



SISTEMAS



SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES

➤ **RED DE ANILLOS**



PARAMASSI
SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES

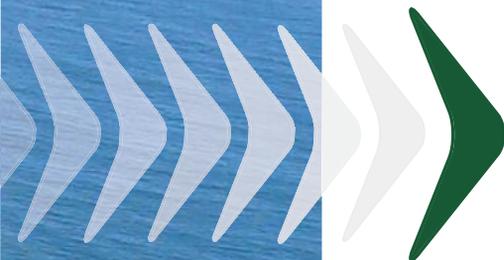
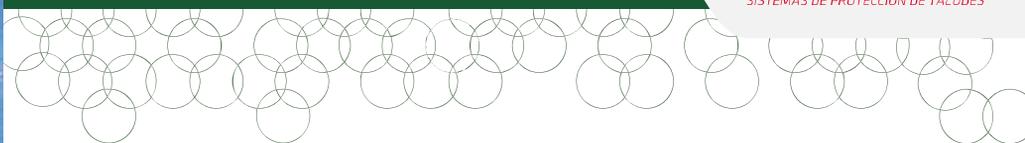


SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES

► RED DE ANILLOS



PARAMASSI
SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES



Qué es la Red de Anillos _____ p. 2

Revestimiento de pared / Esquema tipo _____ p. 4

Ensayos realizados en el Laboratorio de Resistencia de Materiales y Estructuras de la Universidad de Trento _____ p. 6

Características y esfuerzos mínimos red 6 puntos de contacto (6 en 1) _____ p. 8

Características y esfuerzos mínimos red 4 puntos en contacto (4 en 1) _____ p. 12

Red de Anillos usada en nuestros sistema:*



* Las informaciones proporcionadas en este catálogo, se basan en nuestro actual nivel tecnológico y de producción. Las especificaciones, aquí contempladas, son estándar y sujetas a posibles variaciones.



Qué es la Red de Anillos

Resistencia de la red

Las redes de anillos pueden resistir hasta un esfuerzo estático de 690 kN (igual al peso de una roca de 27 m³). La red está constituida por mallas encadenadas (la resistencia de la malla coincide con la resistencia del anillo), no presenta puntos de debilidad (ej.: grapas en los paneles de los cables, sujetas a desgarro o deshiladura), y confiere al sistema mayor resistencia y fiabilidad.

Adherencia al bloque rocoso:

Gracias a la isotropía de la red y a la alta resistencia de las mallas, es posible disponer anclajes adicionales siguiendo el perfil del talud. Estudiando sus discontinuidades y espaciado y partiendo sobre una base de consideraciones exclusivamente geotécnicas, no es necesario limitarse a las imposiciones marcadas por las dimensiones y características propias de los paneles de la red de cable de acero (RCA tradicional).

Reducción de peso:

Comparando los valores de carga de rotura y peso de un panel de red de anillos 2/350, con los de un panel de red de cable Ø 8 mm y malla de 250x250 mm abertura de rombo, se verifica que, la carga de rotura de la red de anillos es superior a un 113% a la red de cable y, además, su peso es inferior en un 15% al de la red de cable.

Mayor duración:

Anillos constituidos por alambre de acero con diámetro de 2-3 mm, garantizando una masa mínima de cobertura Zn o Zn/Al de 215 g/m² (clase A según UNI EN 10264-2), 3 veces más de la masa mínima de cobertura de las redes de cable de acero de Ø 8 mm (diámetro del alambre elemental de 0,85 mm, 70 g/m², clase B según UNI EN 10264-2).

Isotropía de la red:

La particular forma de las mallas, independientes entre sí, permite al revestimiento una transmisión homogénea de fuerzas en todas direcciones.

Deformidad de la red:

Se trata de una importante característica, ya que permite cubrir el talud de forma óptima, adosando la red al talud apesar de sus irregularidades. Permite además, un pretensado del revestimiento al apretar las placas de anclaje al talud.

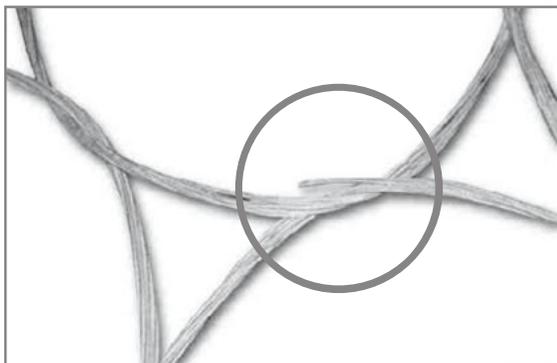
Ausencia colapso red de anillos:

Al contrario de lo que suele suceder en la red de cable y en la malla de triple torsión, cuando se produce la rotura de un cable o alambre, al estar constituida por anillos, se evita el colapso de la red en caso de rotura de uno o más anillos.

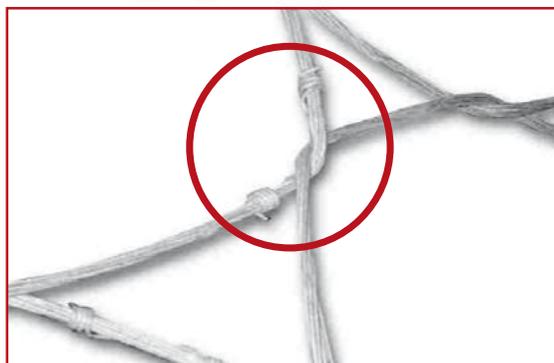




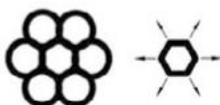
**Cierre con doble nudo empleado para anillos
construidos con diámetro de alambre inferior a 3 mm**



Panel constituido por anillos cerrados en un entramado: el entramado constituye un punto de debilidad del anillo y potencialmente también del revestimiento, en particular donde el cierre coincide con otro anillo.



Con este tipo de cierre la sección resistente del anillo es la misma en cualquier punto, lo que evita la rotura inesperada del anillo.



Configuración deformada de los anillos en las redes tipo 6 en 1



Revestimiento de pared

Las redes con anillos se distinguen de otros tipos de revestimientos por su polivalencia, mayor resistencia a la rotura, mayor versatilidad, homogeneidad, menor peso y mayor adherencia, especialmente en aquellos casos en los que la superficie del talud es más irregular, con presencia de prominentes entrantes y salientes.

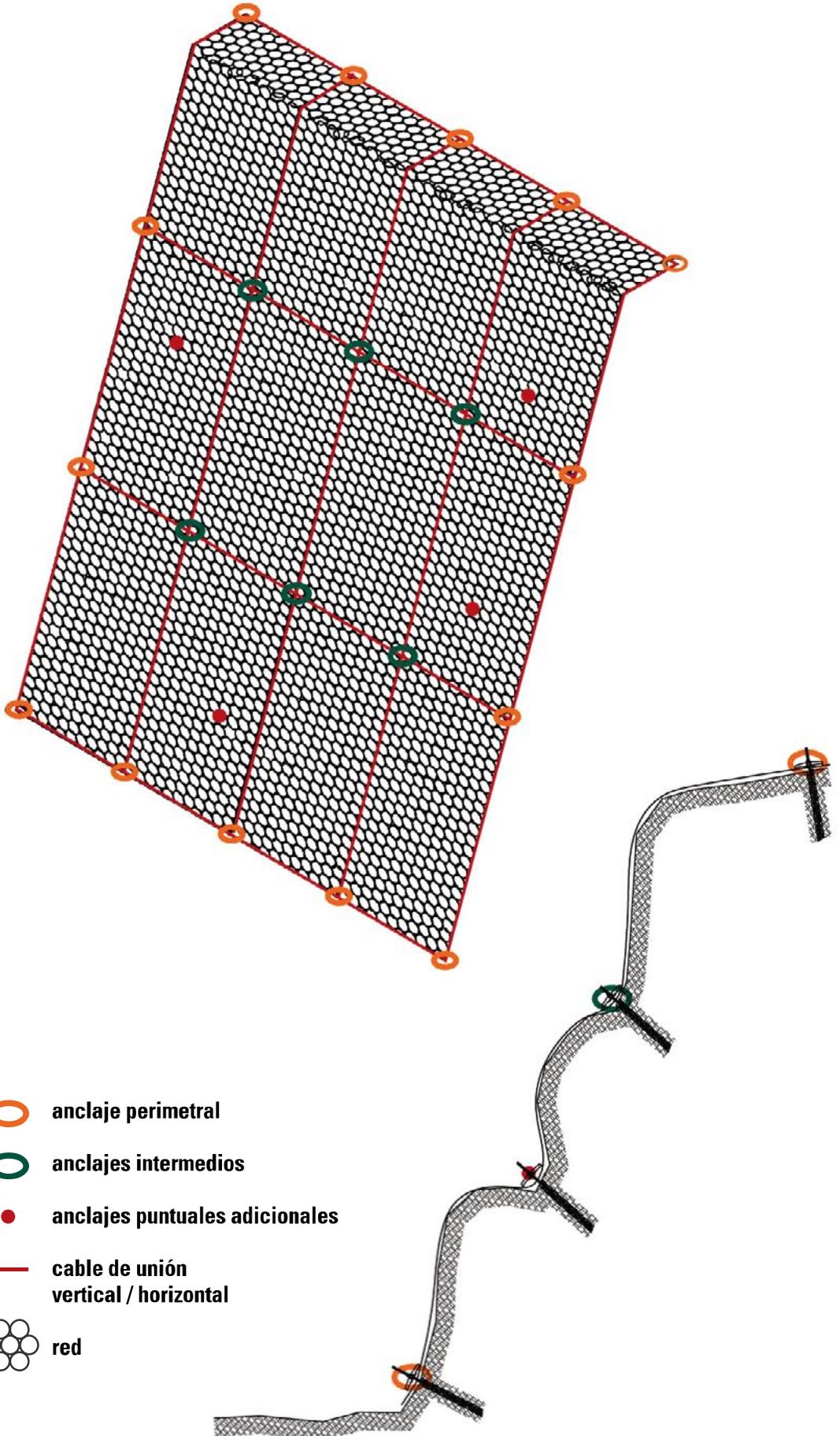
En una comparación efectuada por el Departamento de Transportes del Estado de Washington, entre cuatro productores de red con anillos, nuestra red ha resultado ser la mejor, la de más rápida instalación (lo que influye en el apartado económico), tanto en su instalación mediante grúa como en la sucesiva puesta en obra y adherencia a la pared.

Esquema tipo

Podemos ver en la página de al lado, un esquema tipo para el montaje de la red con anillos, que es casi un clásico por los varios tipos de revestimiento de paredes rocosas, en detalle:

- > Paneles con dimensiones variables;
- > Anclajes en cable o barra, perimetrales o intermedios;
- > Anclajes adicionales colocados puntualmente para lograr mayor adherencia al talud en las zonas donde la superficie del mismo es más irregular;
- > Cables perimetrales e intermedios para la unión de los paneles.

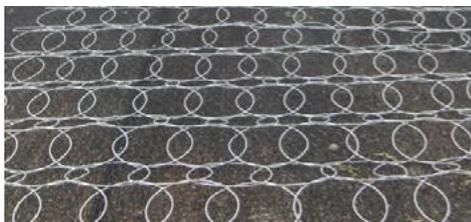




Ensayos de laboratorio

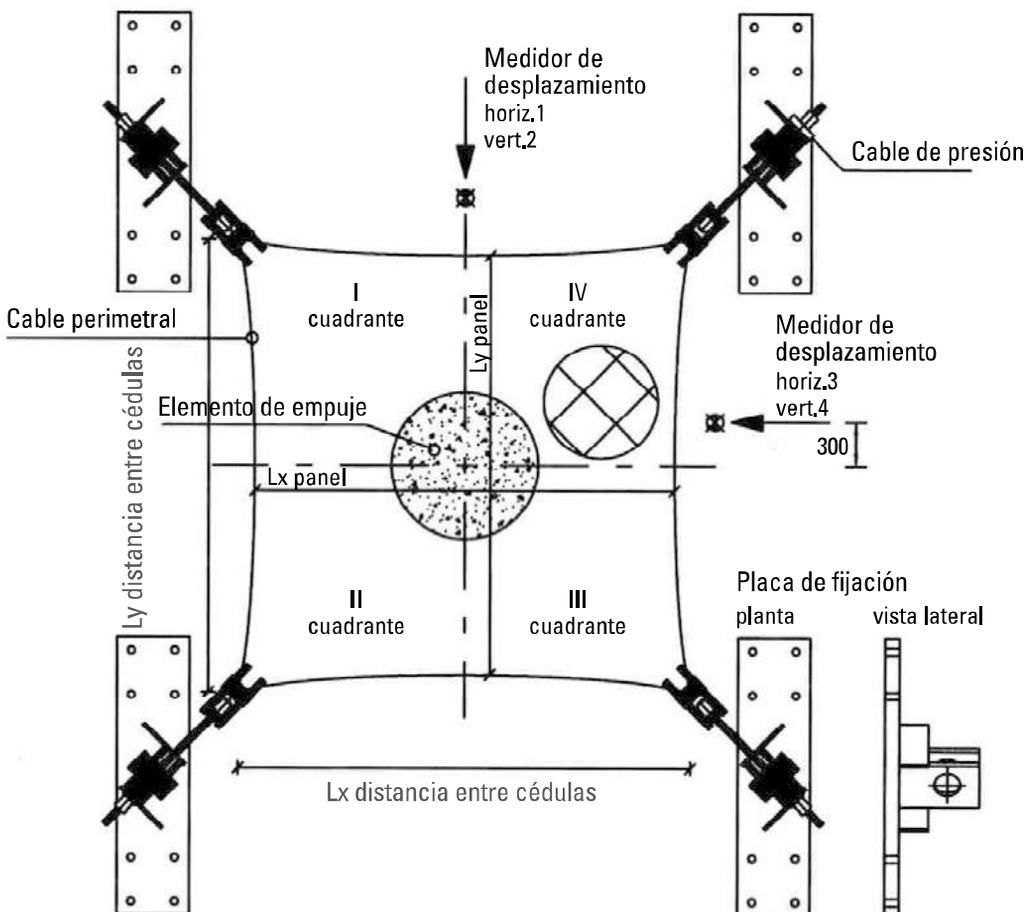
Departamento de Ingeniería Mecánica y Estructural

Laboratorio pruebas materiales y estructuras de la Universidad de Trento



Certificados de Ensayos nº 1141/66 y 12145/83

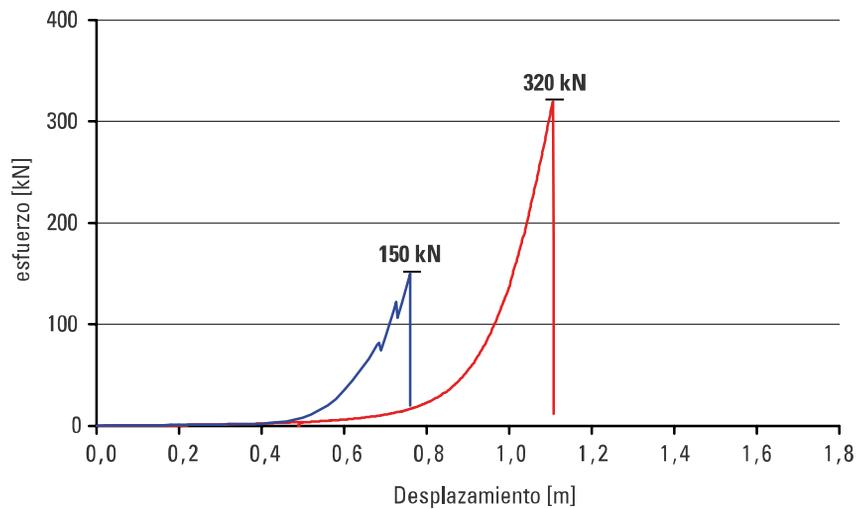
Esquema de Ensayo: Panel sometido a Prueba de Punzonamiento.





➤ **Gráfico comparativo: carga mínima de rotura de la red de anillos y la red de cable**

- Panel de red de cable 250 x 250mm, Øcable = 8mm
- Red de Anillos tipo 6:1; Øalambre = 2mm; Øanillo = 350mm



Pruebas de rotura



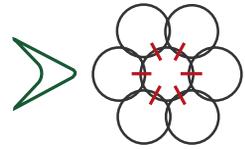
PANEL RED DE CABLE
250x250 mm
Øcable = 8 mm
Resistencia mínima = 150 kN



PANEL RED DE ANILLOS
tipo 6:1
Øalambre = 2 mm
Øanillo = 350 mm
Resistencia mínima = 320 kN

**Resultados de las pruebas sobre redes de anillos 6:1
(con 6 puntos de contacto)**

Prueba sobre paneles de red - carga de rotura

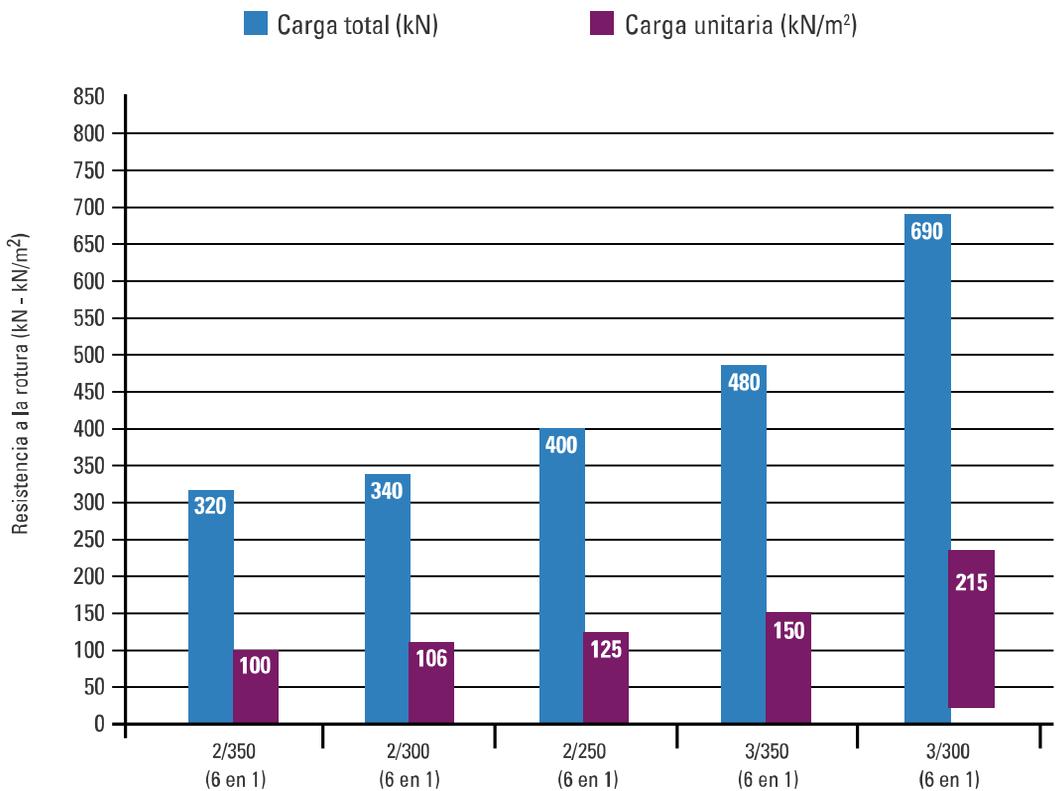


En el gráfico se indican los valores de la carga de rotura sobre los paneles de red de anillos.

Para cada tipo de panel se consideran dos valores de la carga de rotura:

> en **AZUL** los **VALORES MÍNIMOS DE LA CARGA DE ROTURA** alcanzada en la prueba.

> en **VIOLETA** los **VALORES MÍNIMOS DE LA CARGA DE ROTURA UNITARIA**.



Tipo de Red de anillos 6:1



Red de anillos 2/350

carga mínima de rotura **320 kN**
resistencia unitaria mínima **100 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 2,07 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 350 mm
tipo de red (puntos de contacto) 6 en 1

Red de anillos 3/350

carga mínima de rotura **480 kN**
resistencia unitaria mínima **150 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 4,46 kg/m²
diámetro del alambre 3,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 350 mm
tipo de red (puntos de contacto) 6 en 1

Red de anillos 2/300

carga mínima de rotura **340 kN**
resistencia unitaria mínima **106 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 2,42 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 300 mm
tipo de red (puntos de contacto) 6 en 1

Red de anillos 3/300

carga mínima de rotura **690 kN**
resistencia unitaria mínima **215 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 5,31 kg/m²
diámetro del alambre 3,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 300 mm
tipo de red (puntos de contacto) 6 en 1

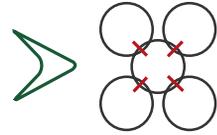
Red de anillos 2/250

carga mínima de rotura **400 kN**
resistencia unitaria mínima **125 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 3,04 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 250 mm
tipo de red (puntos de contacto) 6 en 1



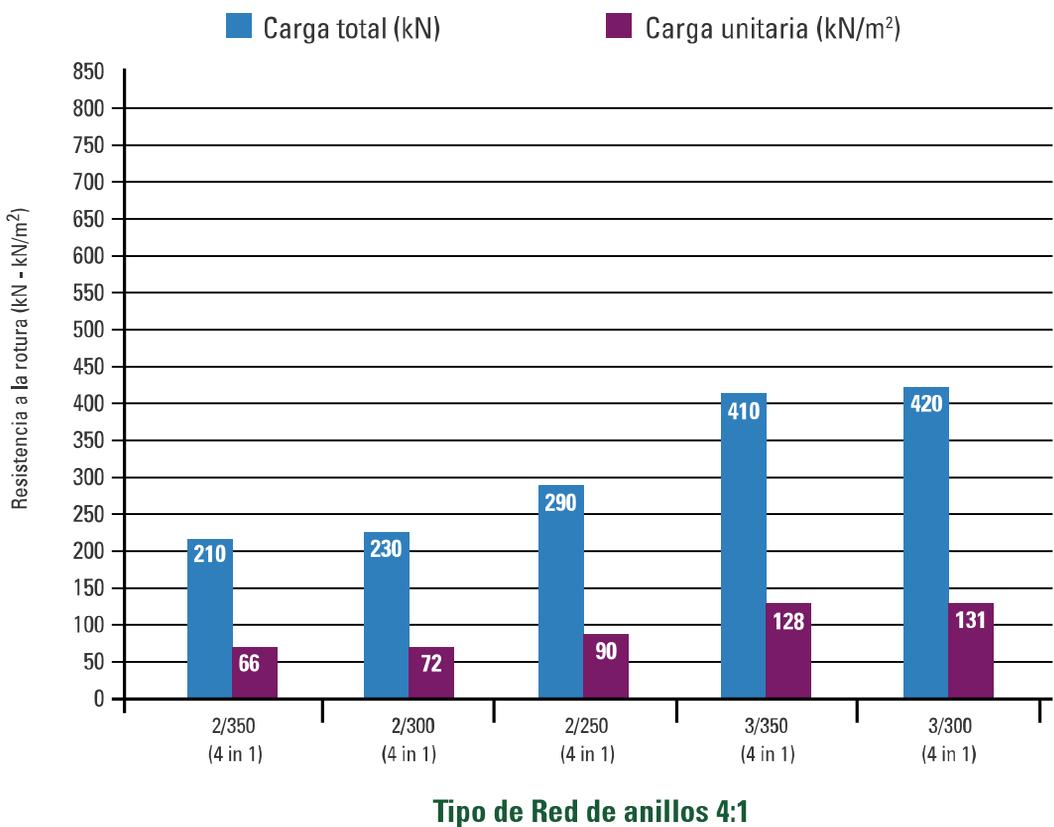
Resultados de las pruebas sobre redes de anillos 4:1 (con 4 puntos de contacto) Prueba sobre paneles de red - carga de rotura



La red de anillos también puede fabricarse con anillos de cuatro puntos de contacto. En el gráfico se indican los valores de la carga de rotura sobre los paneles de red de anillos.

Para cada tipo de panel se consideran dos valores de la carga de rotura:

- > en **AZUL** los **VALORES MÍNIMOS DE LA CARGA DE ROTURA** alcanzada en la prueba.
- > en **VIOLETA** los **VALORES MÍNIMOS DE LA CARGA DE ROTURA UNITARIA**



Red de anillos 2/350

carga mínima de rotura **210 kN**
resistencia unitaria mínima **66 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 1,85 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 350 mm
tipo de red (puntos de contacto) 4 en 1

Red de anillos 3/350

carga mínima de rotura **410 kN**
resistencia unitaria mínima **128 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 3,93 kg/m²
diámetro del alambre 3,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 350 mm
tipo de red (puntos de contacto) 4 en 1

Red de anillos 2/300

carga mínima de rotura **230 kN**
resistencia unitaria mínima **72 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 2,18 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 300 mm
tipo de red (puntos de contacto) 4 en 1

Red de anillos 3/300

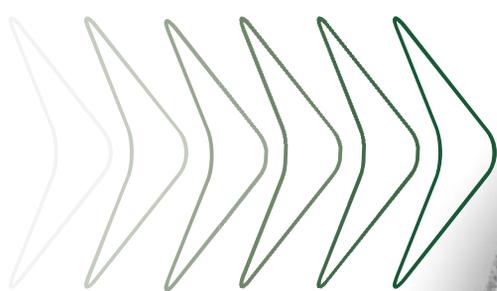
carga mínima de rotura **420 kN**
resistencia unitaria mínima **131 kN/m²**

peso unitario (± 7%) 4,78 kg/m²
diámetro del alambre 3,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 300 mm
tipo de red (puntos de contacto) 4 en 1

Red de anillos 2/250

carga mínima de rotura **290 kN**
resistencia unitaria mínima **90 kN/m²**

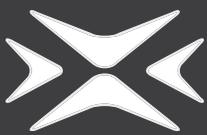
peso unitario (± 7%) 2,40 kg/m²
diámetro del alambre 2,0 mm
diámetro de los anillos (± 10 mm) 250 mm
tipo de red (puntos de contacto) 4 en 1





www.paramassi.es > central@paramassi.es





PARAMASSI
SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES

Avda. Jacarandas, 2, Esc 3 - 4º

Oficina 419 (Edificio CREA)

46100 BURJASSOT (Valencia, España)

Tel (+34) 96 136 39 61 · Fax (+34) 96 136 39 42

central@paramassi.es | www.paramassi.es

