



# Construcción en Laderas y Zonas Vulnerables

**Sostenemos el Futuro**

# RIESGO DE CONSTRUIR EN LADERAS



Viviendas en laderas



Deslizamientos de taludes



Colapso de vivienda



# Mapa de aprendizaje

1. Conceptos Clave.
2. Zonas Vulnerables.
3. Tipos de Suelo.
4. Recomendaciones para la construcción.
5. Comportamiento de la estructura.
6. Soluciones Constructivas.

El acero del Perú



SIDERPERU

El acero del Perú

# 01

## CONCEPTOS CLAVE

# PELIGRO

- ✓ El peligro hace referencia a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o actividad inducida por el hombre, que puede afectar a las viviendas.



# VULNERABILIDAD

- ✓ Es la incapacidad de resistir o defenderse ante un fenómeno natural o evento que pueda afectar a las personas, viviendas y el entorno.





SIDERPERU

El acero del Perú

# 02

## ZONAS VULNERABLES

# ZONAS VULNERABLES

- Laderas.
- Quebradas Activas.
- Rellenos sanitarios.
- Riveras de río.





# LADERAS

El riesgo de construir en laderas radica en la inclinación del terreno, lo cual hace complicado cimentar, haciendo que la estructura pueda quedar expuesta en algunos casos, para posteriormente colapsar.



# QUEBRADAS

Construir en zonas cercanas a quebradas que se mantienen activas, aumenta el riesgo de inundaciones, y también aumenta la vulnerabilidad de sufrir socavación en las cimentaciones.



# RELLENOS SANITARIOS



Construir en rellenos sanitarios es un peligro latente, este tipo de terrenos no cuentan con la resistencia suficiente para soportar las cargas de la edificación. Se pueden presentar problemas de asentamientos diferenciales y otros.



# RIVERAS DE RÍOS

Las construcciones en riveras de ríos son vulnerables a inundaciones, deslizamientos e incluso problemas de socavación.





SIDERPERU

El acero del Perú

# 03

## TIPOS DE SUELO

# TIPOS DE SUELO

- Suelo de Roca firme.
- Suelo de Roca débil.
- Suelos Arenosos.



# SUELOS DE ROCA FIRME

Este suelo esta conformado por roca dura, con una capacidad portante alta.

En este tipo de suelo no se necesita cimentar a mucha profundidad ya que el terreno es muy resistente.



# SUELOS DE ROCA DÉBIL

Este tipo de suelos son engañosos, ya que al ser roca se piensa en una alta resistencia, pero suelen ser rocas de cascajos o laminares que se desprenden con facilidad, no tienen buena capacidad portante.





# SUELOS ARENOSOS

Este tipo de suelos tienen una muy baja capacidad portante, y hay que tener cuidado a la hora de la excavación debido a que se desprende con facilidad. No se recomienda construir edificaciones altas.





**04**

**RECOMENDACIONES PARA  
CONSTRUCCIÓN**

# ESTUDIOS NECESARIOS



En el caso de laderas, es importante realizar los siguientes procedimientos:

- ✓ Levantamiento topográfico para tener en cuenta los desniveles.
- ✓ Estudio de Mecánica de Suelos para conocer la estratigrafía.
- ✓ Diseño de cimentaciones o estructuras necesarias.

# ESTRUCTURAS NECESARIAS

- ✓ Calzaduras
- ✓ Muros de Contención
- ✓ Pirca
- ✓ Gaviones



# CALZADURAS

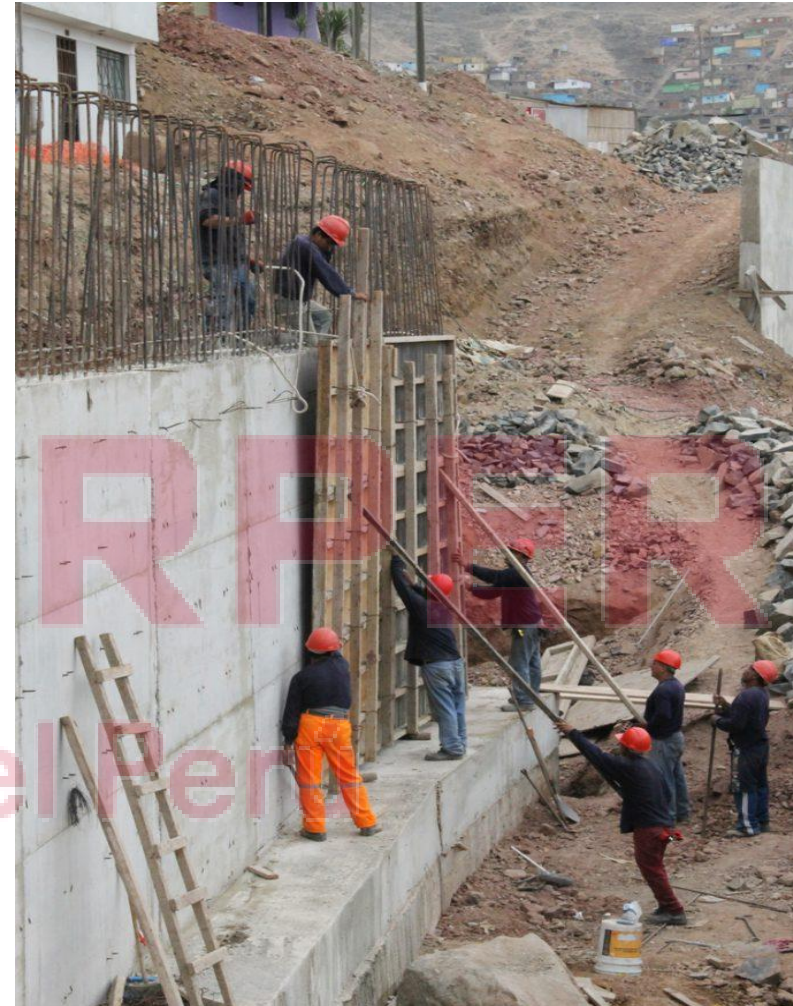
- ✓ Se encargan de transmitir cargas verticales hacia una parte mas profunda del terreno.
- ✓ Son capaces de soportar las presiones del terreno.
- ✓ Se usan para dar estabilidad a cimentaciones vecinas.



# MUROS DE CONTENCIÓN

Existen dos tipos de muros de contención:

- ✓ Muros de Gravedad.
- ✓ Muros de contención de concreto armado.



## A) MUROS DE GRAVEDAD

- ✓ Estos muros suelen ser de gran magnitud y masa, controlan las presiones y empuje con su propio peso.
- ✓ No trabajan a tracción.
- ✓ Construcción fácil.
- ✓ Son antieconómicos para alturas mayores a 3m.



## B) MUROS DE CONCRETO ARMADO

- ✓ Son muros diseñados internamente con barras de acero de refuerzo, para resistir esfuerzos de tracción.
- ✓ Consumo mínimo de concreto.
- ✓ Pueden usarse en alturas considerables (mayores a 4m).
- ✓ Requiere que el terreno sea bueno.
- ✓ No son efectivos a deslizamientos (muy livianos).





# PIRCA



- ✓ Son muros elaborados íntegramente por rocas irregulares con superficie rugosa.
- ✓ Su función es contener el empuje de tierras.
- ✓ Amortigua los movimientos del talud sin perder propiedades resistentes.
- ✓ Económicos.
- ✓ Capacidad drenante.

# MUROS DE GAVIONES

- ✓ Consisten en cajas metálicas rellenas de rocas o piedras.
- ✓ Están diseñados para mantener una diferencia en los niveles de suelo.
- ✓ Presentan gran resistencia a volteo y al deslizamiento debido a que forman una sola estructura.
- ✓ Costos relativamente bajos



# CONSIDERACIONES EN CONSTRUCCIÓN



- ✓ Para la cimentación es necesario alejarse al menos  $4B$  del limite de ladera.
- ✓ Cuando el terreno tiene una pendiente muy pronunciada, las zapatas o cimientos se puede hacer a desnivel.
- ✓ Las cimentaciones deben estar apoyadas en terreno estable, no sobre relleno.



SIDERPERU

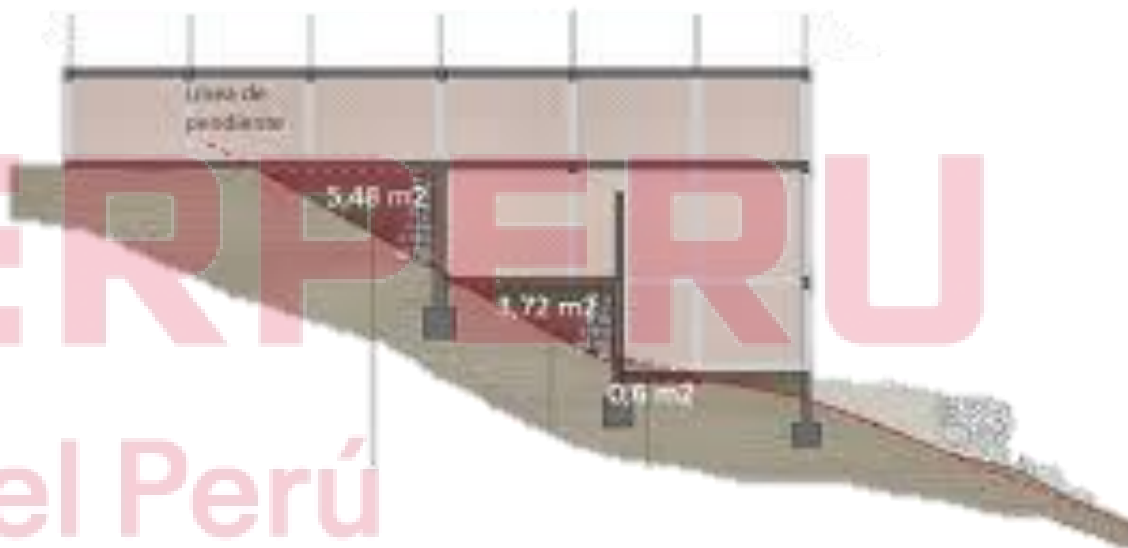
El acero del Perú

**05**

**COMPORTAMIENTO DE  
LA ESTRUCTURA**

# COMPORTAMIENTO

- ✓ Comportamiento complejo e irregular de la estructura.
- ✓ Inestabilidad por cimentación a desnivel.
- ✓ Fallas localizadas en la cimentación más expuesta.



El acero del Perú



SIDERPERU

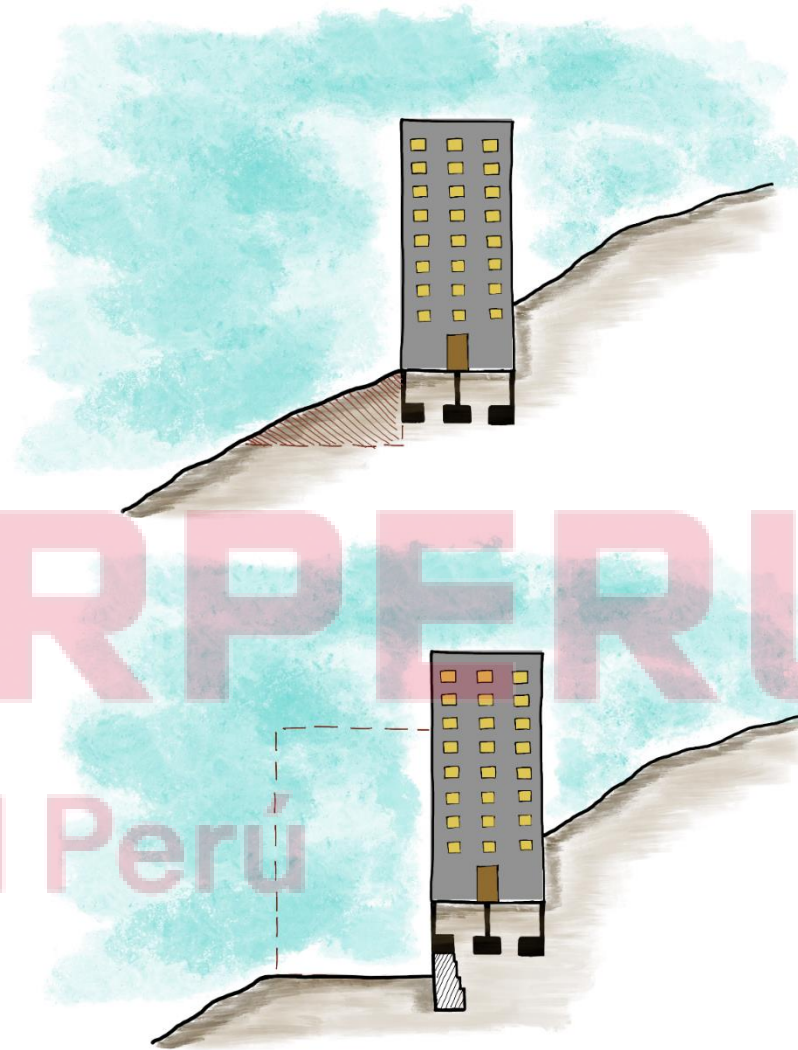
El acero del Perú

**06**

**SOLUCIONES  
CONSTRUCTIVAS**

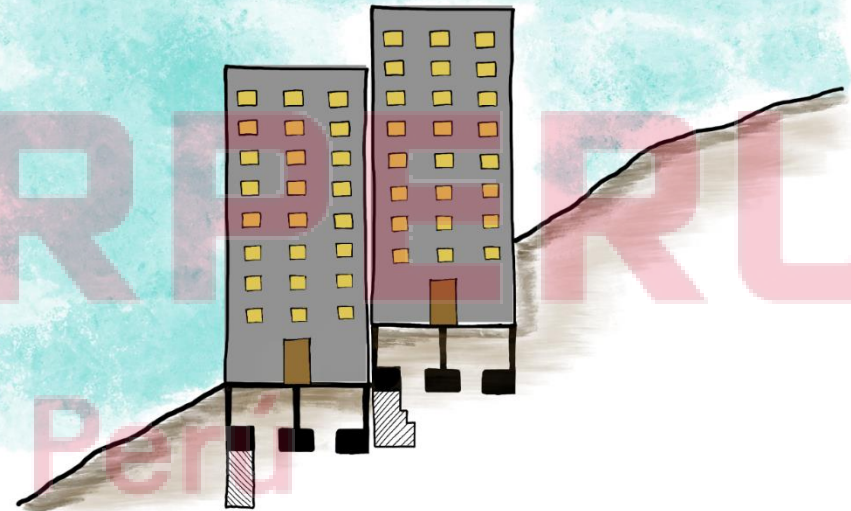
# CONSTRUCCIONES EN LADERA

- ✓ En caso de existir construcciones vecinas y no tenga una cimentación profunda se deberá usar CALZADURAS, para evitar afectar dicha construcción.



# CONSTRUCCIONES EN LADERA

- ✓ Para proteger la cimentación de construcciones vecinas, se debe hacer uso de falsas zapatas, con concreto ciclópeo ( $f_c=100 \text{ kg/cm}^2+30\%PG$ ).





# CONSTRUCCIONES EN SUELOS ARENOSOS



- ✓ Hacer uso de Vigas de Cimentación.
- ✓ Construir máximo 2 pisos.
- ✓ Usar cimentaciones profundas.
- ✓ Encofrar la cimentación.
- ✓ Mejoramiento del terreno, usando material de préstamo.

# CONSTRUCCIONES EN RELLENOS SANITARIOS



✓ NO APTO PARA CONSTRUCCIONES



# CONSTRUCCIONES EN RIVERAS

- ✓ Evitar construir.
- ✓ Retirarse de las orillas del río.
- ✓ Hacer uso de estructuras de protección, para evitar problemas de socavación.
- ✓ Colocar vegetación cerca a estas zonas, ya que funcionan como protección natural.

# GRACIAS