



**Instituto  
Nacional de  
Aprendizaje**

# Proceso de construcción de reservorios de agua excavados.

Ing. Jaime Arrieta Quesada.

[jarrietaquesada@ina.ac.cr](mailto:jarrietaquesada@ina.ac.cr)

Ing. Rodrigo Morales Mata.

[rmoralesmata@ina.ac.cr](mailto:rmoralesmata@ina.ac.cr)



Instituto  
Nacional de  
Aprendizaje

# Proceso de construcción.

- Emparejar el terreno antes de comenzar a excavar.
- Emparejar un área suficiente para el reservorio, andén y zanjas de anclaje.
- Marcar las medidas del reservorio, cuadrando las esquinas usando un triángulo 3,4,5.

# Proceso de construcción.

- Construir taludes de protección en la parte superior de la ladera.
- Construir canales de guardia.

# Talud de protección.



- Fuente: Jaime Arrieta Quesada, 2015 (INA).

# Andén alrededor de reservorio.



- Fuente: Jaime Arrieta Quesada, 2015 (INA).

# Proceso de construcción.

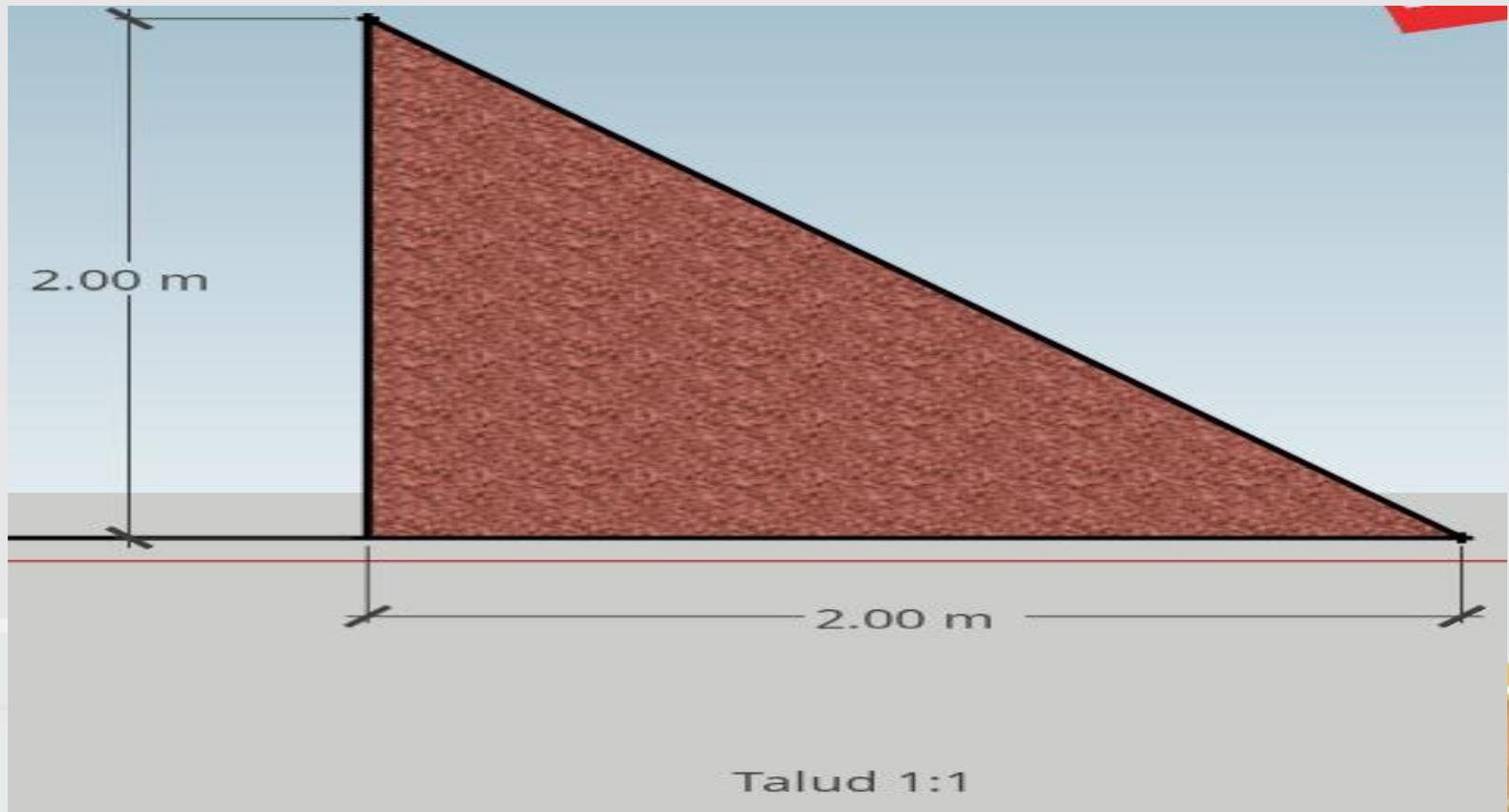
- Excavar primero el centro y verificar la profundidad de excavación.
- Excavar la figura exterior para formar los taludes internos.
- Afinar los taludes internos.

# Taludes recomendados para varios suelos

Textura del suelo	Talud (horizontal : vertical)
Arcillas compactas	1 : 1
Limos arcillosos	1,5 : 1
Limos arenosos	2 : 1
Arenas sueltas	3 : 1

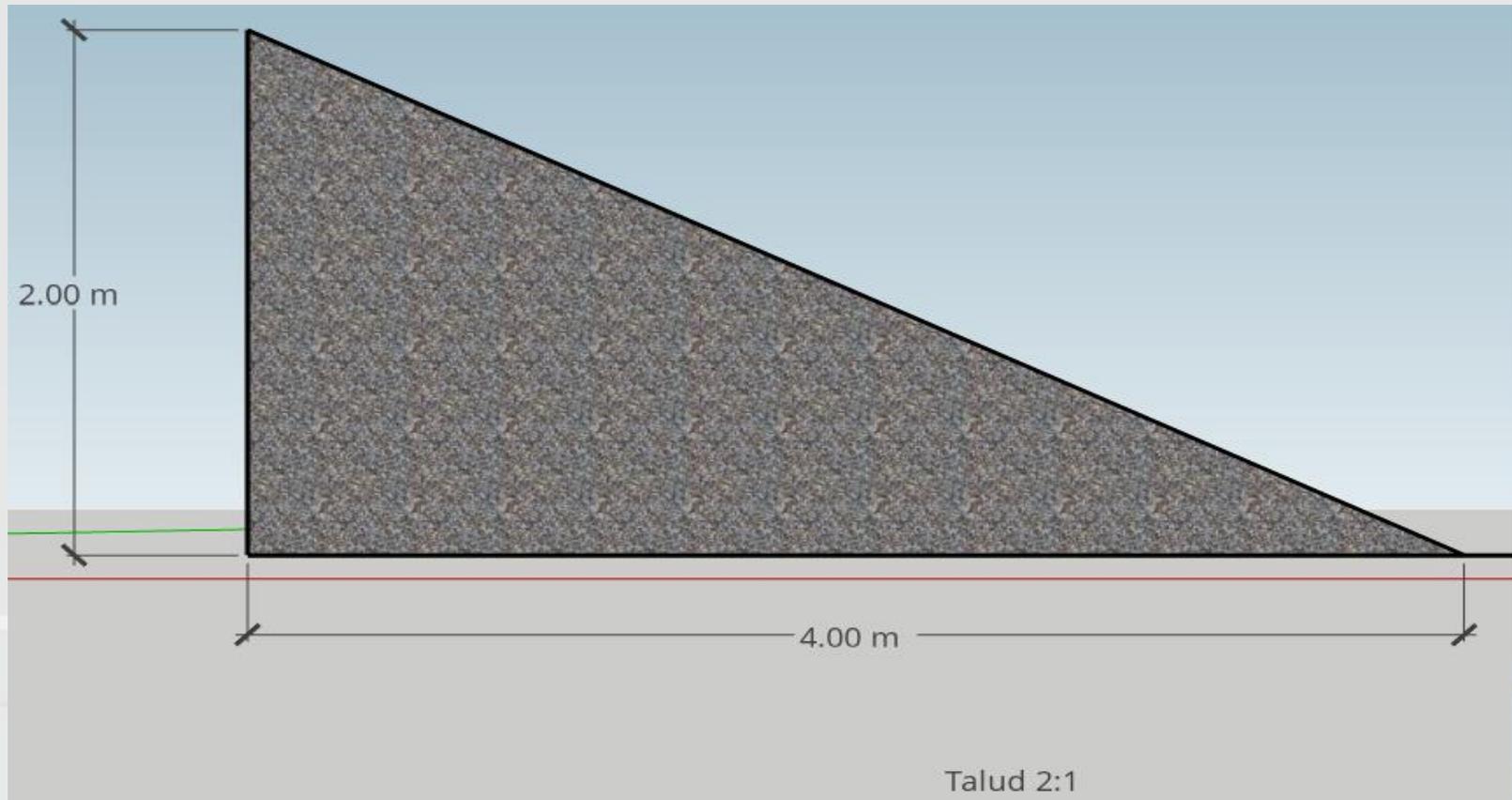
- Fuente: Villón, Máximo. Manual de Hidráulica, ITCR 1990.

# Ejemplo de talud 1 : 1



- Fuente: Jaime Arrieta Quesada.

# Ejemplo de talud 2 : 1



- Fuente: Jaime Arrieta Quesada.

# Proceso de construcción.

- Compactar los rellenos formados al excavar, colocando capas de tierra delgadas, humedeciéndolas y apisonándolas con rodillo o compactadoras.
- Aplicar las mismas recomendaciones sobre taludes a los rellenos.

# Proceso de construcción.

- Proteger los taludes del relleno con vegetación adecuada, como zacates rastreros de crecimiento denso y barreras vivas.

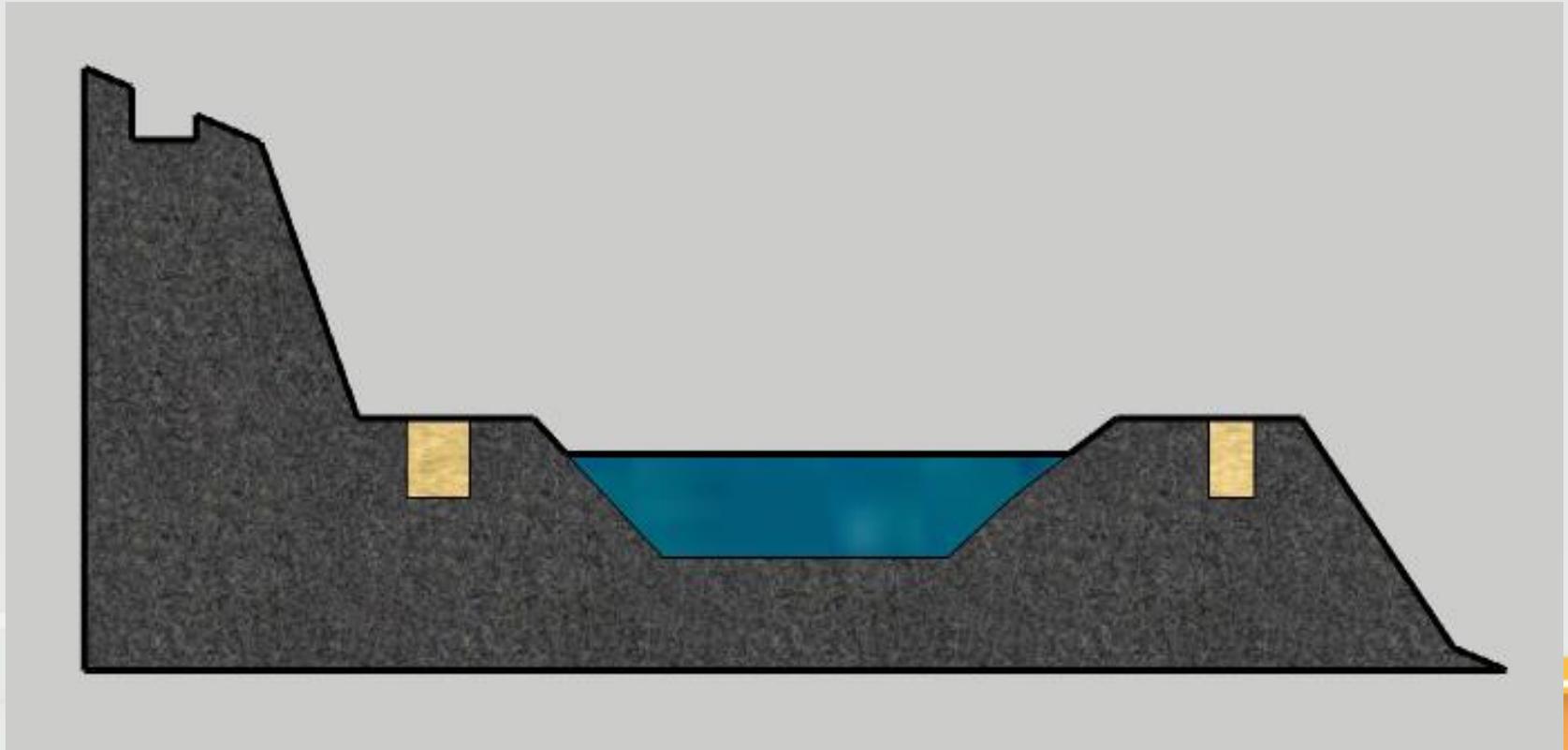
# Proceso de construcción.

- Colocar la tubería de salida del reservorio, excavando el mínimo necesario.
- La salida debe quedar al menos 20 cm sobre el fondo del reservorio para evitar la succión de sedimentos.

# Proceso de construcción.

- Excavar las zanjas para anclar la geomembrana y afinarla, dejando una corona de al menos 60 cm.
- Las medidas de las zanjas son de 60 x 60 cm, en todo el perímetro del reservorio.

# Perfil de un reservorio.

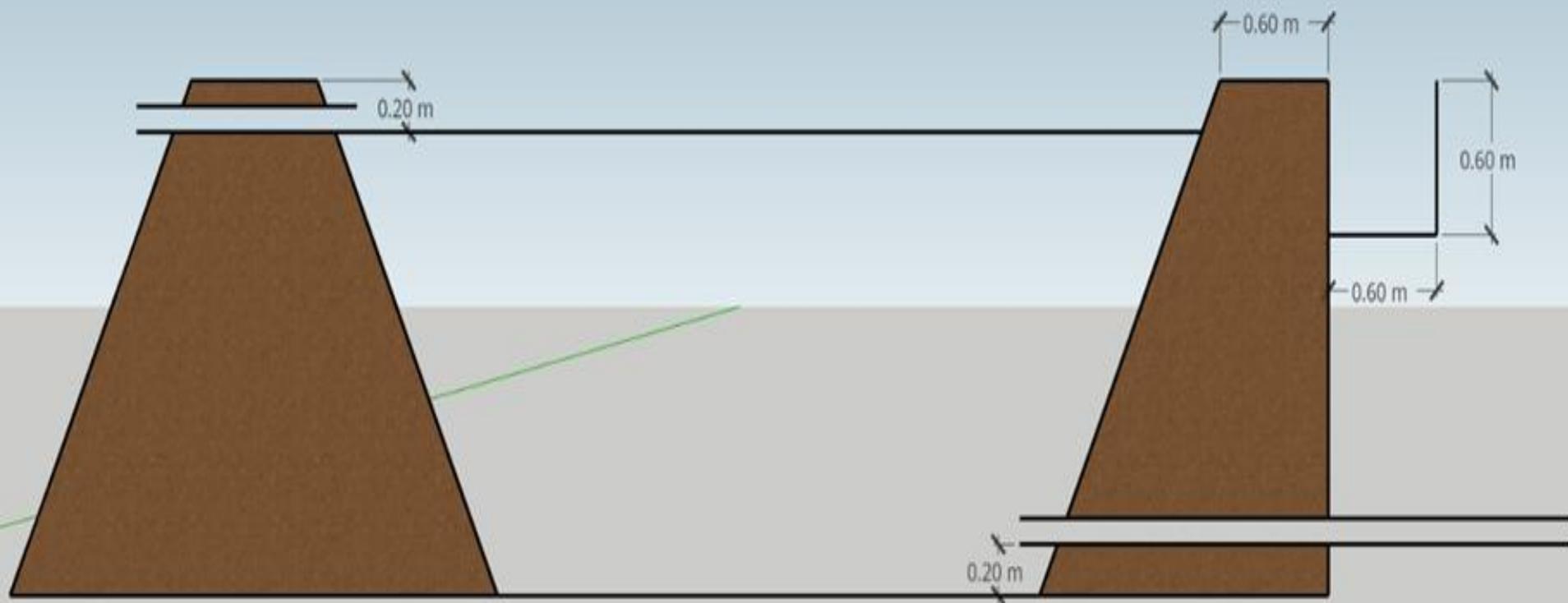


Fuente: Jaime Arrieta Quesada.

# Proceso de construcción.

- Excavar la prevista para el rebalse, dejando al menos 20 cm de borde libre.
- Asegurarse de que el tamaño del rebalse sea suficiente para permitir la salida de excesos de agua.

# Medidas de zanjas, corona, rebalse y salida.



- Fuente: Jaime Arrieta Quesada.

# Proceso de construcción.

- Proteger la salida del rebalse , debe quedar alejada de los taludes.
- Evitar colocar la salida del rebalse sobre rellenos.

# Proceso de construcción.

- Calcular la geomembrana para revestirlo, tomando en cuenta:
- Taludes.
- Fondo del reservorio.
- Traslape para uniones.
- Paredes y fondo de las zanjas de anclaje.

# Proceso de construcción.

- Colocar la geomembrana del centro del reservorio hacia los lados.
- Vigilar que los extremos de la geomembrana queden bien colocados en las zanjas de anclaje.

# Proceso de construcción del reservorio.

- Ajustar la geomembrana con soportes provisionales.
- Rellenar las zanjas con tierra, apisonando debidamente.

# Emparejado y marcaje de los lados a excavar.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Marcado del reservorio con cal



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Marcado del reservorio.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Excavación de la figura interna



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Excavación manual.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Afinado de taludes.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Marcado de zanjas de anclaje



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Excavación de zanjas para anclaje.



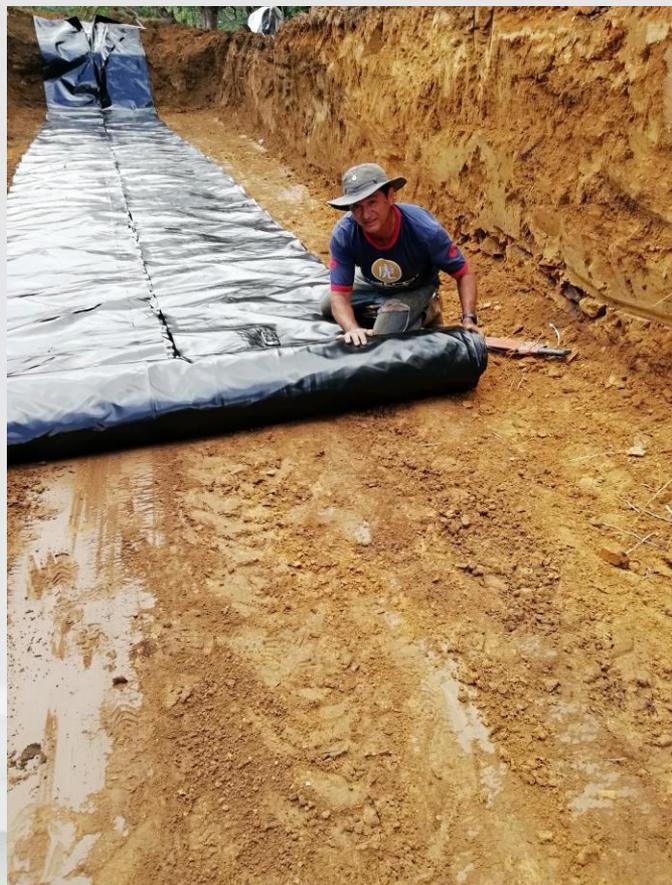
- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Afinado de zanja de anclaje.



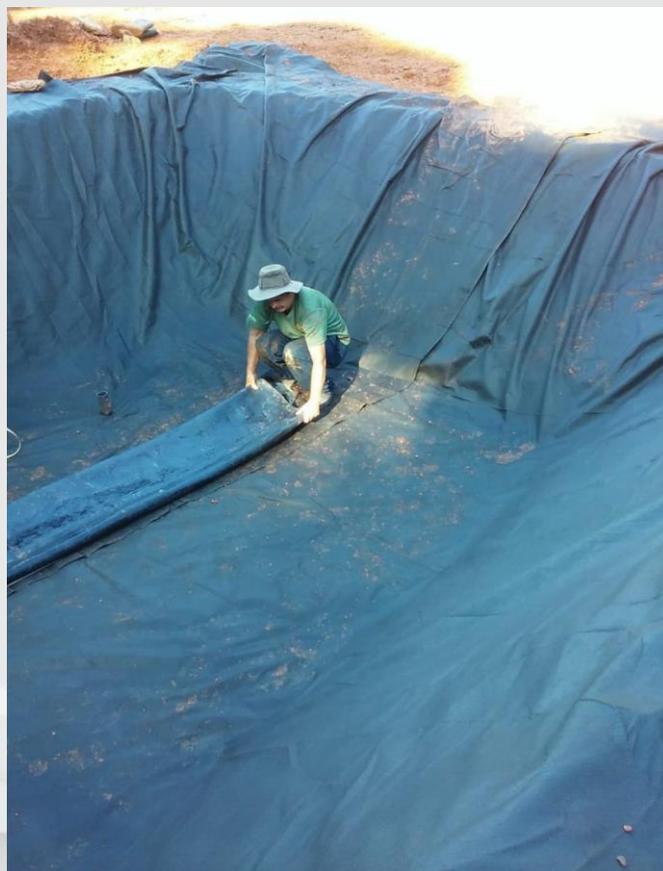
- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Tendido de la geomembrana.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Tendido de la geomembrana.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Ajuste de la geomembrana.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Anclaje y ajuste de la geomembrana.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Anclaje de la geomembrana.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Medidas de seguridad e higiene.

- Cerca perimetral.
- Canal de guardia.
- Borde libre.
- Andén.

# Medidas de seguridad e higiene.

- Anclaje de la geomembrana.
- Vertedor de excedentes.
- Salida de agua.
- Cobertura con sarán.

# Cobertura con sarán.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).

# Valla perimetral.



- Fuente: Rodrigo Morales, 2019 (INA).