

EL ÍNDICE DE SUSCEPTIBILIDAD ISTV: UN PROCEDIMIENTO DE PRE EVALUACIÓN DE LA INESTABILIDAD DE TALUDES EN ROCAS VOLCÁNICAS



LUIS GONZÁLEZ DE VALLEJO



EL ÍNDICE ISTV

Parámetros:

- **Tipos de macizos:**
 - **Tipo A**
 - **Tipo B**
 - **Tipo C**
- **Pendientes**
- **Zonas costeras**
- **Indicadores del terreno**



MACIZOS TIPO A



MACIZOS TIPO A



MACIZOS TIPO A



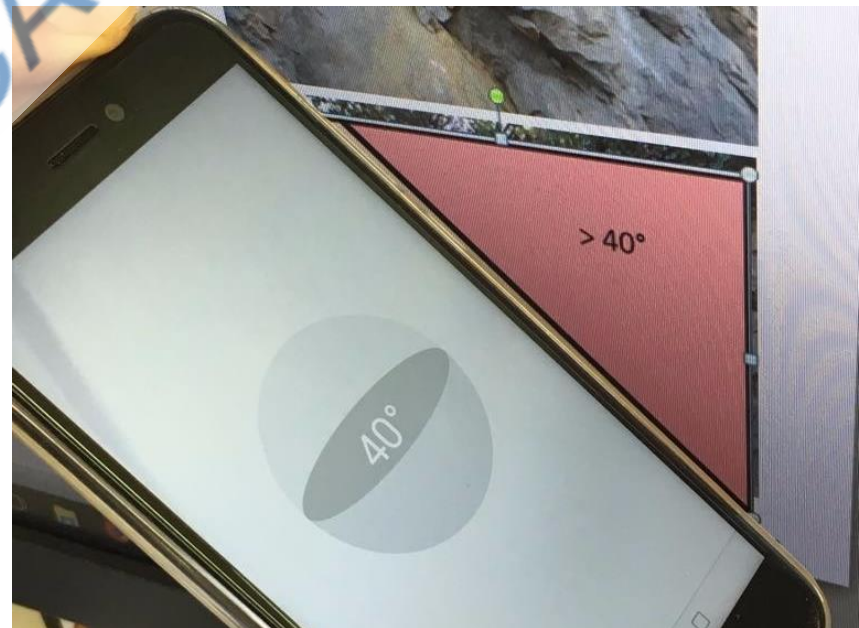
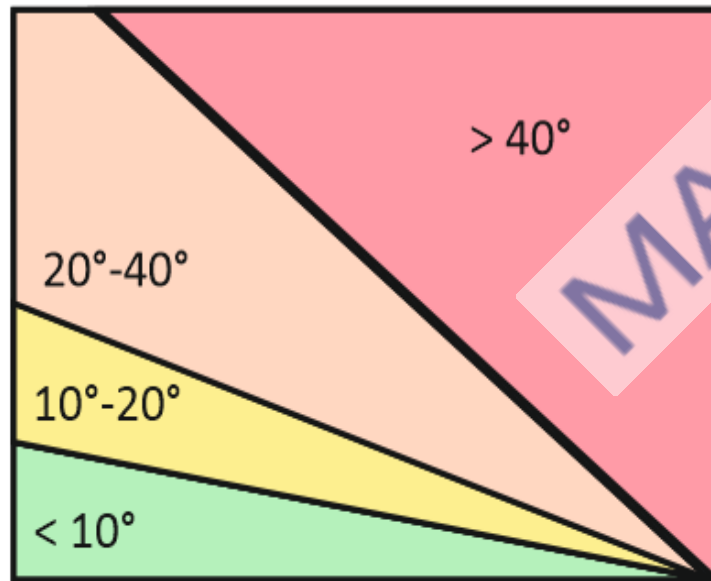
MACIZOS TIPO A

A.1. Grado de fracturación



MACIZOS TIPO A

A.2. Buzamiento a favor de la pendiente de la estructura geológica o planos principales de discontinuidad.



MACIZOS TIPO B

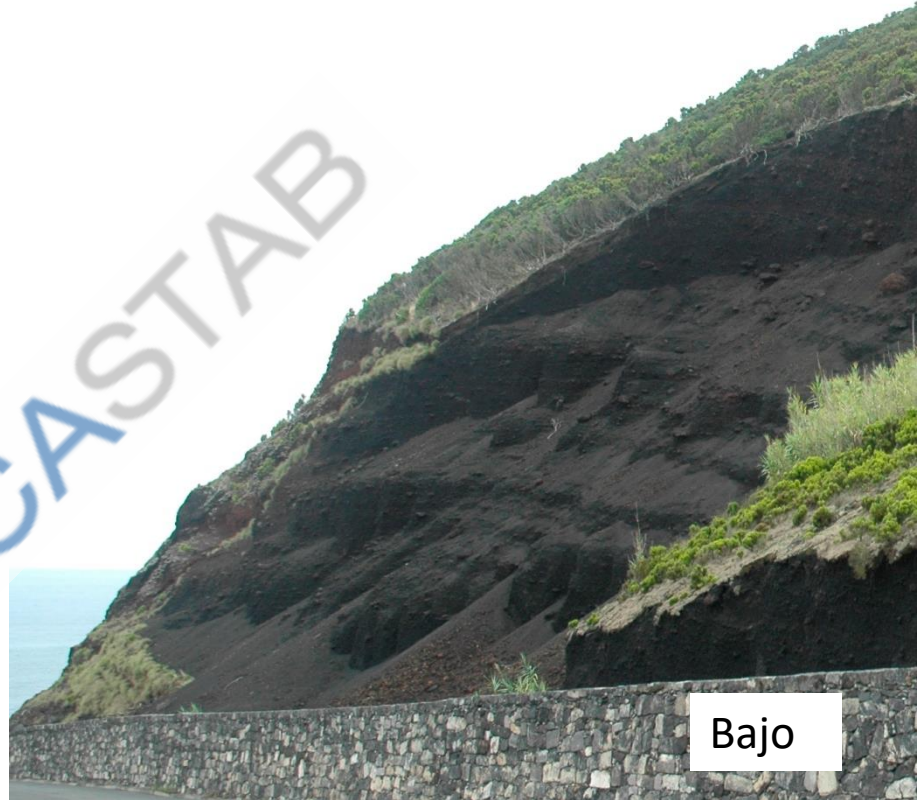
B1. Grado de compactación/soldamiento



MACIZOS TIPO B

B1. Grado de compactación/soldamiento

MACASTAB



Bajo



MACIZOS TIPO B

B1. Grado de compactación/soldamiento



MACIZOS TIPO C



MACIZOS TIPO C

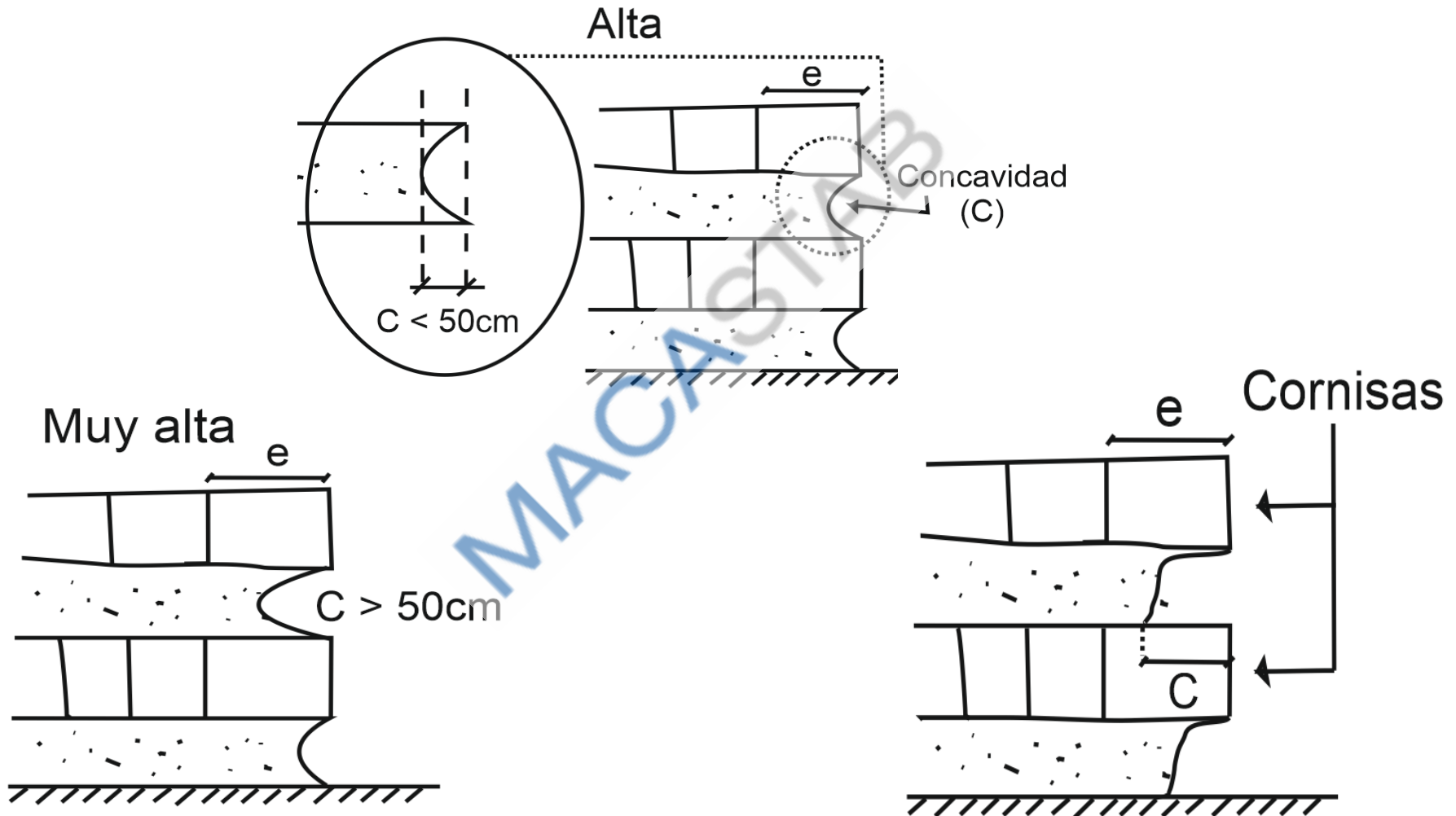


MACIZOS TIPO C



MACIZOS TIPO C:

Erosión y formación de cornisas de roca



PENDIENTE DEL TALUD



ZONAS COSTERAS



INDICADORES DEL TERRENO

i. INDICADORES EN EL TERRENO Y EN INFRAESTRUCTURAS

Grietas y escarpes.	
Abombamientos y deformaciones.	
Caída de rocas y tierras.	
Desvío de cauces.	
Acumulación de depósitos a pie de ladera.	
Encharcamientos.	
Cambios en fuentes y en sugerencias de agua	
Inclinación de árboles.	
Grietas en muros, cimentaciones y elementos estructurales.	
Inclinación y desplomes de muros.	
Roturas en conducciones.	

NÚMERO DE INDICADORES		i
Ningún indicador	0	1
Algún indicador	de 1 a 3	1,2
Varios indicadores	más de 3	1,35



MACIZOS TIPO A: COLADAS LÁVICAS U OTRAS ROCAS DURAS	MACIZOS TIPO B: MATERIALES PIROCÁSTICOS	MACIZOS TIPO C: SECUENCIA DE MATERIALES DE DISTINTA COMPETENCIA																																	
A.1. Grado de fracturación Masivo <table border="1"><tr><td>5</td></tr></table> Poco fracturado <table border="1"><tr><td>10</td></tr></table> Moderadamente fracturado <table border="1"><tr><td>20</td></tr></table> Muy fracturado <table border="1"><tr><td>30</td></tr></table>	5	10	20	30	B1. Grado de compactación/soldamiento Medio <table border="1"><tr><td>5</td></tr></table> Bajo <table border="1"><tr><td>15</td></tr></table> Muy bajo <table border="1"><tr><td>25</td></tr></table>	5	15	25	C.1. Erosión diferencial Alta <table border="1"><tr><td>30</td></tr></table> Muy alta <table border="1"><tr><td>40</td></tr></table> Formación de cornisas <table border="1"><tr><td>50</td></tr></table>	30	40	50																							
5																																			
10																																			
20																																			
30																																			
5																																			
15																																			
25																																			
30																																			
40																																			
50																																			
A.2. Estructura geologica Buzamiento a favor de la pendiente <10° <table border="1"><tr><td>0</td></tr></table> 10-20° <table border="1"><tr><td>3</td></tr></table> ≥ 20° <table border="1"><tr><td>10</td></tr></table>	0	3	10																																
0																																			
3																																			
10																																			
D. PENDIENTE DEL TALUD																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Pendiente predominante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25° - 44°</td> <td>Alta</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>45° - 75°</td> <td>Muy alta</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>>75°</td> <td>Subvertical</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>			Pendiente predominante			25° - 44°	Alta	25	45° - 75°	Muy alta	30	>75°	Subvertical	40																					
Pendiente predominante																																			
25° - 44°	Alta	25																																	
45° - 75°	Muy alta	30																																	
>75°	Subvertical	40																																	
E. ZONAS COSTERAS																																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Taludes acantilados entre 50 y 200 m de la pleamar</td> <td><table border="1"><tr><td>15</td></tr></table></td> </tr> <tr> <td>Taludes acantilados a menos de 50 m de la pleamar</td> <td><table border="1"><tr><td>25</td></tr></table></td> </tr> </tbody> </table>			Taludes acantilados entre 50 y 200 m de la pleamar	<table border="1"><tr><td>15</td></tr></table>	15	Taludes acantilados a menos de 50 m de la pleamar	<table border="1"><tr><td>25</td></tr></table>	25																											
Taludes acantilados entre 50 y 200 m de la pleamar	<table border="1"><tr><td>15</td></tr></table>	15																																	
15																																			
Taludes acantilados a menos de 50 m de la pleamar	<table border="1"><tr><td>25</td></tr></table>	25																																	
25																																			
F. INDICADORES EN EL TERRENO Y EN INFRAESTRUCTURAS																																			
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Grietas y escarpes.</td><td></td></tr> <tr><td>Abombamientos y deformaciones.</td><td></td></tr> <tr><td>Caída de rocas y tierras.</td><td></td></tr> <tr><td>Desvío de cauces.</td><td></td></tr> <tr><td>Acumulación de depósitos a pie de ladera.</td><td></td></tr> <tr><td>Encharcamientos.</td><td></td></tr> <tr><td>Cambios en fuentes y en sugerencias de agua</td><td></td></tr> <tr><td>Inclinación de árboles.</td><td></td></tr> <tr><td>Grietas en muros, cimentaciones y ejes estructurales.</td><td></td></tr> <tr><td>Inclinación y desplomes de muros.</td><td></td></tr> <tr><td>Roturas en conducciones.</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Grietas y escarpes.		Abombamientos y deformaciones.		Caída de rocas y tierras.		Desvío de cauces.		Acumulación de depósitos a pie de ladera.		Encharcamientos.		Cambios en fuentes y en sugerencias de agua		Inclinación de árboles.		Grietas en muros, cimentaciones y ejes estructurales.		Inclinación y desplomes de muros.		Roturas en conducciones.		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NUMERO DE INDICADORES</th> <th>Ci</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ningún indicador</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Algún indicador</td> <td>de 1 a 3</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Varios indicadores</td> <td>más de 3</td> <td>1,35</td> </tr> </tbody> </table>	NUMERO DE INDICADORES	Ci	Ningún indicador	0	1	Algún indicador	de 1 a 3	1,2	Varios indicadores	más de 3	1,35
Grietas y escarpes.																																			
Abombamientos y deformaciones.																																			
Caída de rocas y tierras.																																			
Desvío de cauces.																																			
Acumulación de depósitos a pie de ladera.																																			
Encharcamientos.																																			
Cambios en fuentes y en sugerencias de agua																																			
Inclinación de árboles.																																			
Grietas en muros, cimentaciones y ejes estructurales.																																			
Inclinación y desplomes de muros.																																			
Roturas en conducciones.																																			
NUMERO DE INDICADORES	Ci																																		
Ningún indicador	0	1																																	
Algún indicador	de 1 a 3	1,2																																	
Varios indicadores	más de 3	1,35																																	

CÁLCULO DEL ISTV

ISTV _{básico}	ISTV _{corregido}
$ISTV_{básico} = [(A \text{ ó } B \text{ ó } C) + P + Z]$	$ISTV_{corregido} = ISTV_{básico} \cdot i$

GRADO	PUNTUACIÓN ISTV	SUSCEPTIBILIDAD
1	≤ 30	Baja
2	$> 30 \leq 55$	Moderada
3	$> 55 \leq 80$	Alta
4	> 80	Muy alta

EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Macizo tipo A:

- Moderadamente fracturado → 20 Ptos.
 - Buzamiento $>40^\circ$ → 30 Ptos.
 - Pendiente $>75^\circ$ → 40 Ptos.
 - Zona no costera → 0 Ptos.
- **ISTV básico**= $20+30+40 = 90$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)
- Indicadores: Caída de rocas ($i=1,2$)
- **ISTV corregido**= $\text{ISTV básico} \cdot 1,2 = 100$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Macizo tipo B:

- Grado de compactación medio → 5 Ptos.
 - Pendiente del talud $>75^\circ$ → 40 Ptos.
 - Zona no costera → 0 Ptos.
- **ISTV básico** = $5 + 40 + 0 = 45$ Ptos.
(Grado 2, moderada susceptibilidad)
- Indicadores: Acumulación de depósitos ($i=1,2$)
- **ISTV corregido** = $\text{ISTV básico} \cdot 1,2 = 54$ Ptos.
(Grado 2, moderada susceptibilidad)



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Macizo tipo B:

- Grado de compactación muy bajo → 25 Ptos.
- Pendiente del talud >45 y $<75^\circ$ → 30 Ptos.
- Talud entre 50 y 200 del mar → 25 Ptos.
- **ISTV básico** = $25 + 30 + 25 = 80$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)
- Indicadores: Acumulación de depósitos ($i=1,2$)
- **ISTV corregido** = $\text{ISTV básico} \cdot 1,2 = 96$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Macizo tipo C:

- C1. Erosión diferencial muy alta → 35 Ptos.
- C.2. Cornisas, bloques grandes → 55 Ptos.
- Pendiente $>75^\circ$ → 40 Ptos.
- Zona no costera → 0 Ptos.

• **ISTV básico** = $35 + 55 + 40 = 100$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)

• Indicadores: Caída de rocas ($i=1,2$)

• **ISTV corregido** = $\text{ISTV básico} \cdot 1,2 = 100$ Ptos.
(**Grado 4**, muy alta susceptibilidad)



PARA CONCLUIR

El ISTV es un procedimiento de evaluación preliminar del grado de inestabilidad de un talud.

El ISTV pretende ser una herramienta al alcance de un amplio rango de profesionales, no necesariamente expertos.

Si el grado de inestabilidad es superior a 2, se recomienda hacer un estudio más detallado.



Gracias por su atención



Foto: Diario de Avisos. La Palma 03/02/2018



Gobierno de Canarias

