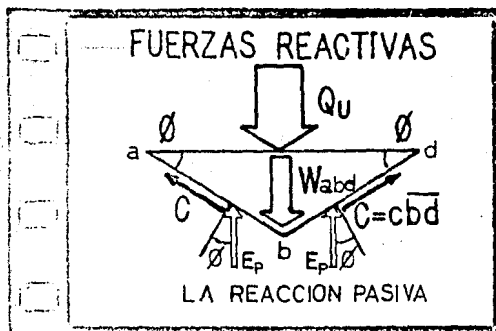
Para encontrar la capacidad de car -
ga última en suelos cohesivo-fric -
cionantes, Terzaghi considera el -
equilibrio estático de la cuña de -
bajo del cimiento.



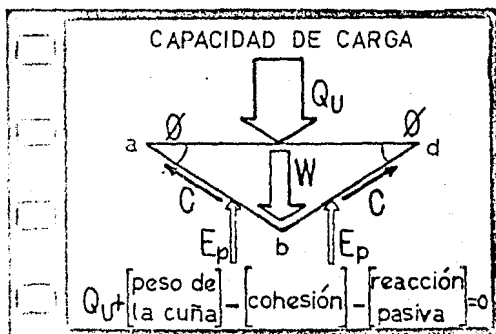
En efecto, considerando su diagrama de cuerpo libre tenemos como fuer-
zas activas, la carga y el peso de
la cuña,



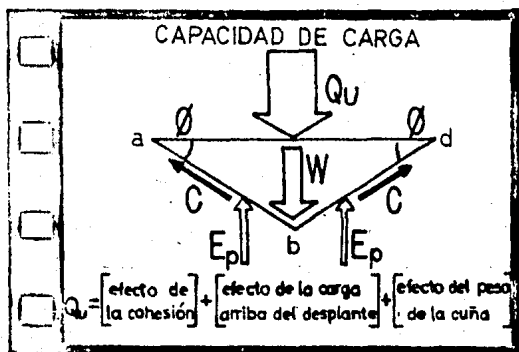
Como fuerzas reactivas se presen-
tan la cohesión a lo largo de los
planos AB y BD.....



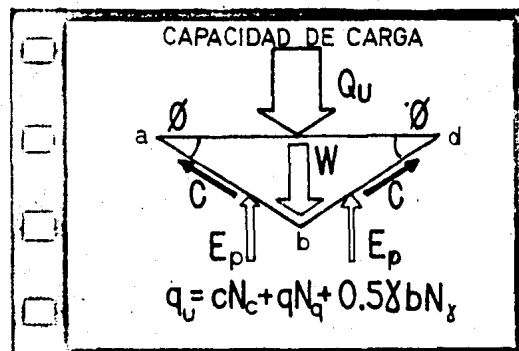
..... y la resistencia pasiva de
las cuñas III transmitida por los
sectores II, formando un ángulo ϕ
con la perpendicular a las caras
AB y BD, resultando ser vertical.



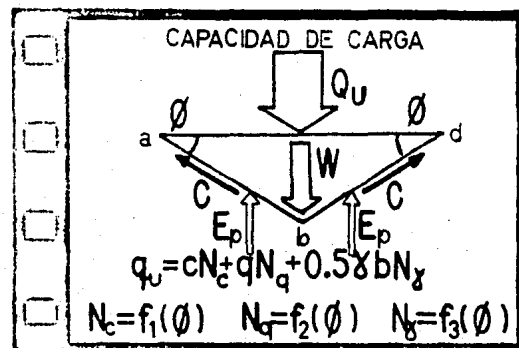
Por equilibrio estático se debe
cumplir que la suma de fuerzas in-
volucradas sea igual a cero.



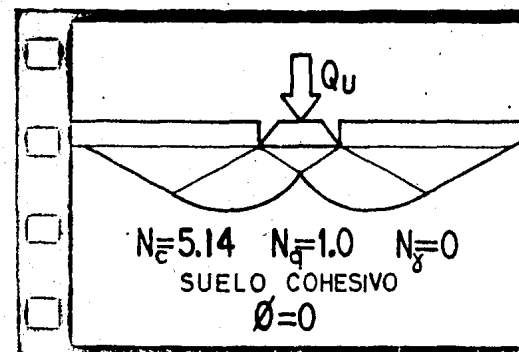
Despejando y descomponiendo la reacción pasiva del suelo en las componentes debidas al efecto de la cohesión, de la carga arriba del desplante y del peso de la cuña ABD, resulta que la expresión de equilibrio queda con tres sumandos.



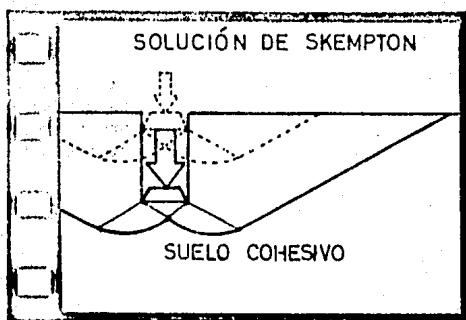
Así, resulta que la ecuación analítica que da el valor de la capacidad de carga última por unidad de superficie, es directamente proporcional a la cohesión, a la carga por unidad de área arriba del nivel de desplante y finalmente, al peso específico del suelo abajo del cimentado y al ancho de la zapata.



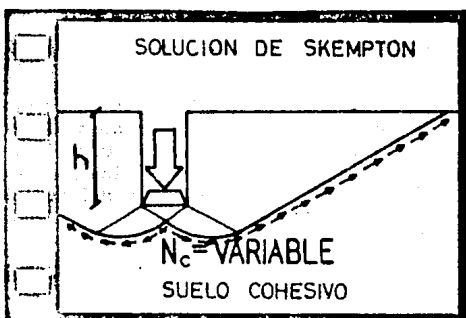
Los factores de carga N_c , N_q y N_γ son función del ángulo ϕ .



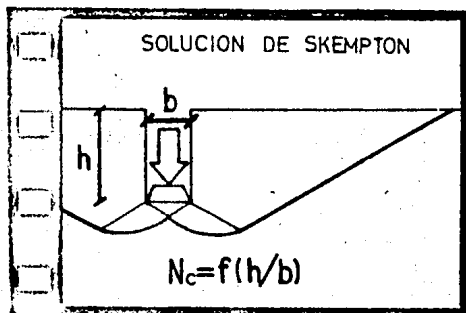
En el caso de suelos solamente - - cohesivos los factores toman valores constantes.
(Escenas reales)



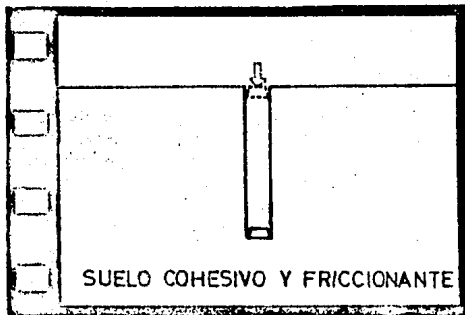
Skempton, pensando en términos de longitud de superficie de falla para suelos cohesivos, intuyó que a mayor profundidad de desplante mayor superficie de falla,



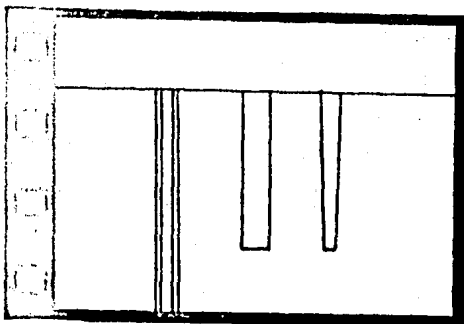
por lo tanto, la cohesión del suelo trabaja más, aumentando la capacidad de carga y el factor N_c deberá ser variable.



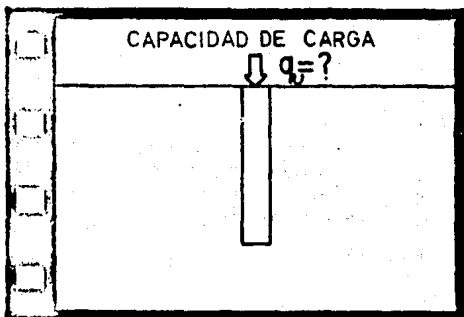
Experimentalmente lo comprobó; y — determinó que la variación de ' N_c ' puede expresarse en función de la relación ancho-profundidad, hasta cierto valor.
(Escenas Reales)



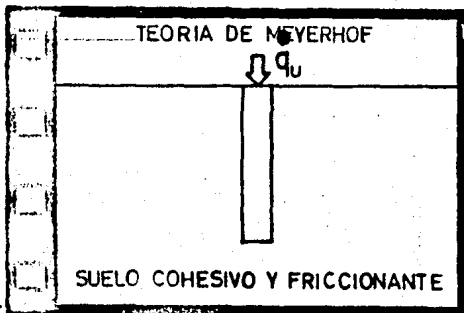
Del análisis de estas teorías surge la conclusión natural de que en general, para suelos cohesivo-friccionantes, a mayor profundidad mayor capacidad de carga, hasta cierto valor.
(Escena Real)



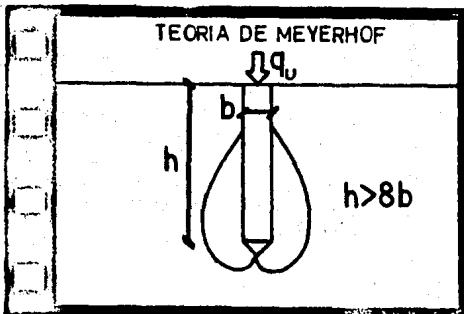
Para transmitir la carga a niveles profundos de desplante, es necesario utilizar algún elemento estructural, que puede ser de diversos tipos (pilas o pilotes).
(Escenas reales)



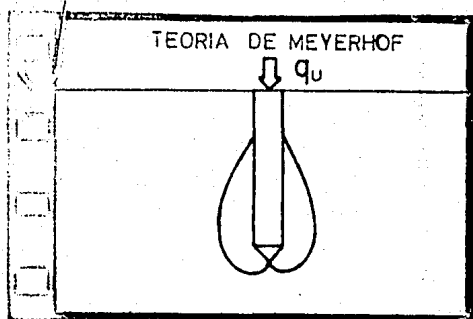
Determinar la capacidad de carga de un pilote es un problema de difícil solución y depende de las características y métodos de su instalación y de las propiedades del suelo.



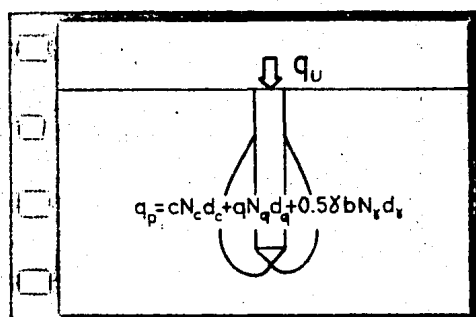
Meyerhof analizó este tipo de elementos y propuso modificaciones a las teorías anteriores.



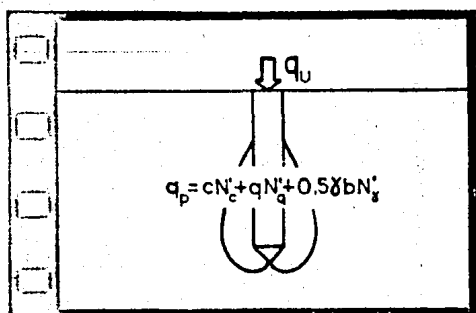
Considera que la superficie de falla se cierra sobre los elementos cuando están desplantados a más de 8 veces su ancho....



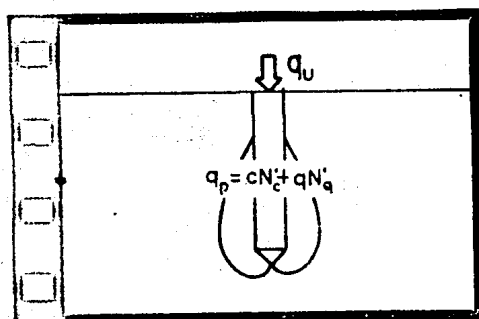
..... y que el suelo arriba del nivel de desplante si contribuye con su resistencia al esfuerzo cortante, aumentando la capacidad de carga.



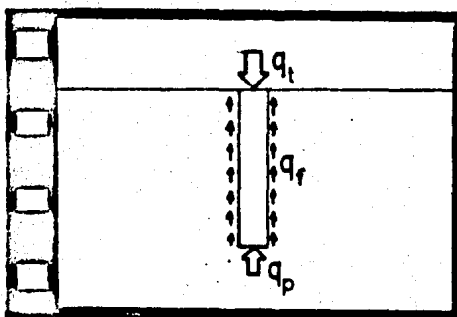
Estas condiciones indujeron a modificar la expresión de Terzaghi afectando los factores de carga por factores de profundidad, que también dependen del ángulo de fricción del material.



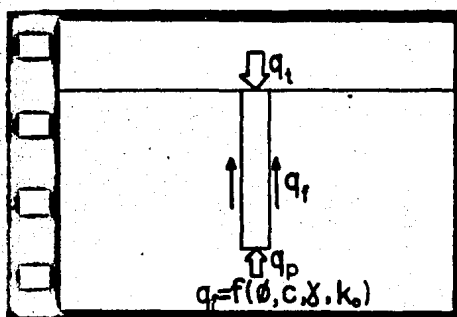
Agrupando los dos tipos de factores en uno sólo se obtienen los factores de carga modificados, que son mayores que los originales.



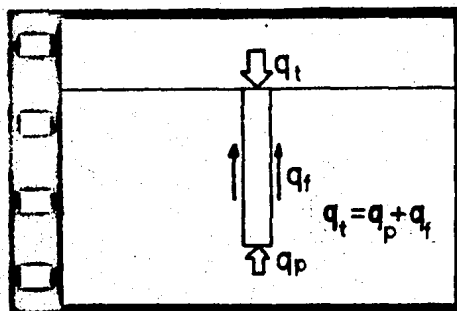
Además, el factor N'_{γ} es despreciable, ya que es mucho menor que los otros dos.



En la capacidad de carga de un pilote real, se considera la contribución de las fuerzas de fricción -- y/o cohesión que se desarrollan en la superficie del pilote.



Este incremento en la capacidad de carga se conoce como capacidad de carga por el fuste y es función de las propiedades del suelo y del método de instalación



La capacidad de carga total de un pilote es la suma de la resistencia en la punta y la resistencia en el fuste.

Escenas reales

6.CONCLUSION

Hemos tratado de reflejar dos años de experiencias en la búsqueda de recursos que puedan ser de utilidad para los profesores que se cuestionan acerca de los nuevos medios, métodos y materiales para un mejor desarrollo de su trabajo y para los alumnos que reclaman una enseñanza mas activa y útil para lograr su preparación profesional.

Esperamos haber aportado recursos para ayudar a solventar esas inquietudes, al proveer un claro y estimulante medio, para que en forma conveniente los estudiantes de ingeniería civil que están estudiando la mecánica de suelos, puedan tener acceso al conocimiento que permitirá superar, -- de alguna manera el nivel académico en nuestra Facultad.

7. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que nos brindaron su ayuda para la realización de este trabajo, principalmente a --- Javier González Valencia, a Carlos Rendón Díaz Mirón, a Ronal R. -- López que nos permitieron usar sus equipos para la filmación; y a la señorita Guadalupe López F., quien tuvo la gentileza de mecanografiar el manuscrito de este trabajo.

De igual manera, queremos agradecer la participación activa, sugerente y constructiva del Ing. Juan José Hanel Campell - quien dirigió esta tesis y del Ing. Agustín Tristán López, quien participó en la elaboración, de los primeros guiones y filmaciones, así como también en las pruebas definitivas de este trabajo.

Finalmente queremos agradecer de una manera especial a nuestro profesor Enrique Santoyo Villa, la inquietud y tino de motivarnos para recorrer el camino de la búsqueda del verdadero conocimiento ingenieril e impulsarnos en la misión de mejorar el proceso - enseñanza-aprendizaje en la Facultad.

8. REFERENCIAS

8.1 REFERENCIAS DIDACTICAS

- 1.- Norbis Gaudenzio. "Didáctica y estructura de los medios audiovisuales". Editorial Kapelusz. Argentina 1971.
- 2.- Wittich Walter A. y Schuller Charles F. "Audiovisual -- Materials, Their nature and use". Harper International Edition. Tokyo 1968.
- 3.- Pimentel Mejía Adolfo. "Comunicación de ideas y educación audiovisual". Centro Nacional de Productividad. - México.
- 4.- Jerrold E. Kemp. "Planificación y Producción de Materiales Audiovisuales". Representaciones y servicios de Ingeniería, S.A. México.
- 5.- Hidalgo Rosa María. "La Imagen, su técnica y aplicación en la instrucción". Servicio Nacional Armo. México 1972.
- 6.- Bachman John W. "Como usar materiales audiovisuales". Editorial Diana. México 1972.
- 7.- Coltharp Joe. "Producción de transparencias para uso escolar". Editorial Pax. México 1971.
- 8.- Beal G.M. Bohlen J.M. y Raudabauch J.N. "Conducción y Acción dinámica del grupo". Editorial Kapelusz. Argentina, 7a. Edición, 1973.
- 9.- Ortiz Aguilar Silvia y Colaboradores. Documentos del -- curso: "Cine super 8, uso y producción". Servicio Nacional Armo. México 1974.
- 10.- Colín Rosario, Hidalgo Rosa M. y Quiñones Beatriz. Documentos del curso: "Diseño y elaboración de material-didáctico". Servicio Nacional Armo. México 1974.
- 11.- Monroy Juan M, Pelaez Anna y Medina Javier. "Tomas y movimientos de cámara de televisión". Servicio Nacional Armo. México 1972.
- 12.- M.L. Bigge y M.P. Hunt, "Bases psicológicas de la educación". Editorial Trillas. México 1974.
- 13.- L. Ford y D. Dillard. "Pedagogía Ilustrada". Casa Bautista de publicaciones. México.

8.2 REFERENCIAS TECNICAS

- 14.- Terzaghi Karl. "Teoretical Soil Mechanics". Ed. John Wiley and Sons. New York.
- 15.- Terzaghi K. y Peck R.B. "Soil Mechanics in Engineering Practice". Ed. John Wiley and Sons. New York.
- 16.- Bowles Joseph E. "Foundation Analysis and Design". - Ed. Mc Graw Hill. Tokyo.
- 17.- Wu Tien Hsing. "Soil Mechanics" Ed. Allyn and Bacon
- 18.- Peck R., Hanson and Thornburn. "Foundation Engineering" Ed. John Wiley and Sons. New York.
- 19.- Juárez Badillo E. y Rico Rodríguez A. "Mecánica de Suelos" Vol. I, II y III., Ed. Limusa Wiley. México.
- 20.- Jumikis A.R. "Soil Mechanics". Ed. Van Nostrand. New York.
- 21.- Taylor D.W. "Fundamentals of Soil Mechanics". Ed. -- John Wiley and Sons. New York.
- 22.- Meyerhof G.G. "Some Recent Research on Bearing Capacity of Foundations". Canadian Geotechnical Journal, -- Vol. I Número I, pp 16-26, 1963.
- 23.- Whitman R.V. y Lambe T.W. "Mecánica de Suelos". Ed. Limusa Wiley. México.

ANEXO 1

CUADRO DE PORCENTAJES DE RETENCION MNEMOTECNICA

Se transcribe a continuación una tabla que sintetiza una investigación realizada por la Compañía norteamericana Socondy-Vacuum Oil para conocer los porcentajes de retención mnemotecnica en personas normales.

La importancia de los medios audiovisuales como auxiliares de la enseñanza queda manifiesta.

Cómo aprendemos		
1 %	mediante el gusto	
1.5 %	mediante el tacto	
3.5 %	mediante el olfato	
11 %	mediante el oído	
83 %	mediante la vista	
Porcentajes de los datos retenidos por los estudiantes		
10 %	de lo que leen	
20 %	de lo que escuchan	
30 %	de lo que ven	
50 %	de lo que ven y escuchan	
70 %	de lo que se dice y se discute	
90 %	de lo que se dice y luego se realiza	
Método de enseñanza	Datos retenidos después de 3 horas	Datos retenidos después de 3 días
A. Solamente oral	70 %	10 %
B. Solamente visual	72 %	20 %
C. Oral y visual conjuntamente	85 %	65 %

ANEXO 2

ESTADO PSICOAFECTIVO DEL SUJETO DURANTE UNA PROYECCION CINEMATOGRAFICA.

Los ritmos de la actividad eléctrica del cerebro se ha definido con ayuda del electroencefalógrafo y aparecen en la figura A2.1

Algunos trabajos recientes en los que se ha utilizado el electroencefalógrafo, (ref. 1) han determinado que la visión de una imagen provoca una reducción del ritmo "alfa" al mismo nivel que cuando se efectúa una operación mental.

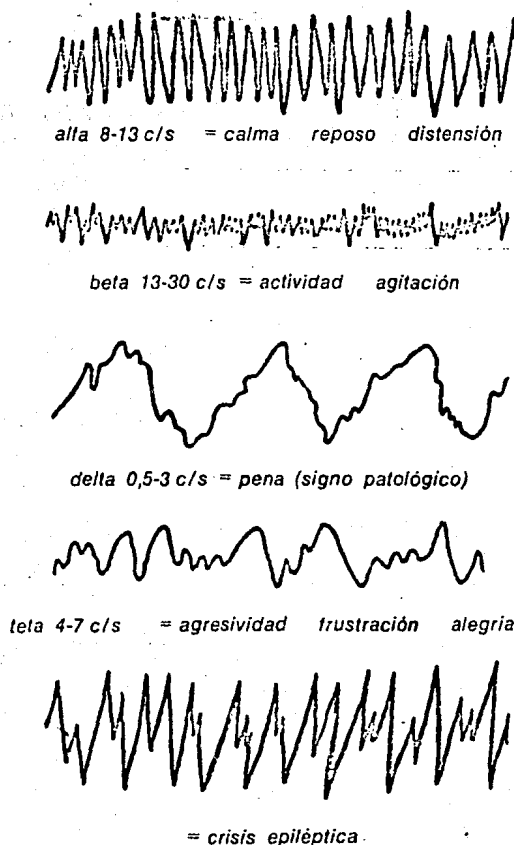


Figura A2.1 Electroencefalografía

Un estímulo auditivo bloquea el ritmo alfa reduciéndolo a amplitudes menores, pero el estímulo visual de una imagen lo bloquea aún mas, a causa de la actividad mental que exige (figura A2.2). Esto revela la intensa actividad mental que se origina y desarrolla durante la observación de imágenes.

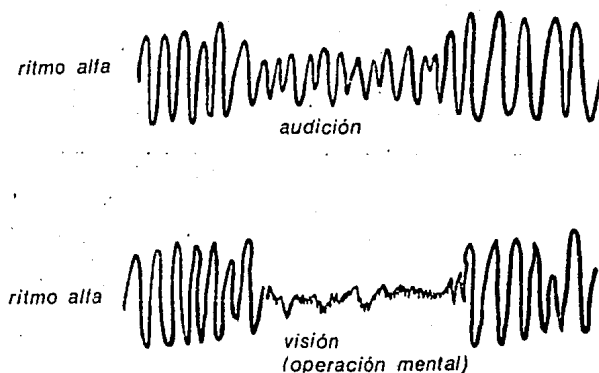


Figura A2.2 Estímulos auditivos y visuales.

Se puede comprender de esta manera, que la proyección de imágenes representa un estímulo importante, desde el punto de vista didáctico. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el tiempo de duración apropiado está limitado a 15 ó 20 minutos máximo, debido a que el factor cansancio provocado por la actividad mental declina rápidamente con relación a la receptividad de los sujetos, siguiendo aproximadamente la ley mostrada en la figura A2.3

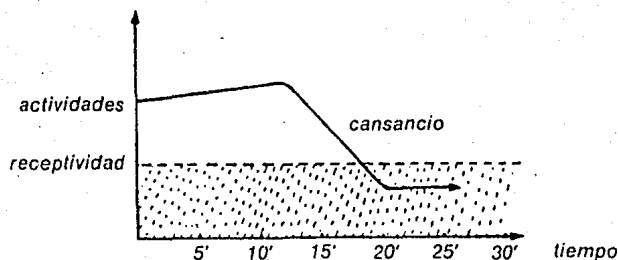


Figura A2.3 Actividad reflexiva en la proyección de imágenes fijas.

La proyección de imágenes en movimiento permite al espectador palpar la cuarta dimensión de la realidad: el tiempo.

De esta forma el espectador participa emotivamente del contenido de la película, de tal forma que durante la visión fílmica se tienen vivencias a nivel del objeto cinematográfico ocurriendo un auténtico "proceso de identificación" que es acentuado en relación directa con el "suspense" que provocan las secuencias de la película.

El deseo de ver se transforma en "ansia de variación", el factor dinámico de las imágenes concentra el interés hacia la conclusión del argumento, siendo evidente la participación emotiva del espectador, manteniendo un renovado nivel de receptividad a través del tiempo. La dinámica de la receptividad de un sujeto durante una proyección cinematográfica se puede apreciar en la figura A.2.4.

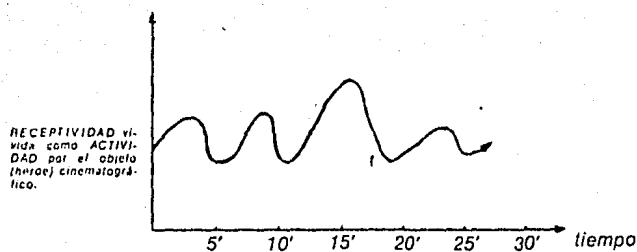


Figura A2.4 Receptividad en una proyección cinematográfica.

Resultados obtenidos en experimentos para verificar los ritmos de actividad eléctrica del cerebro en una proyección filmica, revelan que en la función bioeléctrica de este órgano prevalecen los ritmos - de actividad mental y de participación emocional con los siguientes porcentajes aproximados:

Para el ritmo alfa (relajamiento y distensión), el 16%

Para el ritmo beta (profunda actividad mental), el 36%

Para el ritmo theta (agresividad, frustración, alegría), el 40%

Para el ritmo delta (sentimientos "penosos"), el 8%

De esta forma, se confirma que el ánimo del espectador durante una proyección cinematográfica, es muy emotivo y receptivo.

ANEXO 3

ESPECIFICACIONES DE LA CAMARA USADA.

Se utilizó una cámara Canon Super 8 mm Modelo Auto Zoom 518SV.

Tipo: Cámara de 8 mm para usar cartucho super 8.

Tamaño de cuadro: 4 x 5.4 mm

Lente: F 1.8 con rango Zoom de 9.5 - 47.5 mm. Relación de Zoom 1:5. Diámetro del filtro integrado 48 mm. Diámetro del anillo de la lente 50 mm.

Visor: Tipo reflex. Contiene indicador para exposición escala del exposímetro, indicadores de advertencia de sobre o baja exposición, Telémetro con retícula de microprismas e indicador de terminación del film. El ocular es ajustable (-3 a +1 dioptría).

Exposímetro: Integrado, medición a través de las lentes mediante celda-fotoeléctrica. Sincronizado con la apertura del diafragma, la velocidad de la película y la de filmación.

Filtro: Integrado, corrige el color de la película para luz de tungsteno cuando se usa con luz de día. Se cancela automáticamente cuando se inserta el cartucho de película para luz natural. Cuando se usa luz de tungsteno y película adecuada el filtro se cancela manualmente.

Velocidades de filmación: 18 y 24 cuadros por segundo, "CAMARA LENTA" (aproximadamente 36 cuadros por segundo) y cuadro por cuadro.

Apertura manual del Diafragma: Se logra liberando el mecanismo sincronizado con el exposímetro. Es posible hacer obscurecimientos operando el control manual.

Sistema de Potencia: El corrimiento de la película y la operación del Zoom es a base de micromotores eléctricos. El zoom completo se hace aproximadamente en 6 segundos.

Fuente de Potencia: Cuatro pilas tamaño lapicero (tamaño AA) de 1.5 V - colocadas en el mango del disparador, para manejar el film la potencia del zoom y el exposímetro. La potencia es suficiente para 10 cartuchos de film bajo condiciones normales. Probador de baterías integrada.

Zoom: Manual y Automático. Para operarlo manualmente posee una palanca, que debe ser girada 100° para la ejecución total del zoom.

Contador de avance del film: Se coloca en cero automáticamente al sacar el cartucho usado.

Conexiones: Para cuadro simple, control remotor y disparador de cable.

Puntos a checar en la cámara que se emplee:

- 1.- Velocidad de filmación
- 2.- Enfoque a través de la lente y en el zoom
- 3.- Nivel de baterías
- 4.- Luz adecuada
- 5.- Tomador cuadro a cuadro
- 6.- Apertura manual para el diafragma y cancelador de filtro cuando se usa luz artificial.
- 7.- Efectos especiales ("Fad in", "Fad out" y desvanecimientos).

Una vez conocidas las posibilidades de la cámara, deberán hacerse ensayos sobre encuadre, enfoque y efectos; con objeto de familiarizarse con su manejo. Se debe conocer con precisión casi refleja, todas las partes externas de la cámara, ya que tienen un papel importante durante la filmación.

Para mayor información sobre las cámaras y su uso, ver referencia 4.