



EL ROL DEL
CEMENTO &
CONCRETO
DE CARA
AL **CAMBIO
CLIMÁTICO**



CONGRESO
**Cemento & Concreto
Verde 2050**



06 AL **09** **2024**
MAYO



Ciudad de
Guatemala

La **Resiliencia** como Base
Fundacional de la Agenda de
Sostenibilidad y Acción Climática

Ing. **César A. Constantino**, PhD., FASTM, FACI
Embajador del Fondo de Acción de Resiliencia



Resilience Action Fund

For a Stronger and Safer
Built Environment



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

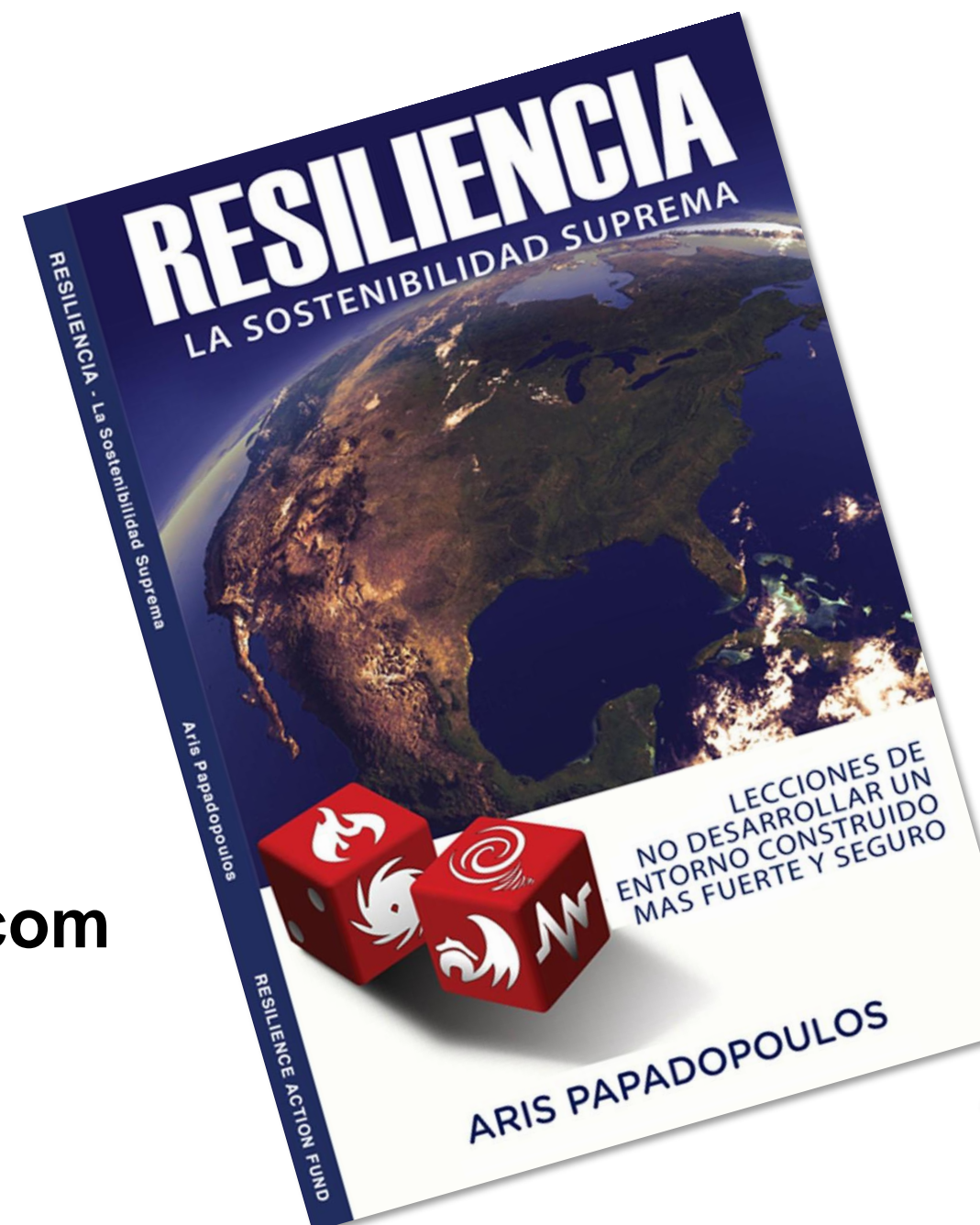
Acerca del Fondo Acción de Resiliencia

RAF es una organización sin fines de lucro con el propósito es **educar** y **guiar** a los **consumidores** y a los responsables de la **formulación de políticas** para crear **hogares y comunidades más fuertes y resilientes**, capaces de resistir los peligros naturales y climáticos.

Un camino hacia la resiliencia



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050



<https://buildingresilient.com>

Acuerdos clave de 2015 Organización de Naciones Unidas (ONU)



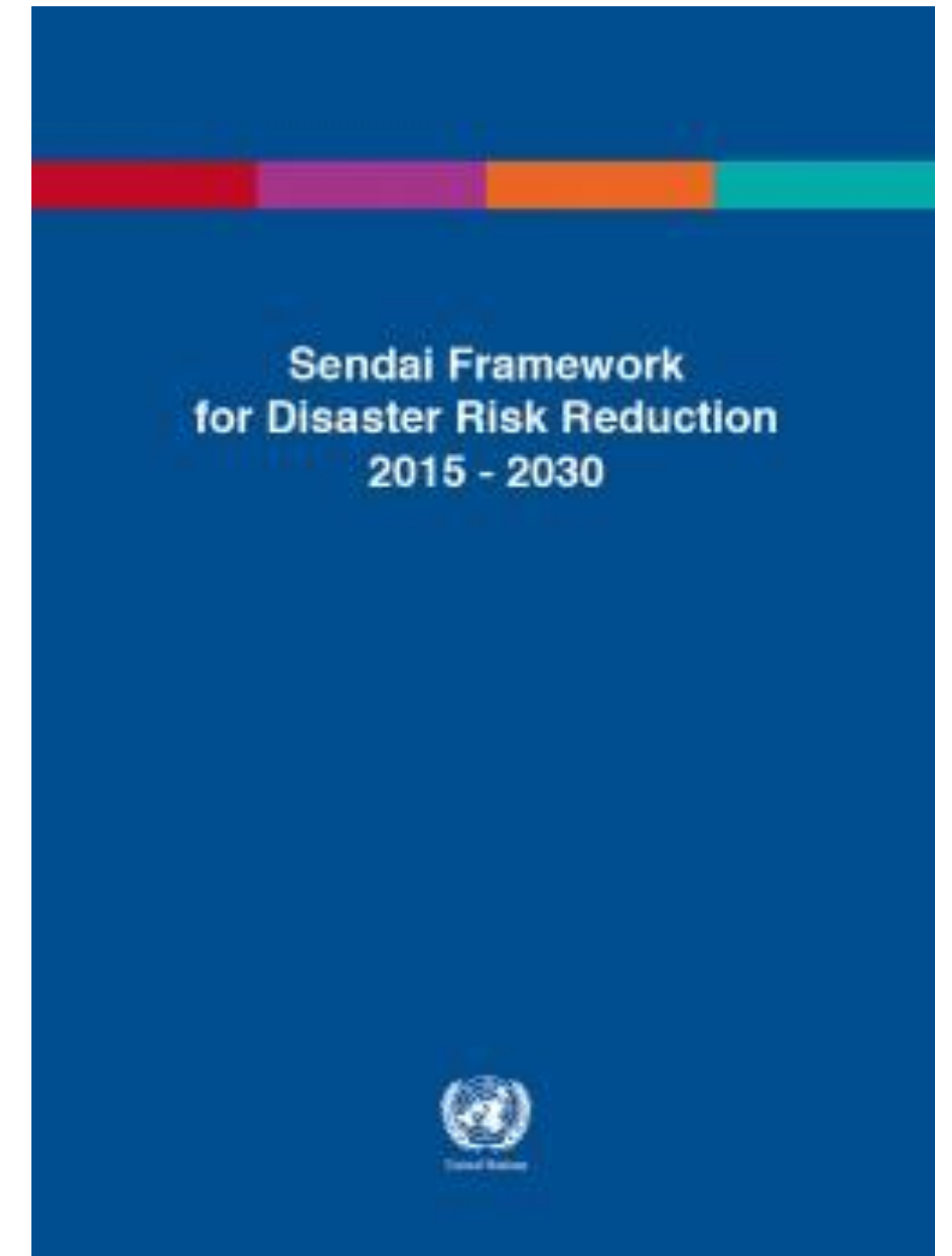
CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050



Objetivos de Desarrollo Sostenible



El Acuerdo de París



Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres



Creating Markets, Creating Opportunities

Su principal objetivo es la reducción de la pobreza promoviendo el desarrollo económico a través del apoyo al sector privado.

Sus fondos proceden, principalmente, de la emisión de deuda en los mercados internacionales y de las cuotas de sus socios.



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

Acercas de la CFI

Creada en **1956**, tiene **185 países miembros**

Institución internacional de desarrollo
dedicada exclusivamente al **sector privado**

Financia proyectos en países donde las condiciones económicas no favorecen la inversión

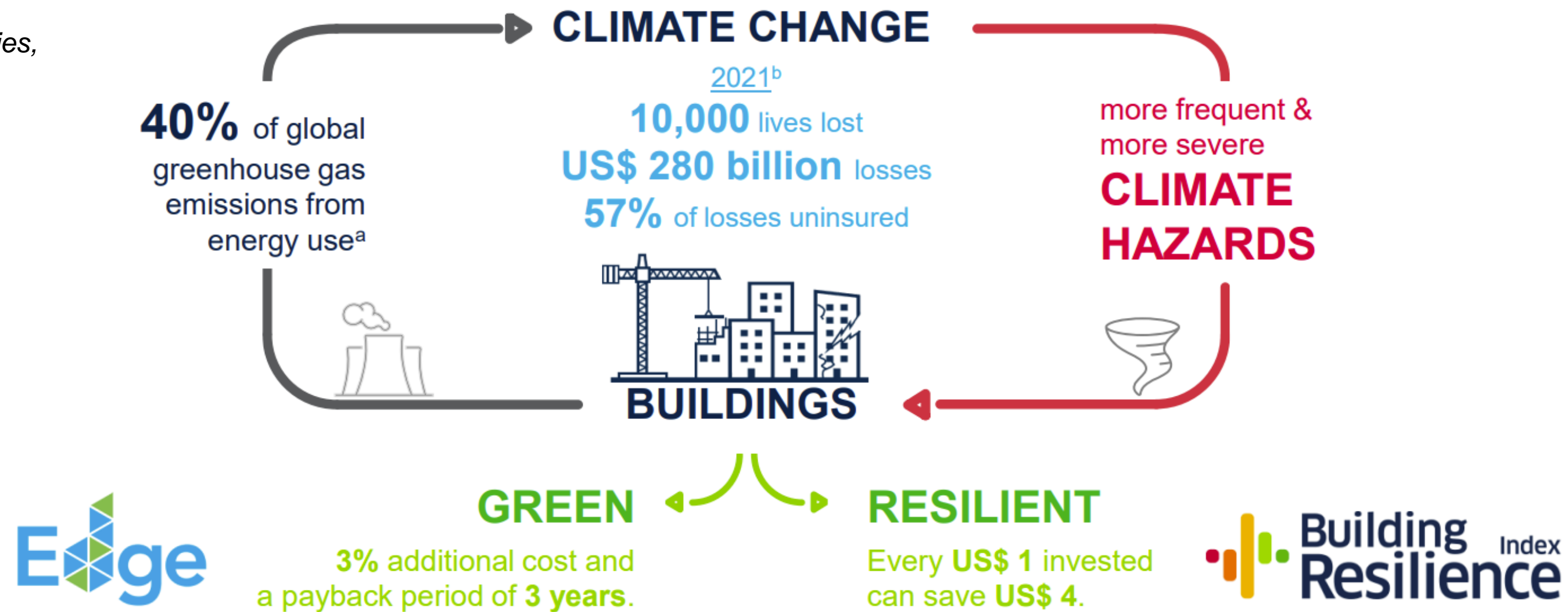
Brinda **asesoramiento y asistencia técnica.**

El rol de las edificaciones...



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

Fuente: IFC
Building Resilience Index
Lay the Foundations for Resilient Cities,
one Building at a Time



FOLLOWING EXPERIENCE OF EDGE

IFC's track record on buildings started with **climate change mitigation** using EDGE. Building Resilience Index complements it by addressing **climate change adaptation**.

a: emissions including embodied carbon; b: includes data from all natural disasters
Graphic created by Building Resilience Index team with data from: IFC, Munich RE, and National Institute of Building Science.

¿Qué comprende un entorno resiliente?



Integridad
física

Resistencia
a las amenazas

Continuidad
operativa

Capacidad
de funcionar

**No es sostenible
si se tiene que
construir
dos veces...**



$$S = V \cap R$$



#LosDesastresNoSonNaturales



Anticuado

Desastre ~~X~~ Natural

=

Amenaza

+

Activo Vulnerable

Actualizado

Desastre de Proyecto

=

Amenaza

+

Activo Vulnerable

Las cuatro amenazas con mayor relevancia

Viento



Fuerte corriente descendente
Tormenta (ciclón/tifón/huracán)
Tornado

Agua



Inundaciones urbanas
Inundaciones por marea
Inundaciones de ríos/lagos
Inundaciones repentinas
Marejada ciclónica
Tsunami

Fuego



Fuego local
Incendio forestal

Geo-sísmico

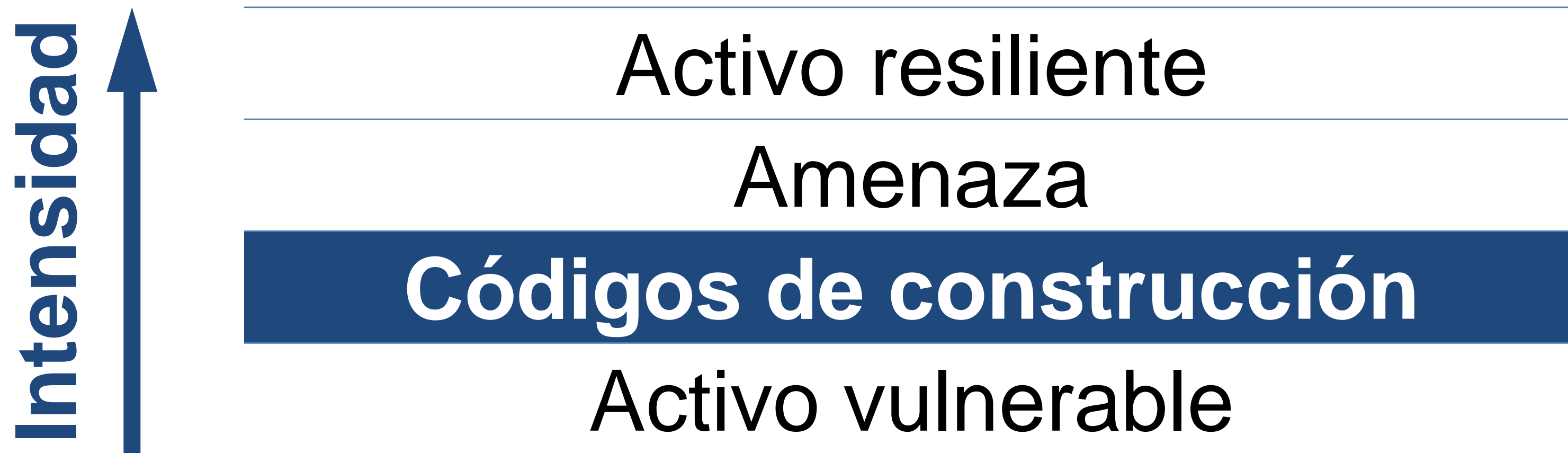


Deslizamiento de tierra
Hundimiento
Terremoto
Volcán



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

¿Qué hace que los activos sean resilientes?



Construimos aviones para volar "por encima" del mal tiempo y de las amenazas



¿Por qué todavía construimos casas y comunidades por debajo de las amenazas?

La gran mayoría de edificios están "por debajo" de las nubes

> 290 km/h

> 6 m

> 3 h

> 7 R

Viento

Agua

Fuego

Geo-sísmico



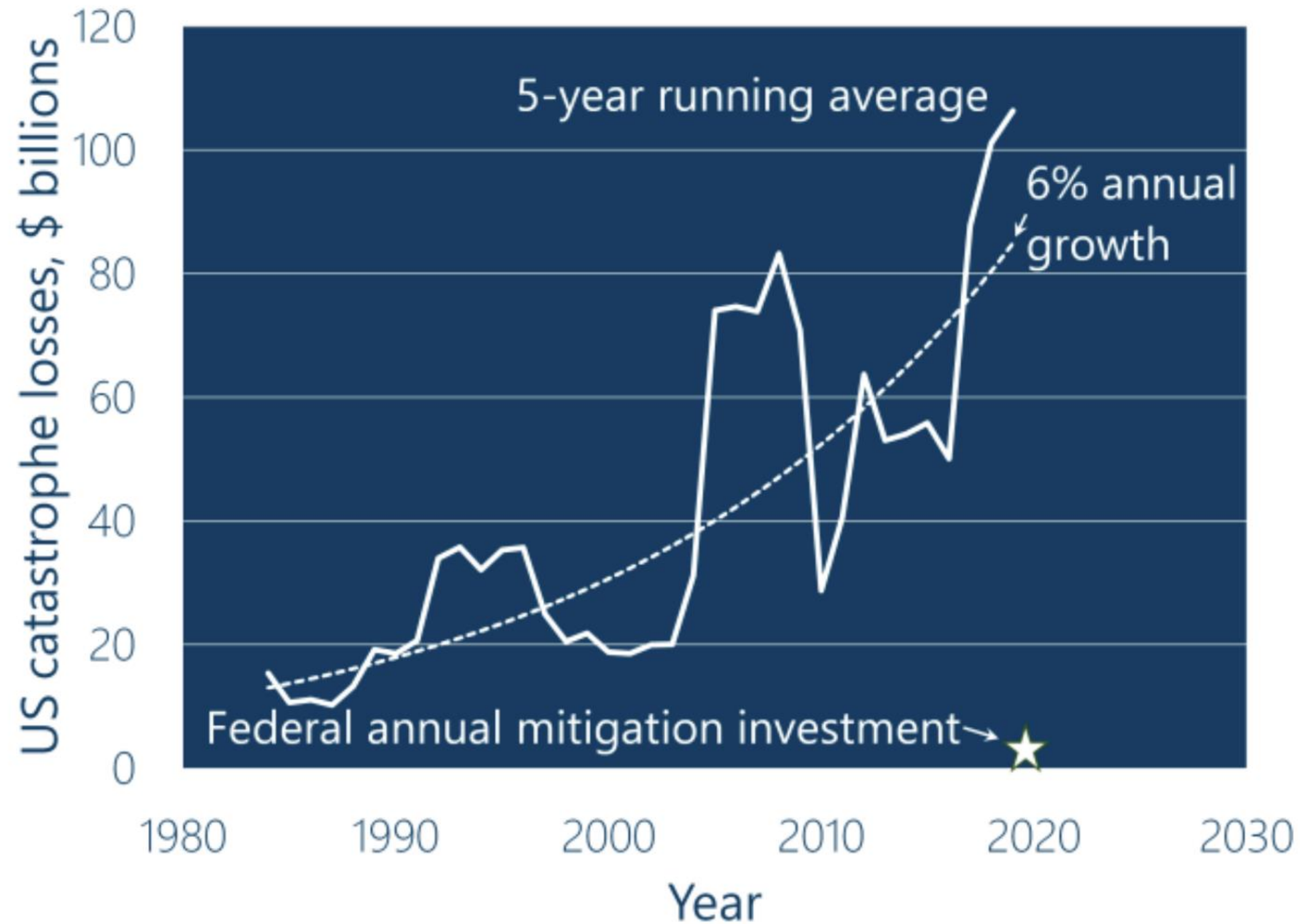
< 200 km/h

< 3 m

< 0.5 h

< 5 R

Crecientes pérdidas por desastres



SPA Risk LLC Working Paper 2020-01

America's Growing Disaster Liability

Keith Porter (SPA Risk LLC) and Jiqui Yuan (National Institute of Building Sciences)

U.S. DISASTERS COST \$100 BILLION PER YEAR
 The National Oceanic and Atmospheric Administration (2020) reports that in each of the last five years, the nation averaged 14 floods, wildfires, and other natural disasters each costing more than \$1 billion. Figure 1 shows that the 5-year running average annual loss has reached \$106 billion.

LOSSES GROW 10X FASTER THAN POPULATION
 Catastrophes in 2017 cost \$319 billion in 2019 CPI-adjusted dollars, about \$1,000 per American (U.S. Census Bureau). That year, the U.S. added \$1.3 billion to its population, or about 0.4 million people.

DEMOGRAPHICS PARTLY DRIVE GROWING LOSS
 The answer lies partly in *where* we build. Changnon et al. (2000) and Bouwer (2011) found that population growth and movement toward higher-hazard places are the major factors driving up losses from weather-climate extremes (e.g., Figure 2).

codes (Multi-Hazard Mitigation Council 2019). The federal government spends about \$1 billion yearly to mitigate risk to existing buildings, preventing \$6 billion in future losses. Then why are losses growing at all?

Fuente:
 America's Growing Disaster Liability
 Keith Porter (SPA Risk LLC) and Jiqui Yuan (NIBS)

¿Qué es la carrera hacia el cero?

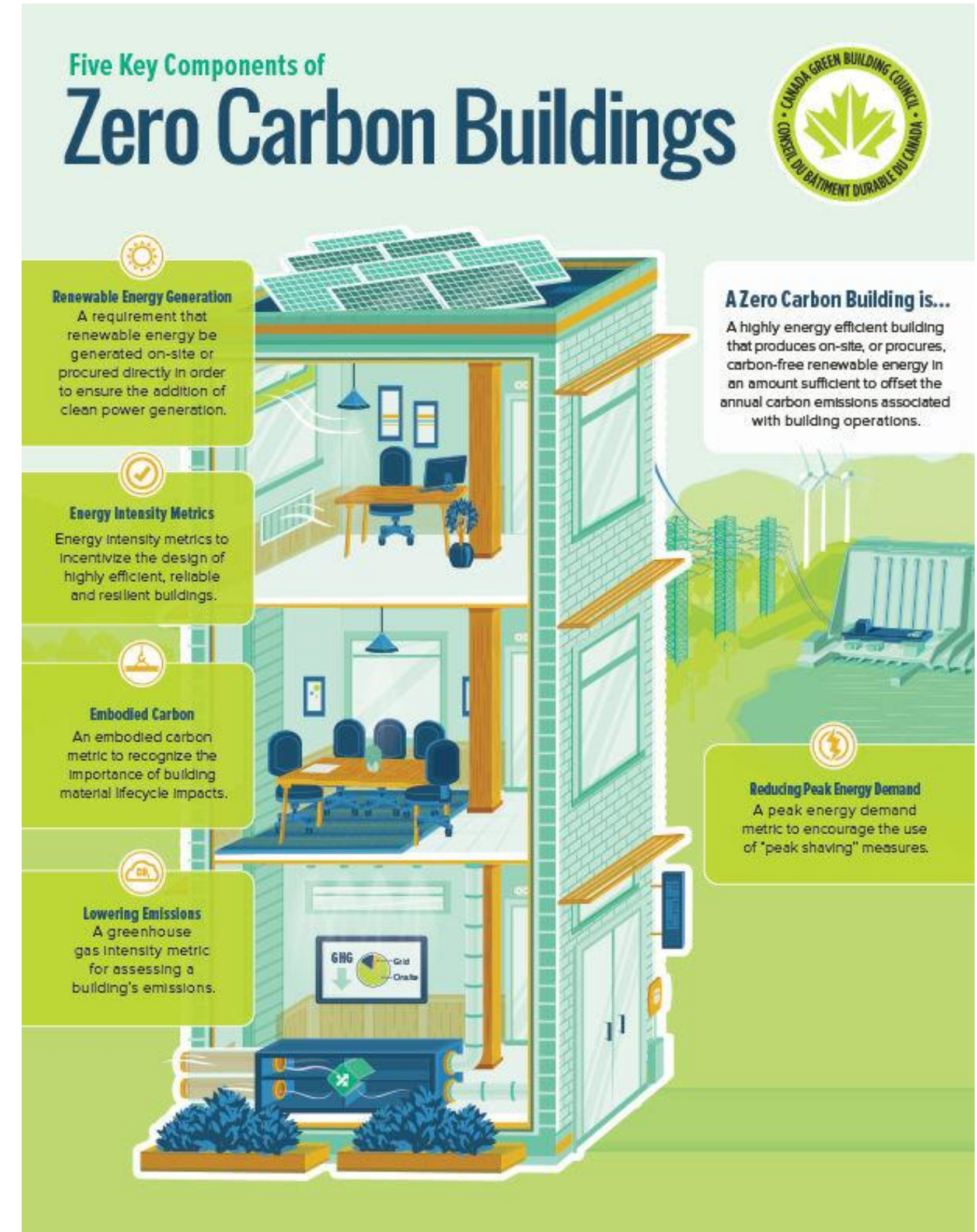
Campaña global encabezada por las **Naciones Unidas**

Cero emisiones netas de carbono a más tardar en 2050

Abarca a actores no estatales, incluidas empresas, ciudades, regiones, inversores e instituciones financieras y educativas

Medidas para detener las emisiones globales para 2030, en armonía con el **Acuerdo de París**.

Participantes adoptan **planes de acción** sólidos y se comprometen a presentar **informes transparentes**.



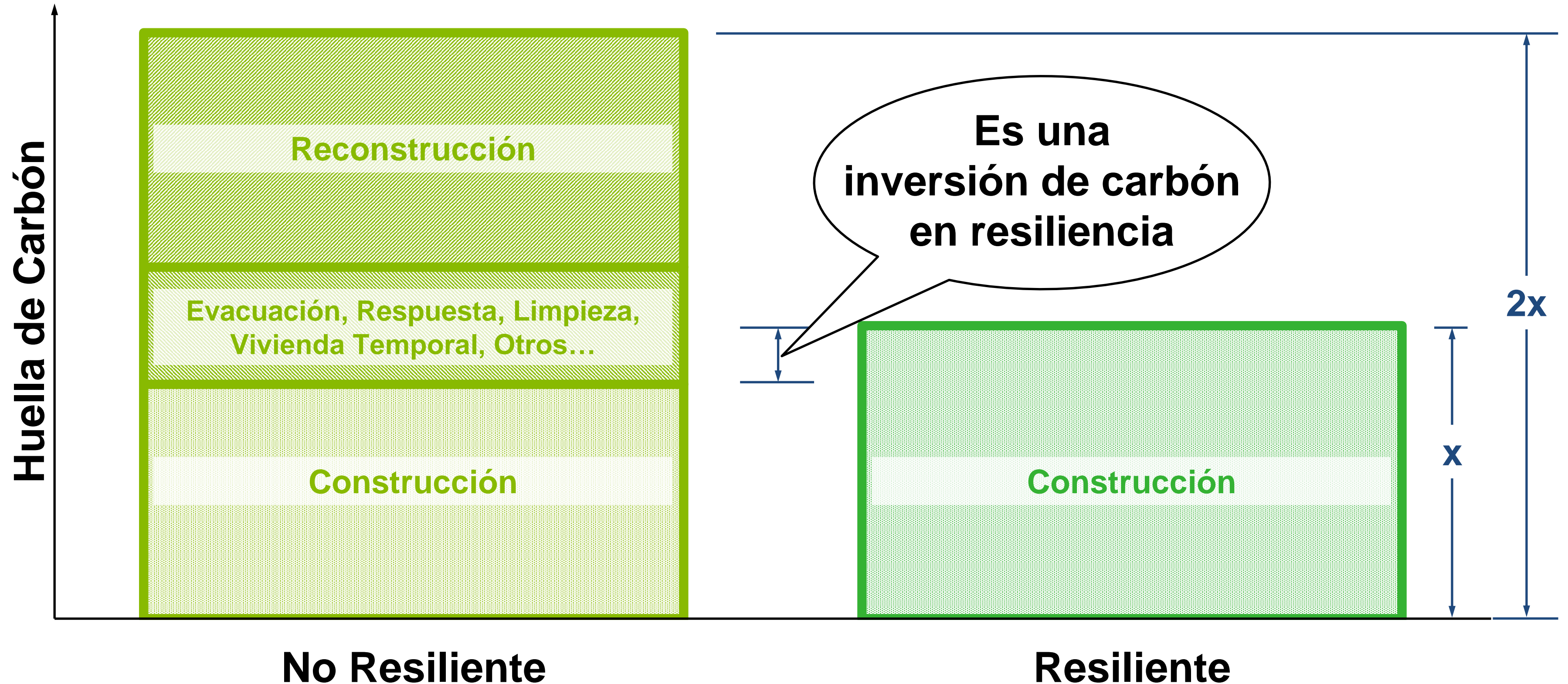
¿Cuán sostenible es una
"carrera hacia el cero neto"
ciega a la resiliencia?

¿Cuál es la
huella de carbón
de los **desastres**
de **proyectos**?



¡Este **no es** el cero neto al que aspiramos!

No podemos ignorar la huella de carbón de los desastres de proyectos (...es un gasto)



¿Cuál ruta es la más sostenible?



¿Cómo medimos la resiliencia?

1. Si no se mide, no se puede recompensar
2. Debe reconocer conceptos robustos
3. Evitar la complejidad de una "tesis doctoral"
4. Incorporar aspectos relativos:
 $A > B > C$

¿Quién pregunta y quiere saber?

- Cliente o comprador
- Consumidor final
- Prestamista
- Comunidad (interés público)

El Índice de Resiliencia para la Construcción

- Marco para evaluación de resiliencia y mapeo de las amenazas.
- Bancos, promotoras, aseguradoras, gobiernos y otros pueden utilizar el Índice para evaluar, mejorar y divulgar la resiliencia de sus proyectos o carteras.



El Índice de Resiliencia para la Construcción

Identificación de las amenazas

- Ayuda a identificar vulnerabilidades y peligros naturales aplicables según la ubicación y el diseño de una edificación en cuatro categorías de riesgos principales.



Gestión en base a amenazas

- Presenta una lista de medidas de mitigación para mejorar la integridad física y la continuidad operativa de una edificación contra los riesgos principales aplicables.



Divulgación de amenazas

- El sistema de calificación de letras estandarizado facilita la comunicación sobre la resiliencia de una edificación a las partes relevantes, por ejemplo, a bancos y aseguradoras.

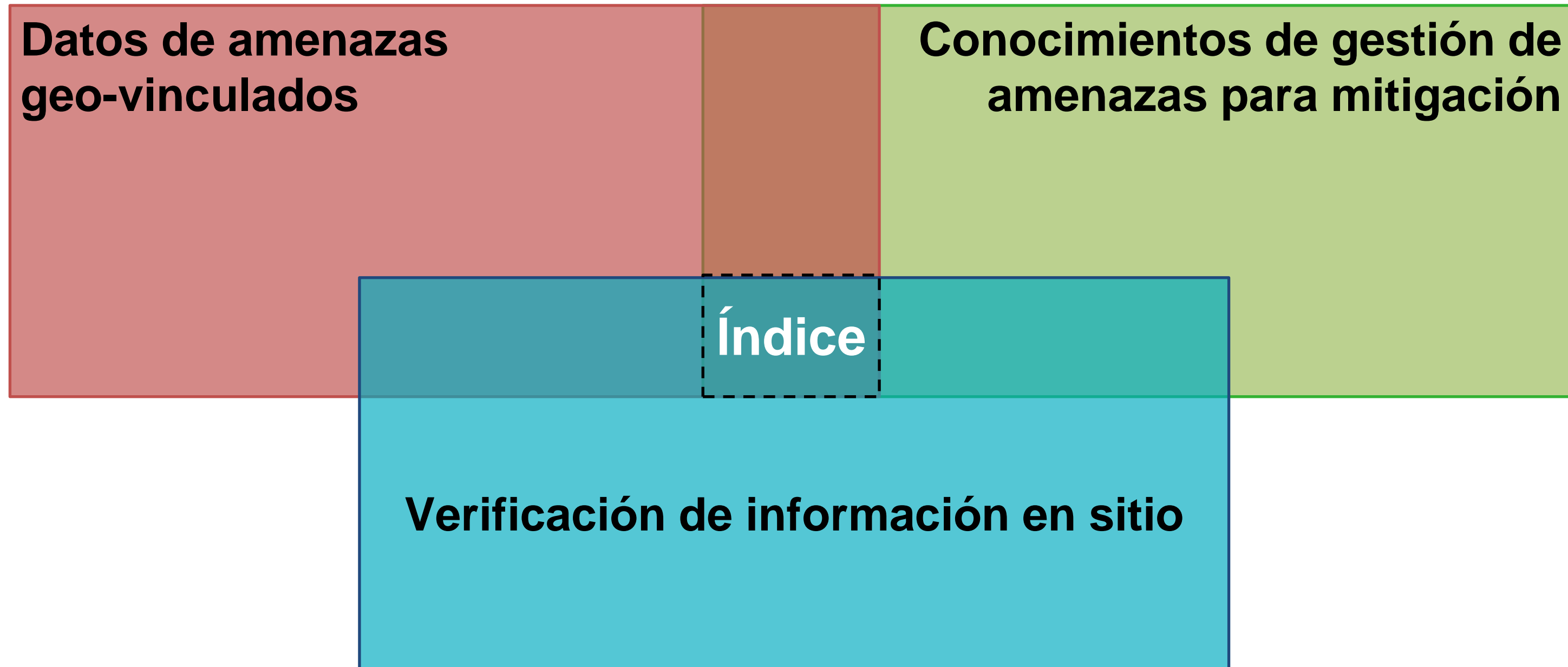


Complementa al sistema de certificación de construcción sostenible **EDGE** focalizado en hacer edificaciones más eficientes a través de...

... la reducción del consumo de energía, agua y la energía incorporada en los materiales de construcción.



Una herramienta gratuita con código abierto



Para efectos del Índice, las amenazas se califican de forma binaria

Viento



Agua



Fuego



Geo-sísmico



Fuente corriente descendente

Tormenta (ciclón/tifón/huracán)
Tornado

Inundaciones urbanas

Inundaciones por marea
Inundaciones de ríos/lagos
Inundaciones repentinas
Marejada ciclónica
Tsunami

Fuego local

Incendio forestal

Hundimiento

Deslizamiento de tierra
Terremoto
Volcán

Amenazas
por defecto

La escala del índice abarca desde

NR hasta **AA+**



* Pérdida máxima probable del costo presente de reposición, incluyendo estructura y equipo, pero excluyendo costos operativos.

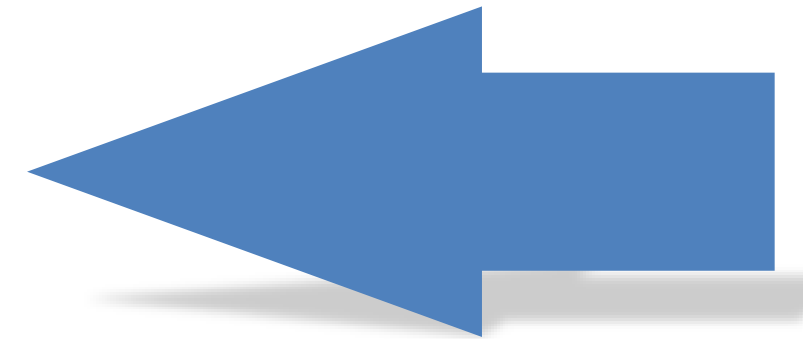
Conocimiento para la gestión en base a las amenazas

AA Mejores prácticas globales

A Códigos estrictos

B Códigos de construcción modernos

NR Códigos deficientes o sin diseño



Criterios para la mitigación de amenazas

Velocidad de Vientos (huracán)



Elevación del 1^{er} Piso (excl. Tsunami)



Resistencia al Fuego (elementos principales)



Terremoto



AA

Concreto reforzado

> 6 m

≥ 3 h

Aislamiento sísmico*

A

≥ 290 km/h

≥ 5 m

≥ 1 h

Estructura arriostrada

B

≥ 200 km/h

≥ 3 m

≥ 0.5 h

Muros reforzados

NR

< 200 km/h

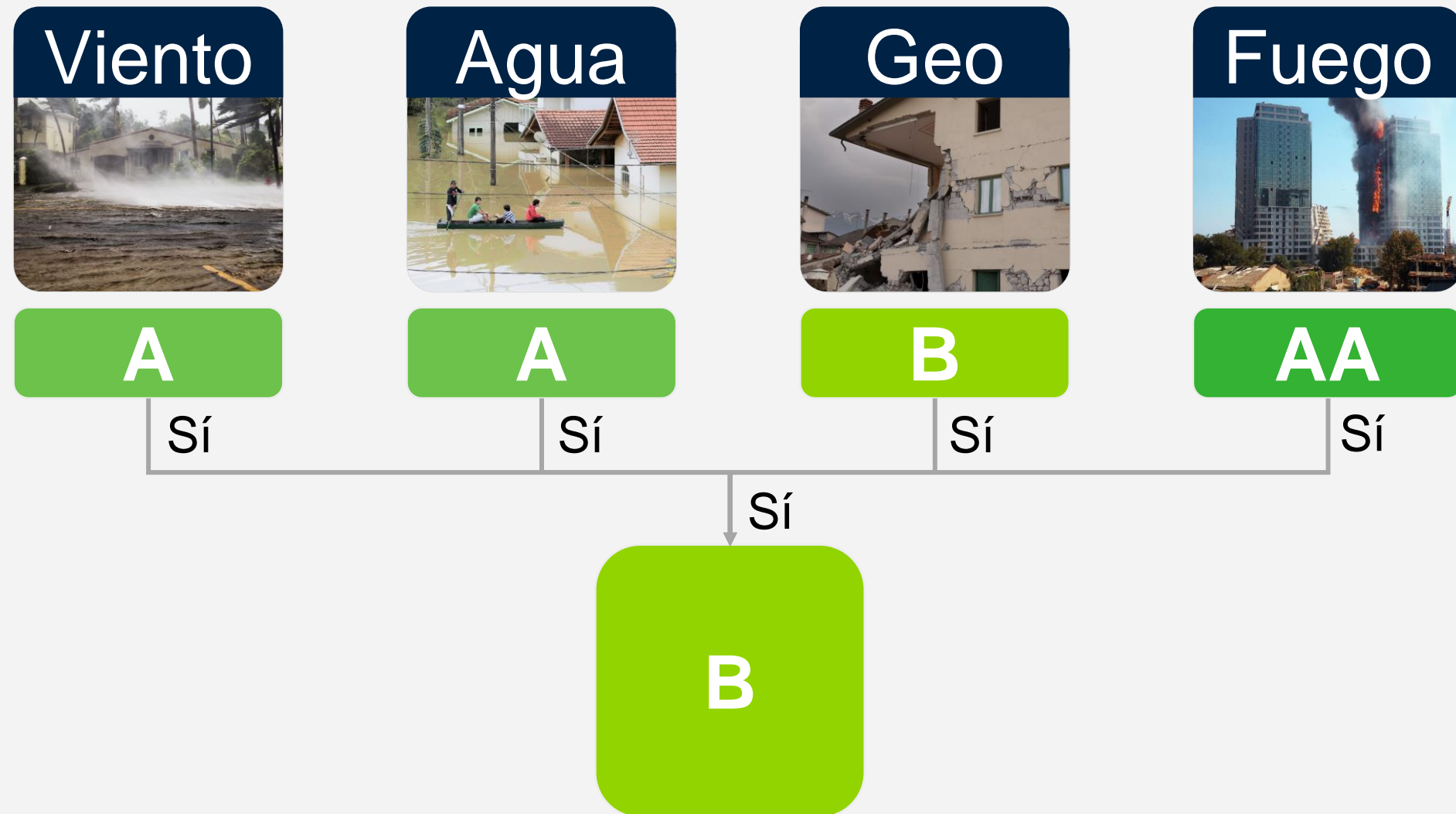
< 3 m

< 0.5 h

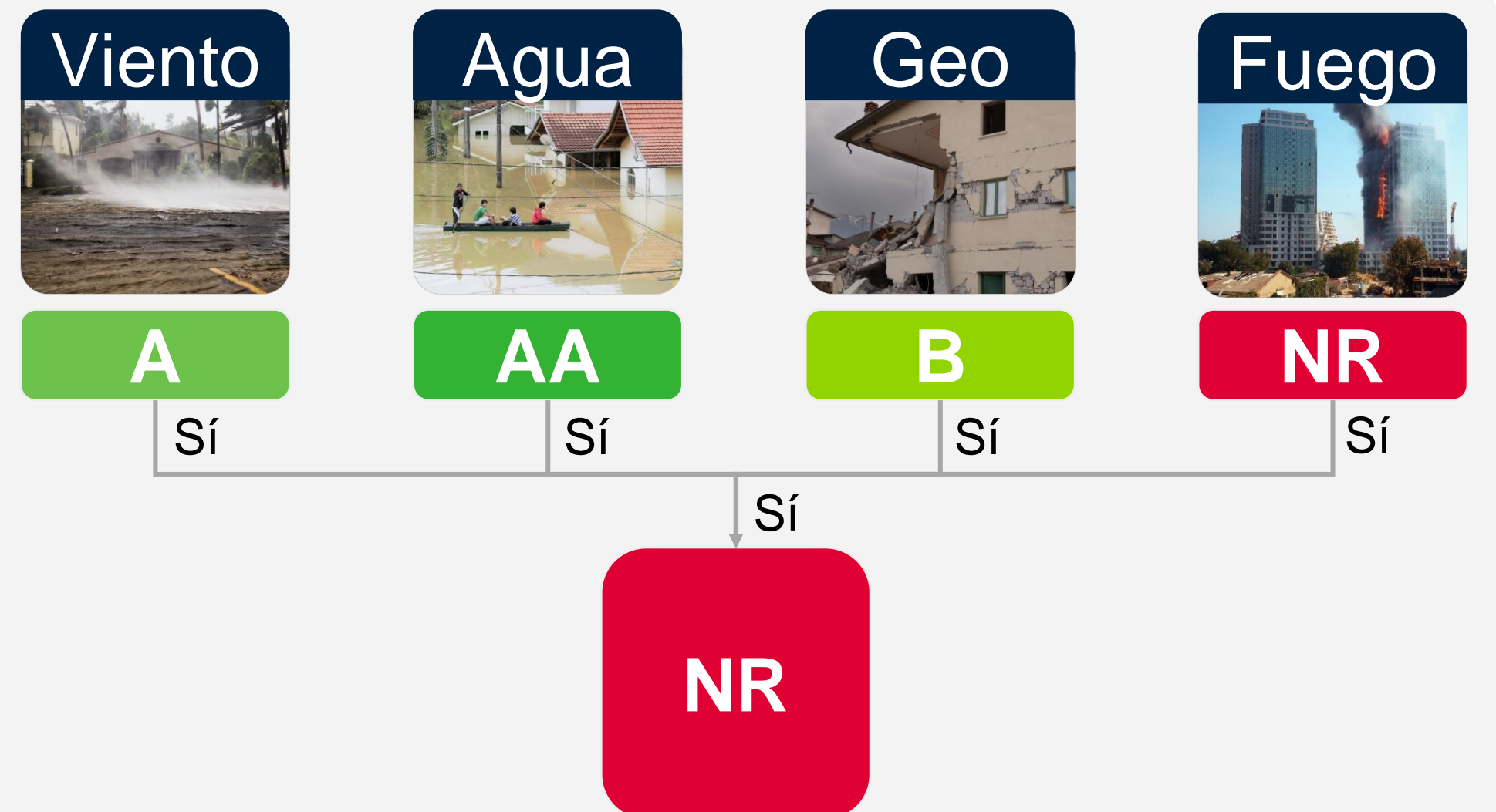
Falta de lo indicado

*No aplica para edificaciones residenciales y comerciales de hasta dos niveles(pisos).

Aplica el principio del eslabón más débil



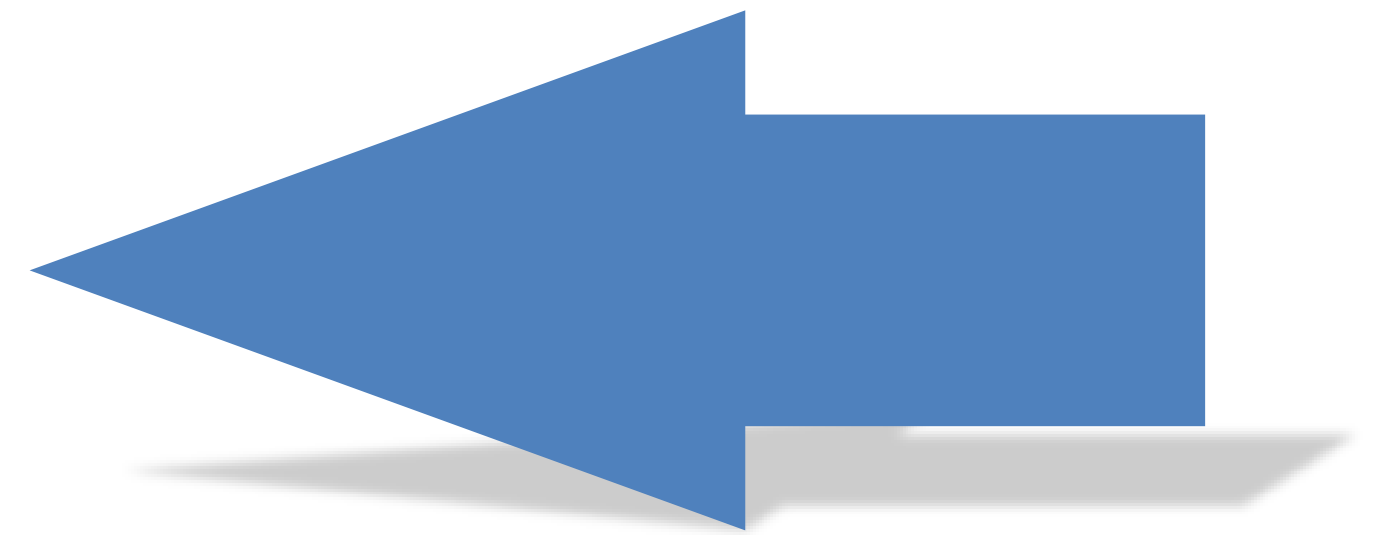
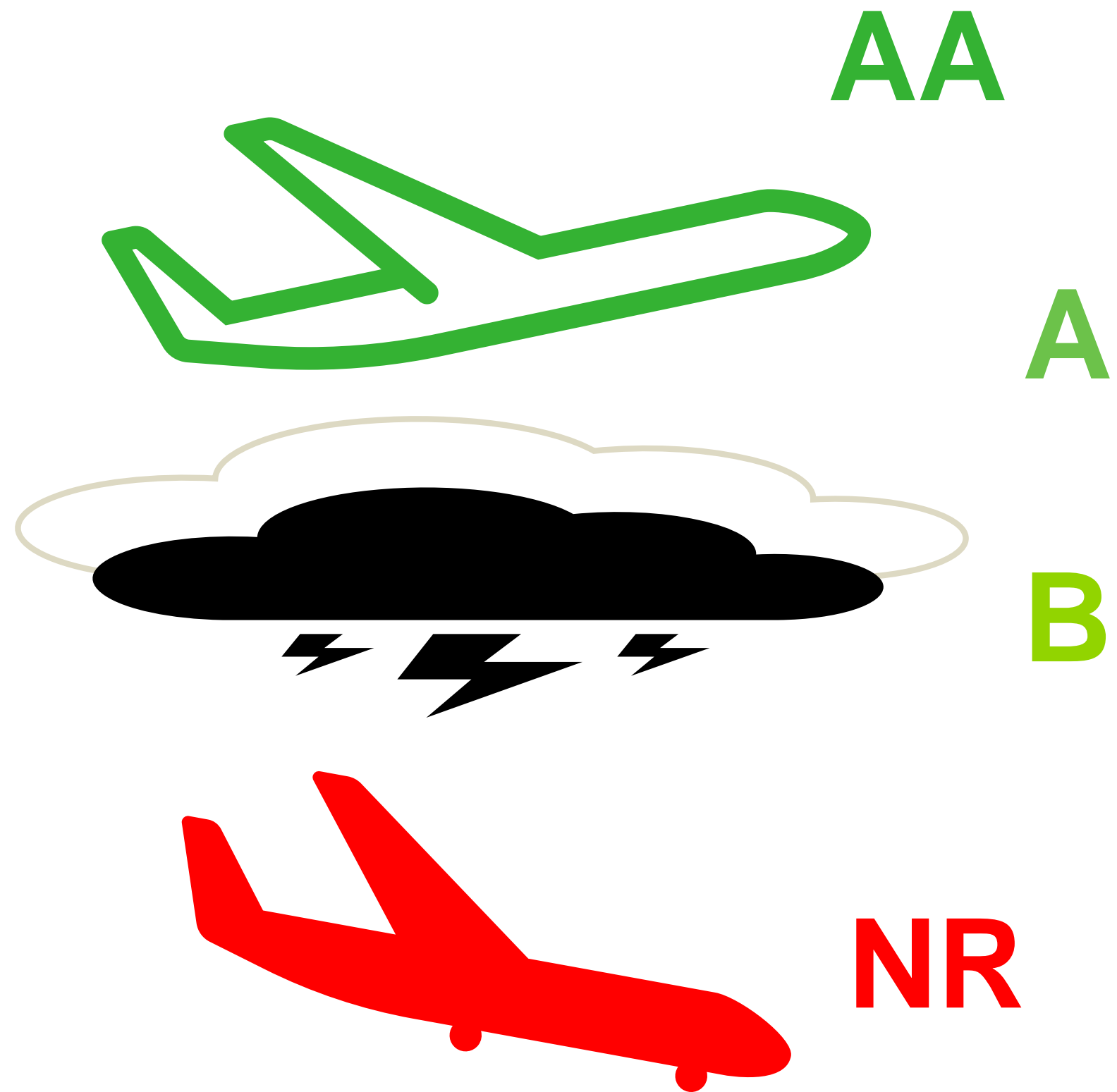
Ejemplo 1



Ejemplo 2

<https://www.resilienceindex.org/>

¿Está su edificio "por encima" del mal tiempo y de las amenazas?



Con transparencia se recompensa la resiliencia



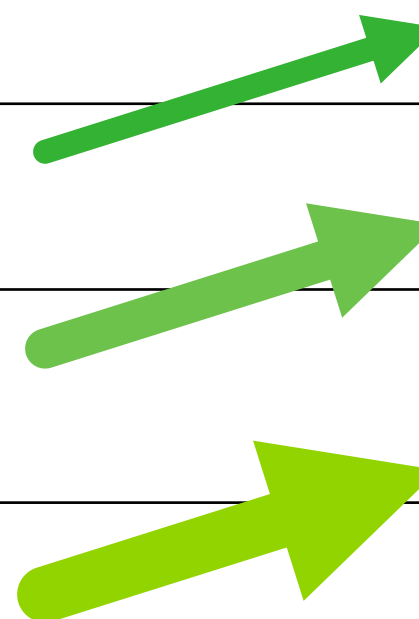
Índice	Seguro	Préstamo o financiamiento	Impuesto y/o cargos	Valor del mercado
AA	Descuento	Términos favorables	Descuentos	Premium
A	Normal	Normal	Normal	Normal
B	Recargo	Términos menos favorables	Recargo	Debajo de mercado
NR	No se asegura	No se presta, no se financia	Recargo	¿Valor del suelo o terreno?

Elevando la base de resiliencia

Cifras:
Estimados
de RAF para
los EE.UU.



Índice	Parque inmobiliario	Nuevas edificaciones	Meta
AA	< 5%	5%	10%
A	10%	15%	25%
B	35%	45%	65%
NR	50%	35%	0%

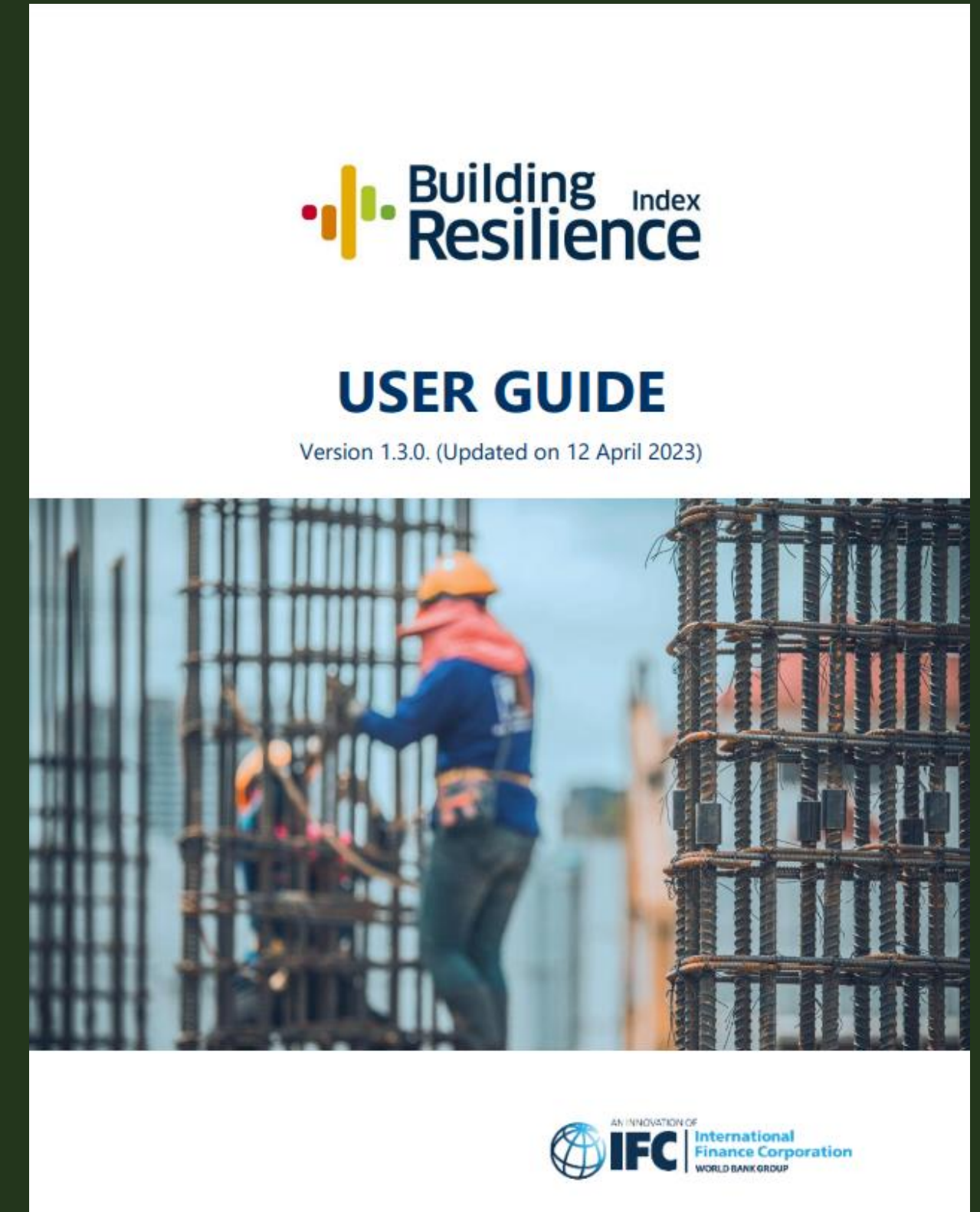


Versión del BRI con alcance global lista en el año 2025



Términos y referencias para el uso del Índice de Resiliencia para la Construcción

1. Gratis y código abierto
2. Cualquier tipo de edificio; existente, nuevo o planificado
3. Medidas de mitigación verificadas por dos ingenieros independientes e idóneos
4. Calificación válida por 10 años o hasta un evento importante
5. Calificación, no certificación



El concreto es resiliencia en las edificaciones

Viento



Agua



Fuego



Geo-sísmico



AA

✓ **Concreto reforzado**

✓ **Pilotes de concreto**

✓ **Concreto reforzado**

Aislamiento sísmico*

A









Estructura arriostrada

B

✓ **Concreto reforzado**

Los ahorros por inversión en resiliencia son se estiman desde 4:1 hasta 7:1

 National Institute of BUILDING SCIENCES™		ABOVE CODE
Overall Benefit-Cost Ratio		4:1
Cost (\$ billion)		\$ 4 /year
Benefit (\$ billion)		\$ 16 /year
 Riverine Flood		5:1
 Hurricane Surge		7:1
 Wind		5:1
 Earthquake		4:1
 Wildland-Urban Interface Fire		4:1

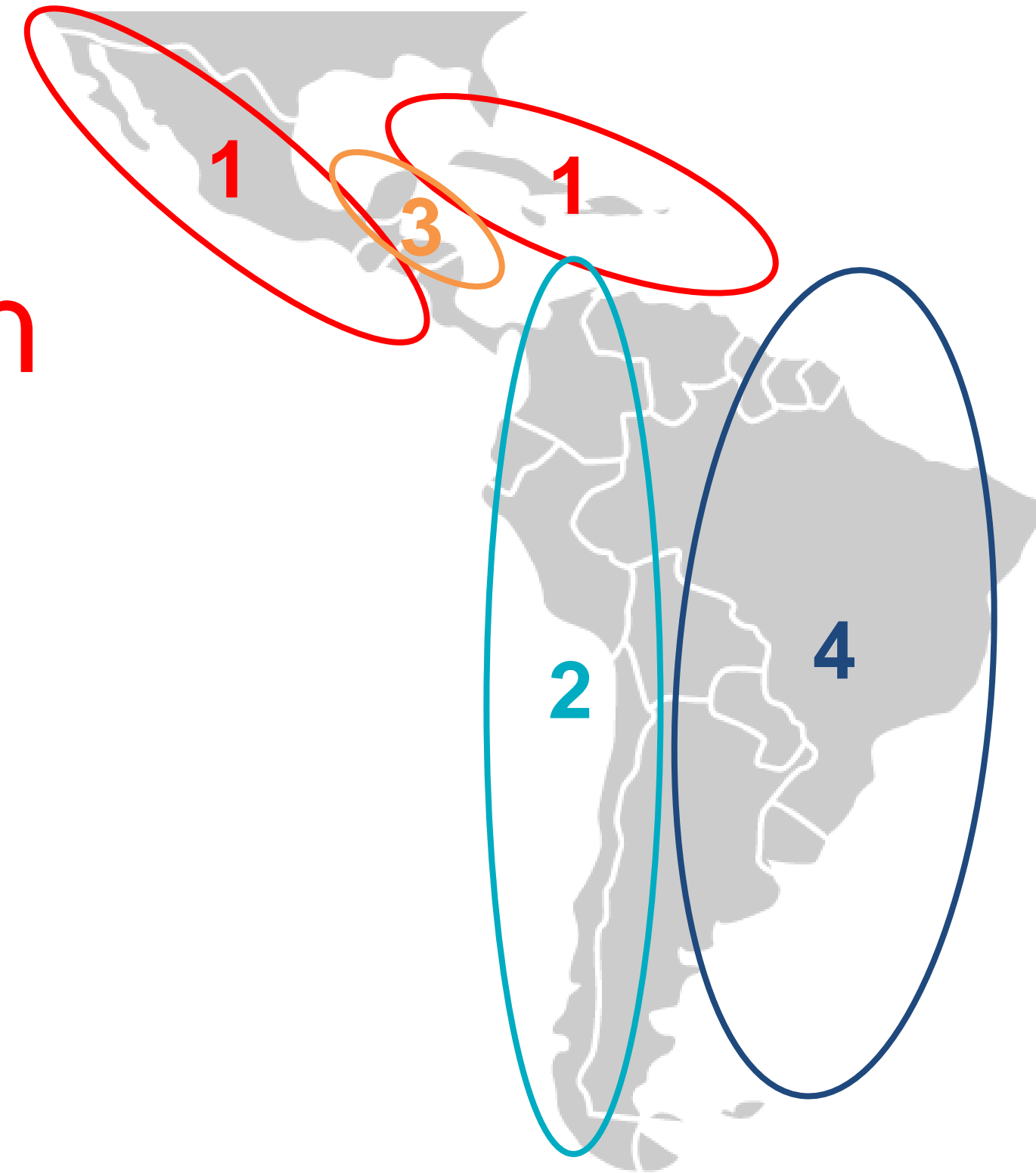
Indicativo de zonas geográficas en Latinoamérica y las amenazas principales

1 Geo-sísmico y huracán

2 Geo-sísmico

3 Huracán

4 Agua y fuego



Consideraciones para el accionar inmediato

1. Hacer que la resiliencia, pero no la toma de riesgos, sea asequible
2. Elevar la resiliencia en edificaciones de **NR** a **B**
3. Adecuar cuando sea posible

**No
existe
sostenibilidad
sin
resiliencia**

Hay un rol para la industria del cemento y del concreto

- 1. Comunicar y concientizar** al público en general sobre el valor de la resiliencia
- 2. Reducir** responsabilidades futuras
- 3. Promover** el crecimiento sostenible (no solamente, verde)

**No
existe
sostenibilidad
sin
resiliencia**



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

EL ROL DEL
CEMENTO &
CONCRETO
DE CARA
AL CAMBIO
CLIMÁTICO

¡Muchas Gracias!

